



Eine **virtuelle Reise** in die Welt von Wald & Holz

Faszinierende
Augmented-Reality-
Erlebnisse für
Groß und Klein



Vom Samen
zum Baum

Inhalt und Ziel des Erlebnisses

„Vom Samen zum Baum“

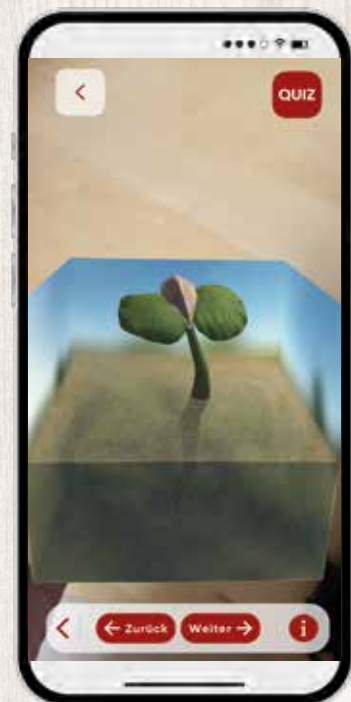
Bei diesem Erlebnis wird, beispielhaft für alle Bäume, das Wachstum einer Fichte und einer Buche erforscht. Dabei wird gezeigt, wie sich aus den Samen, über die ersten Wurzelansätze, die Keim- und später die Primärblätter im Laufe der Jahre ein stattlicher Baum entwickelt.

Wie ist das Erlebnis aufgebaut und wie funktioniert es?



So sieht die Startseite am Würfel aus.

1. Wähle aus, ob du das Wachstum einer Buche (Laubbaum) oder einer Fichte (Nadelbaum) erkunden möchtest.
2. Mit dem roten „i“ kannst du die grundlegende Information zum Erlebnis abrufen.
3. Wenn du das Erlebnis durchgearbeitet hast, kannst du dein Wissen bei einem Quiz überprüfen.
4. Mit diesem Pfeil kommst du zurück zur HOWARD-Seite mit allen Erlebnissen.



Mit dem Zurück- und Weiter-Button kannst du den vorherigen bzw. nächsten Wachstumsschritt abrufen. Mit dem roten Pfeil links unten kommst du zurück zur Startseite des Erlebnisses.

Um dieses Erlebnis durchzuspielen, brauchst du einen kostenlosen HOWARD-Würfel.
Nähere Informationen dazu findest du unter www.holzmachtschule.at/howard/





Die letzte Wachstumsstufe:
Der ausgewachsene Laubbaum

ACHTUNG:

Ergänzend zu diesem Erlebnis gibt es mehrere andere HOWARD-Erlebnisse, die sich mit dem Thema „Samen & Bäume“ auseinandersetzen:

Samenausbreitung

Bei diesem Erlebnis geht es darum, welche Eigenschaften Samen von Bäumen haben und welche Ausbreitungsstrategien damit verbunden sind.

Teile eines Baumes

Sehen alle Bäume unter und über der Erde gleich aus? Diese und viele andere Fragen rund um Bäume werden bei diesem Erlebnis beantwortet.

Wichtige Baumarten

Die Fichte und die Buche zählen zu den häufigsten Bäumen in Österreichs Wäldern. Darum werden sie in diesem Erlebnis näher unter die Lupe genommen.

Aufbau eines Baumstammes

Wie ein Baum wächst und was einen Baum zu einem „richtigen“ Baum macht kann bei diesem Erlebnis herausgefunden werden.

Sachinformation

Wächst aus jedem Samenkorn, das auf den Boden fällt, ein neuer Baum?

Nein, natürlich nicht! Nur ein Bruchteil der Samenkörner schafft es, wirklich zu einem Baum heranzuwachsen. Viele werden von Tieren gefressen oder landen

in einer Umgebung, die für das Wachstum nicht geeignet ist. Grundsätzlich steckt aber in jedem Samen die „Startenergie“ für den Austrieb.

Was ist die Voraussetzung dafür, dass aus einem Samen ein Baum wachsen kann?

Darauf gibt es keine pauschale Antwort. Natürlich müssen alle Gegebenheiten, die für jegliches Pflanzenwachstum gelten, in richtigem Maße vorhanden sein:

Licht/Wärme (Sonne), Wasser, die passende Erde mit Nährstoffen, Luft und ausreichend Platz.

Dazu kommen einige Besonderheiten der Baumarten:

Zum Beispiel ist bei Baumarten wie der Buche oder der Fichte oft noch der Kältereiz des Winters notwendig, bis die Samen zu keimen beginnen. Diese durch eine Akkumulation von Hormonen verursachte Keimhemmung bzw. Keimruhe (= Dormanz) hat den Grund, dass der Samen, wenn er im Herbst vom Baum fällt, nicht sofort zu keimen beginnt und der Keimling somit den Winter nicht übersteht.

Einige Pflanzen und Bäume haben sich wiederum an die Einwirkung von Feuer angepasst (= Pyrophyten). Sie keimen oder setzen die Samen erst nach großer Hitzeeinwirkung frei. Dazu gehören einige Kiefernarten und Hartlaubgewächse.

Bei Samen, die eine dicke Samenschale haben, muss meist ausreichend Wasser vorhanden sein, um die Schale so weit aufzuweichen, dass die ersten Pflanzenteile durchdringen können.

Einige Samenkörner können viele Jahre lang im Boden verweilen, bis sie mit der Keimung beginnen, andere wiederum verlieren bereits nach dem ersten Jahr einen Großteil ihrer Keimfähigkeit.

Wie wächst eine Buche?

Damit eine Buche heranwachsen kann, muss der Samen, also die Buchecker, mit Erde bedeckt sein, denn die Buche ist ein „Dunkelkeimer“. Am Beginn der Keimung bricht als erstes die Wurzelanlage oder Keimwurzel

(= Radicula) durch die Samenschale. Sie beginnt sofort mit der Wurzelbildung. Somit ist der Keimling im Boden verankert und bereits in der Lage, Wasser aufzunehmen.



©Hans/pixabay

Buchensamen müssen in die Erde eindringen, damit sie zu keimen beginnen.



©Seebacher/proHolz Stmk

Erste Wurzelanlage bei einer Eiche

Aha

Tiere, wie Vögel oder Eichhörnchen, vergraben Buchensamen als Wintervorrat. Einige der vergessenen oder nicht benötigten Samen keimen im Frühjahr und wachsen zu neuen Bäumen heran.

In einem nächsten Schritt wächst der Keimstängel heran. Das ist der Teil der Pflanze, der den Boden durchstößt und Richtung Licht strebt. Meist sitzt in der ersten Zeit auf den heranwachsenden Blättern noch die Samenschale auf. Die ersten Blätter werden „Keimblätter“ (= Ko-

tyledonen) genannt und ihre Form hat noch nichts mit den eigentlichen Buchenblättern zu tun. Aber sie sind bereits voll funktionsfähig und können über die Photosynthese den winzigen Baum mit Nährstoffen versorgen (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“).



© Hans/pixabay

Nun beginnt die Hauptwurzel feine Nebenwurzeln zu bilden. Weiters wachsen die ersten Primärblätter heran. Diese sehen den späteren Buchenblättern bereits sehr ähnlich

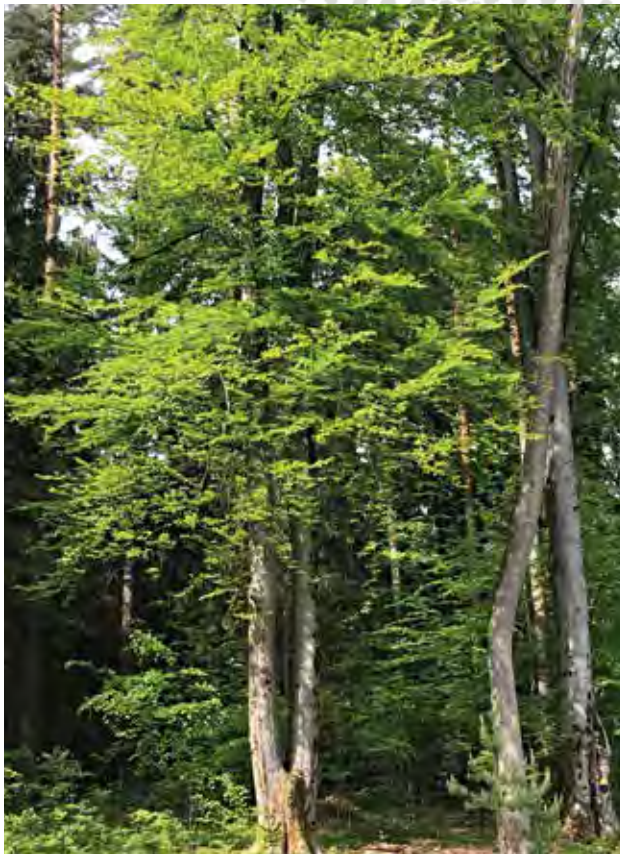


© Hubmer-Döhrn/proHolz Stmk



© pixabay

Im Laufe der Jahrzehnte kann bei passenden Bedingungen aus diesem Keimling eine stattliche Buche heranwachsen, die bis zu 40 m hoch wird. Ab ihrem 40. Lebensjahr beginnt sie, selbst Bucheckern heranzubilden, um für neuen „Baum-Nachwuchs“ zu sorgen



© Seebacher/proHolz Stmk



© Hubmer-Döhrn/proHolz Stmk

Wie wächst eine Fichte?

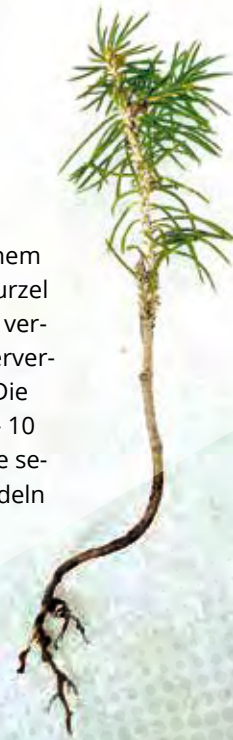
Fichtensamen wachsen in den Zapfen heran. Sie haben kleine, hauchdünne „Flügel“ und werden daher vom Wind in die Umgebung getragen (siehe Erlebnis „Samenverbreitung“). Wenn sie auf dem passenden Untergrund landen, beginnen die Samen als „Lichtkeimer“ im Frühjahr mit der Keimung. Das heißt, dass für die Keimung keine Erdschicht auf dem Samen sein darf – es ist dafür ausreichend „Licht“ notwendig.

Weiters sind Fichten „Nacktsamer“, da ihr Samen nicht von einem Fruchtknoten umhüllt ist.



©Seebacher/proHolz Stmk

Gleich wie die Buche bildet die Fichte in einem ersten Schritt eine Wurzel aus, die sie im Boden verankert und die Wasserversorgung ermöglicht. Die heranwachsenden 7 - 10 Keimblätter der Fichte sehen den späteren Nadeln schon sehr ähnlich.



©Seebacher/proHolz Stmk

Anschließend kommt bei den jungen Ästen jedes Jahr ein „Stockwerk“ dazu. Somit kann bereits bei sehr jungen Fichten das Alter bestimmt werden.



©Hubner-Döhnm/proHolz Stmk

Wie die Buche kann auch die Fichte über 40 m hoch werden. Parallel zur Höhe des Baumes entwickelt sich natürlich auch das Wurzelsystem, das den Baum in der Erde verankert. Nach rund 30 – 40 Jahren entwickeln Fichten ihre Zapfen mit neuen Samen.



©Seebacher/proHolz Stmk

Wie werden junge Bäume für die Aufforstung gezüchtet?

Im Zuge der Aufforstung werden gezielt Bäume auf Waldflächen gepflanzt, die zuvor abgeerntet oder zum Beispiel durch Schadereignisse wie Sturm oder Borkenkäfer zerstört wurden. Diese kleinen Bäumchen stammen meist aus Baumschulen oder Forstgärten, wo sie speziell für ihre zukünftigen Wuchsorte gezüchtet werden. Das heißt, dass das Saatgut genau an die klimatischen und standörtlichen Gegebenheiten angepasst ist. Das kann unter anderem damit gewährleistet werden, dass die Samenbäume in verschiedenen Wuchsgebieten

und Höhenlagen gedeihen. Ein Beispiel dazu: Nachkommen aus den Samen einer Fichte, die im Flachland gewachsen ist, werden in hochalpinen Lagen nur schwer zurechtkommen.

Die von diesen Samenbäumen geernteten Samen werden stichprobenartig vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) untersucht und nach verschiedenen Kriterien bewertet. Somit ist gewährleistet, dass die Samen gut keimfähig sind und zu gesunden, robusten Bäumen heranwachsen.

Aha

Um Samen zu gewinnen, ist oft einiges an Aufwand notwendig: Zum Beispiel kommen speziell ausgebildete „Baumsteiger*innen“ zum Einsatz, um Samen aus Zapfen von Tannenbäumen zu holen (Tannenzapfen fallen ja nicht als gesamtes, sondern nur als einzelne Schuppen vom Baum). Unter anderen Baumarten werden große „Fangtücher“, Netze oder Planen gespannt, die die Samen auffangen, wenn die Bäume bzw. Äste geschüttelt werden. Auch spezielle „Staubsauger“ kommen bei der Samengewinnung zum Einsatz. Das Saatgut wird anschließend sortiert, gereinigt und je nach Baumart weiterbehandelt (z.B. stratifiziert = einem Kältereiz ausgesetzt) und gelagert.

Für Expert*innen:

Die Klänge ist eine Saatgutaufbereitungsanlage, in der Samen aus den Samenständen herausgelöst, gereinigt und anschließend bei einer Temperatur von bis zu -12° C in Glasflaschen tiefgekühlt gelagert werden. Auf diese Weise bleiben sie bis zu 20 Jahre lang haltbar. Die Bezeichnung „Klänge“ kommt vom Klang, der entsteht, wenn die Schuppen aufspringen und den Samen freigeben (Quelle: ÖBf).

Was versteht man unter der „Direktsaat“?

Wenn Flächen extrem steil oder schwer zugänglich sind, ist eine Aufforstung (zum Beispiel nach Schadereignissen) oft nicht möglich. Auch die Naturverjüngung, also das natürliche Nachwachsen von Bäumen aus dem Saatgut der Waldbäume vor Ort, ist nicht immer sinnvoll. Dazu ein Beispiel: Wenn in einem reinen Fichtenwald der Borkenkäfer eingefallen ist und viele Bäume angegriffen hat ist es nicht empfehlenswert, den natürlichen Nachwuchs der Fichte zu forcieren, vor allem, wenn es sich um einen Schutzwald handelt. Hier muss für eine

Baumartenmischung (Mischwald) gesorgt werden, die resistenter und „klimafit“ ist.

In einem solchen Fall wird zum Beispiel mit Lastendrohnern gezielt Saatgut auf die Flächen gestreut. In weniger extremen Fällen wird das Saatgut händisch, per Maschinen oder manchmal sogar mit Pferden verteilt. Das Ausbringen des Saatgutes im Wald wird in der Fachsprache als „Direktsaat“ bezeichnet. Um durchschnittlich drei 30 – 50 cm große Bäumen zu erhalten, müssen rund 65 Bucheckern gesät werden (Quelle: waldwissen.net).

Kann man auch selbst Bäume aus einem Saatgut heranziehen?

Natürlich ist es möglich, selbst Bäume zu züchten. Das dafür notwendige Saatgut kann zugekauft oder einfach bei einem Waldspaziergang gesammelt werden. Eine gute Jahreszeit für die Aussaat ist der Frühling, da die meisten Samen, die im Herbst von den Bäumen gefallen sind, bereits den passenden Käl-

tereiz (= Stratifikation bzw. Vernalisation) erhalten haben und noch nicht von der Sonne ausgetrocknet sind. Wenn im Herbst Saatgut gesammelt wird, muss darauf geachtet werden, dass es über den Winter nicht in gut geheizten Räumen gelagert wird, wo es austrocknet und die Keimfähigkeit verliert.

TIPP



Um Samen zu stratifizieren reicht es nicht, sie für einige Zeit in den Kühl- oder Tiefkühlschrank zu legen. Einige Baumarten, wie die Esche, brauchen einen Wechsel zwischen Wärme und Kälte, um mit der Keimung zu beginnen. Weiters müssen einige Samenarten im Kühlschrank in einem Gefäß mit feuchtem (Quarz)sand gelagert werden. Werden die Samen im Freien gelagert, müssen sie unbedingt vor Tieren und Witterungseinflüssen wie Wind, Sonne oder Regen geschützt werden.

Wenn das Saatgut stratifiziert ist oder vielleicht sogar schon zu keimen beginnt (manchmal findet man im Wald Samen, die bereits die Wurzelanlage aufweisen), kann es in kleine Töpfe gepflanzt werden. Dabei muss unbedingt beachtet werden, ob es sich um Licht- oder Bedecktsamer handelt (das heißt, ob die Samen für die Keimung mit Erde bedeckt werden müssen oder nicht). Vor allem bei großen Samen wie Walnüssen oder Kastanien kann der Keimprozess mehrere Wochen oder Monate dauern.

Sobald die Bäumchen eine Größe von ca. 30 – 40 cm erreicht haben, können die sie auf ihren endgültigen Platz im Freien gepflanzt werden. Dabei muss beachtet werden, dass jede Baumart bestimmte Wachstumsbedingungen braucht, um gut gedeihen zu können und dass viele Bäume 40 m und noch höher werden. Auch Baumkronen und Wurzeln brauchen einiges an Platz!

ACHTUNG:

Junge Bäume müssen unbedingt mit einem Fraßschutz vor Tieren (Wild) geschützt werden!