HOWARD

Eine virtuelle Reise in die Welt von Wald & Holz

Faszinierende Augmented-Reality-Erlebnisse für Groß und Klein

Aufbau eines Baumstammes

pro:Holz Steiermark

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20

Das Land Steiermark
Land- und Forstwirtschaft

Inhalt und Ziel des Erlebnisses

„Aufbau eines Baumstammes"

Mit diesem HOWARD-Erlebnis entdecken die Nutzer*innen, aus welchen Schichten ein Baumstamm grundsätzlich besteht und welche Aufgaben und Funktionen die einzelnen Schichten haben. Weiters kann erforscht werden, wie ein Baum wächst (Höhen- und Dickenwachstum) und was Bäume dabei so einzigartig macht.

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

HOWARD

Wie ist das Erlebnis aufgebaut und wie funktioniert es?

So sieht das Erlebnis am Würfel aus

1. Wähle aus, welchen der drei Teile des Erlebnisses du erkunden möchtest (Details siehe Seite 3)
2. Mit dem Pfeil kommst du zurück zur Hauptseite dieses Erlebnisses (das ist jene mit den drei Auswahlmöglichkeiten)
3. Mit dem roten „i" kannst du die grundlegende Information zum Erlebnis abrufen
4. Wenn du das Erlebnis durchgearbeitet hast, kannst du dein Wissen bei einem Quiz überprüfen
5. Mit diesem Pfeil kommst du zurück zur HOWARD-Seite mit allen Erlebnissen

Dieses Erlebnis besteht aus drei Teilen (Szenen):

Die Schichten eines Baumstammes
Mit dem Schieberegler kannst du die Schichten auseinanderschieben und wieder zusammenfügen. Tippe auf eine Schicht, um mehr darüber zu erfahren.

Jahresringe - was eine Baumscheibe erzählen kann
Tippe in der richtigen Reihenfolge auf die drei Symbole (Frühling+Frühsommer, Spätsommer+Herbst, Winter) und schau, was bei den Jahresringen passiert!

Das Wachstum eines Baumes
Tippe auf den roten Button in der Mitte (+1 Jahr) und entdecke, wie ein Baum wächst. mit dem Kreissymbol links daneben startest du den Wachstumsprozess von vorne.

Funktionen & Sachinformation

TEIL 1 » DIE SCHICHTEN EINES BAUMSTAMMES

Wie funktioniert dieser Teil des Erlebnisses?

Bei dieser Szene können die einzelnen Schichten mit einem „Schieberegler“ auseinander und ineinander verschoben werden. Um mehr zu den einzelnen Schichten zu erfahren, muss darauf getippt werden. Mit der „Zurück“-Taste (roter Pfeil links unten) gelangt man wieder zur Startseite des Erlebnisses.

Wie sieht ein Baumstamm von innen aus?

Wenn man sich den Querschnitt eines Baumstammes ansieht, so ist der prinzipielle Aufbau immer gleich:

Von außen nach innen

1. Borke:

Sie besteht aus totem Gewebe und schützt den Baum vor Tieren, Keimen, Wind und Wetter. Sie ist die äußerste Schicht der Rinde.

2. Bast:

Diese Schicht ist der Transportbereich für die energiereichen Stoffe (meist Zucker), die bei der Fotosynthese in den Blättern und Nadeln gebildet werden und bis in die Wurzeln gelangen müssen. (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“).

3. Kambium:

Es dient der Zellteilung. Hier, in dieser kleinen Schicht zwischen Bast und Holz, bildet der Baum seine neuen Zellen, um jedes Jahr um einen weiteren „Jahresring“ in die Breite zu wachsen.

4. Splintholz:

Es dient dem Wassertransport. Spezielle Gefäße transportieren das Wasser von den Wurzeln in den gesamten Baum (siehe Erlebnis „Wie trinkt der Baum“).

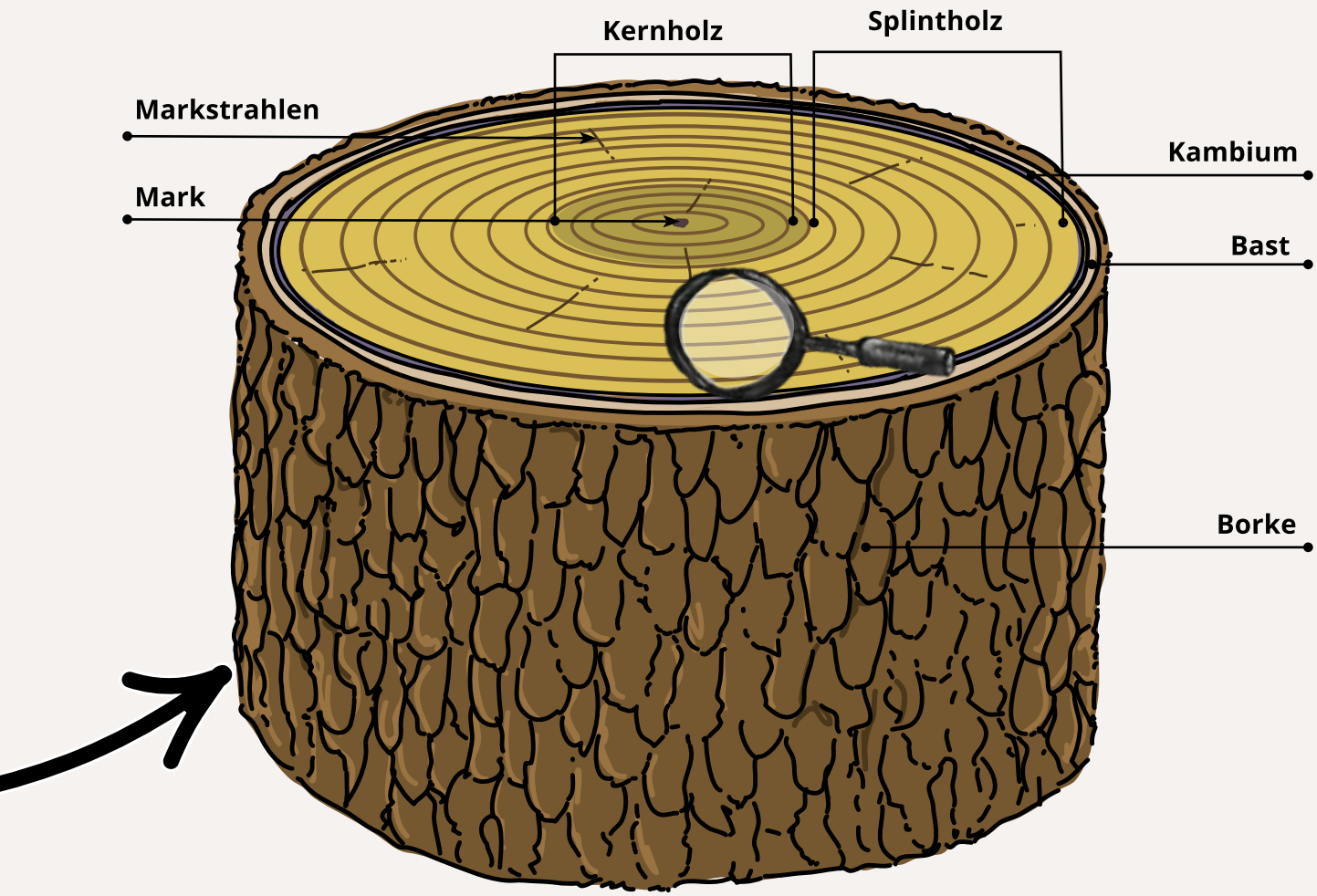
5. Kernholz:

Es dient der Stabilisierung und schützt den Baum vor Zersetzung. Im Kernholz wird kein Wasser mehr transportiert. In den Leitungsbahnen befindet sich nun Luft. Sie werden je nach Baumart oft verschlossen damit sie unempfindlicher und noch stabiler werden. Nicht jede Baumart bildet echtes Kernholz, in dem kein Wassertransport mehr stattfindet, aus (echte „Verkerner“ sind zum Beispiel die Lärche, die Eiche, bestimmte Kiefernarten oder die Edelkastanie).

» AUS DER PRAXIS

Bretter, die im Außenbereich eingesetzt werden, werden oft aus Kernholz geschnitten. Es ist besonders stabil, nimmt kaum mehr Wasser auf und quilt deshalb nicht so stark wie das noch „lebende“ Splintholz. Darum werden Holzarten mit einem großen, dunkleren Holzkern oft für Fassaden, Häuser, Spielplätze oder sonstige Holzprodukte im Freien verwendet.

STAMM/QUERSCHNITT



Aha

Deshalb sterben Bäume ab, deren Rinde und Bast rund um den Stamm abgeschält wurde. Es ist für den Baum nicht mehr möglich, dass die energiereichen Stoffe, also die Assimilate, die bei der Fotosynthese gebildet werden (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“) über den Stamm in die Wurzeln gelangen und dort in Form von Stärke eingelagert werden. Ohne diese „Lager“ stirbt der Baum mit der Zeit ab. Vor allem ist die gespeicherte Glukose Grundlage dafür, dass der Baum im Frühjahr neu austreiben kann.

Große Verletzungen der Rinde bewirken auch, dass Keime in das Leitungsgewebe eindringen können (siehe Erlebnis „Die Welt der Pilze“).

TEIL 2 » JAHRESRINGE – WAS EINE BAUMSCHEIBE ERZÄHLEN KANN

Unter der Baumscheibe befinden sich drei Buttons mit symbolischen Jahreszeiten:

Frühling/Frühsommer

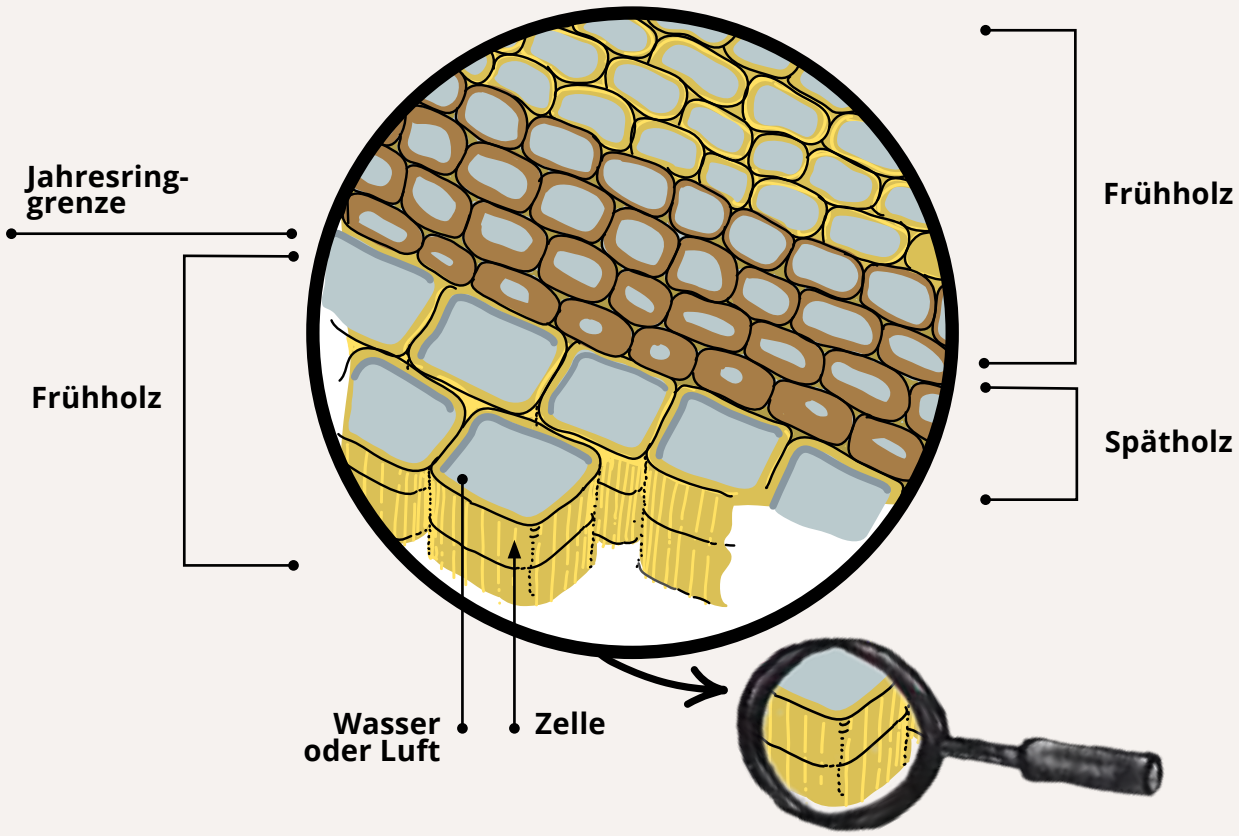
Spätsommer/Herbst

Winter

Wie funktioniert dieser Teil des Erlebnisses?

Starte mit einem Tipp auf den Frühlings-Button (die beiden anderen sind inaktiv – das erkennt man daran, dass sie blass sind). Es wächst ein heller Ring auf der Baumscheibe dazu (= Frühholz). Nun ist der Herbst-Button aktiv: Wird darauf getippt, erscheint neben dem hellen ein dunkler Ring (= Spätholz). Folgt ein Tipp auf den Winter-Button wird gezeigt, dass der Baum zu dieser Jahreszeit ruht und nicht wächst.
Wird dieser Vorgang mehrfach wiederholt, wachsen Jahresringe in unterschiedlicher Form und Breite zu. Kurz gesagt, zeugen breite Ringe von guten (genügend Niederschläge und Sonne etc.), und schmale Ringe von schlechten Jahren (Trockenheit, wenig Sonnenstrahlung, Schädlingsbefall etc.). Insgesamt können im Erlebnis drei Jahre simuliert werden (das heißt, je drei helle und drei dunkle Ring-Teile wachsen zu).
Mit dem Restart-Button kann das Erlebnis noch einmal gestartet werden.

JAHRESRING



Hat jeder Baum Jahresringe und wie entstehen sie?

Jahresringe entstehen durch eine Abfolge von Wachstums- und Ruhephase. Im Frühjahr wächst der Baum schnell. Er bildet vermehrt großlumige Zellen mit dünnen Zellwänden aus – das Holz ist hell (Frühholz). Im Sommer beginnt er mit der Einlagerung von Nährstoffen und dem Aufbau von Schutz gegen Kälte und Schädlingen – dieses Holz ist dunkler (= Spätholz). Pro Jahr entsteht so ein Jahresring, anhand welcher das Alter eines Baumes bestimmt werden kann.

Aha

In Ländern mit gleichbleibendem Jahresklima (ohne Hitze- und Kälteperioden) haben Bäume auch keine typischen Jahresringe wie bei uns in Österreich.

Was kann eine Baumscheibe erzählen?

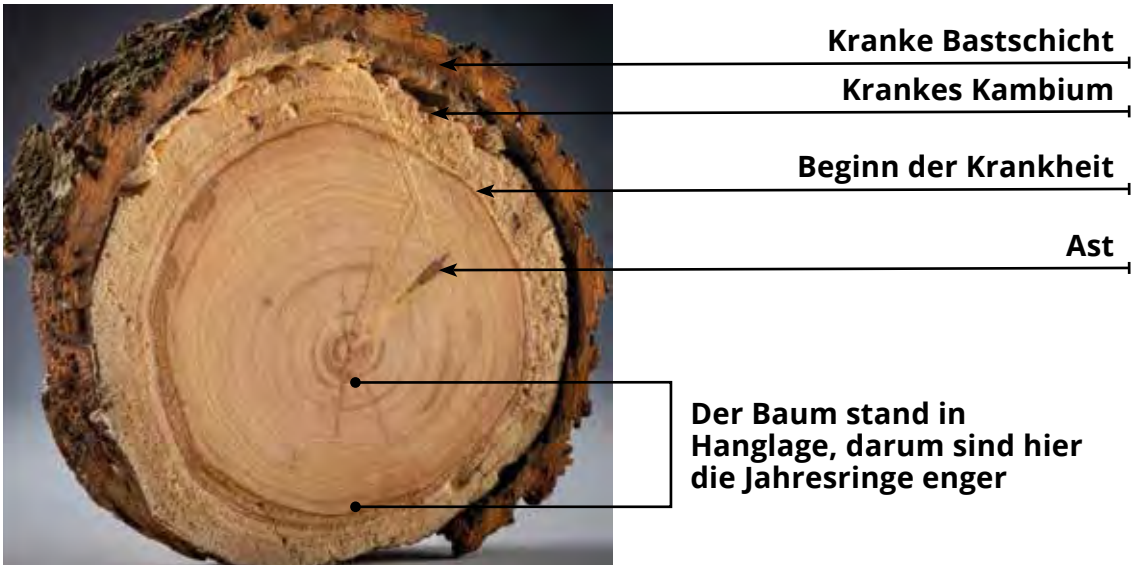
Anhand einer Baumscheibe kann herausgefunden werden, was mit einem Baum im Laufe seines Lebens passiert ist. Zuerst kann anhand der Jahresringe das genaue Alter ermittelt werden. Die Farbe, der Geruch und die Maserung geben Aufschluss darüber, um welche Baumart es sich handelt. Wie ging es dem Baum? Hatte er genug Luft, Licht und Wasser zum Wachsen? Auch Klimaveränderungen kann man an Scheiben von alten Bäumen nachverfolgen: Dicke Jahresringe bedeuten gute, nahrhafte Jahre, dünne Jahresringe das Gegenteil. Hat ein Tier am Baum geknabbert? Gab es ein Feuer oder einen Steinschlag? Ist ihm auf einer Seite ein Baum zu nahegekommen, sodass er keine Äste bilden konnte? Ist er auf einem steilen Hang gewachsen? In einem solchen Fall sind die Jahresringe der zum Hang zeigenden Seite oft wesentlich schmäler als die „talseitigen". Das hängt mit dem schwächeren „bergseitigen" Lichteinfall zusammen.

Was ist die „Dendrochronologie"?

Dieses Wort setzt sich aus den Wortteilen „Dendro" (= Baum) und Chrono (= Zeit) zusammen. Diese Wissenschaft beschäftigt sich mit der Jahrringforschung – genauer gesagt mit der Altersbestimmung von Holz bzw. Holzprodukten anhand von Jahresringen. Dank Dendrochronolog*innen kann zum Beispiel anhand von bestimmten Jahrringmustern von verbauten Holzbalken herausgefunden werden, wann alte Gebäude errichtet oder renoviert wurden. Unzählige dieser Muster sind in Datenbanken gespeichert und Jahreszahlen bzw. genauen Zeiträumen zugeordnet. Die Muster der alten verbauten Holzstücke werden mit jenen aus den Datenbanken verglichen, somit ist eine genaue Datierung möglich.

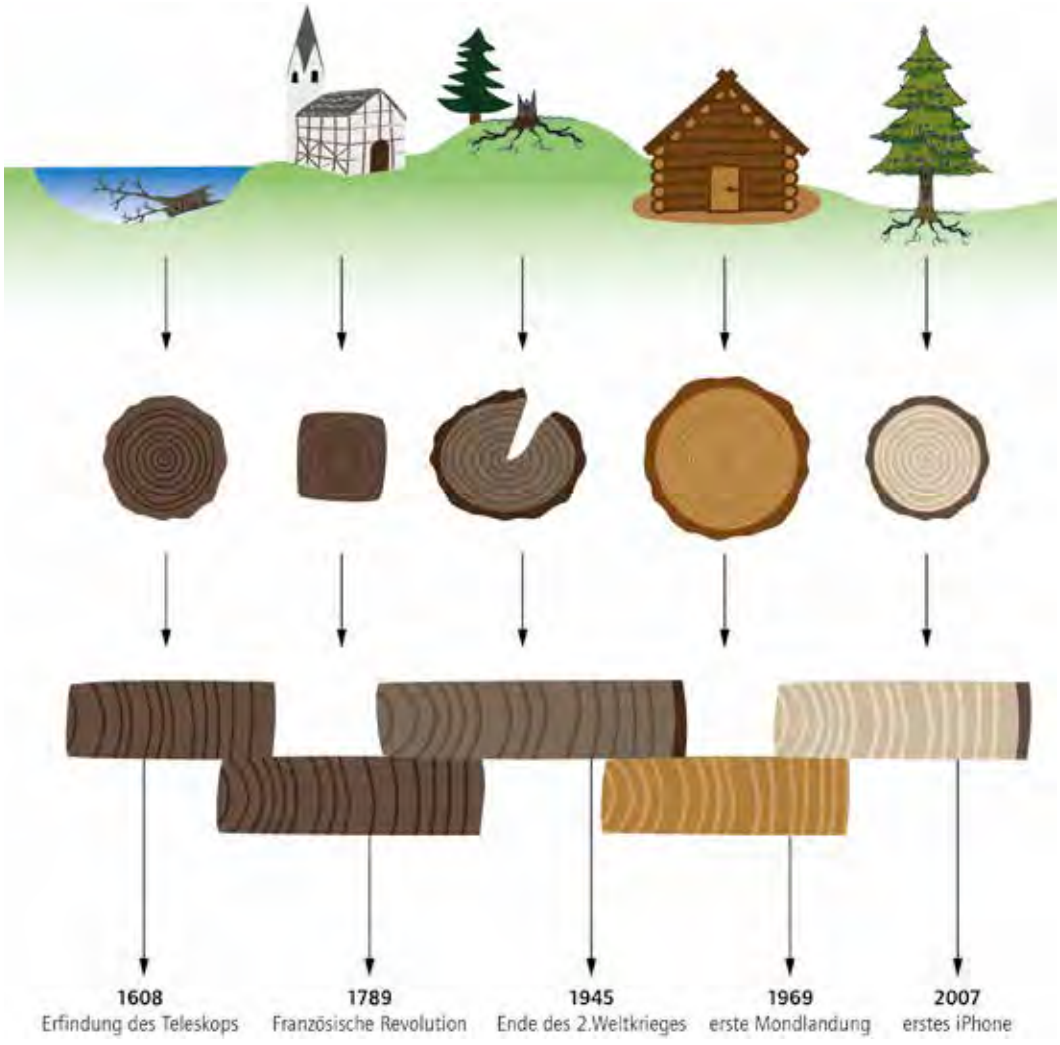
In der Dendroklimatologie liegt der Schwerpunkt der Forschung auf den klimatischen Veränderungen der letzten Jahrtausende. Dafür werden zum Beispiel auch uralte Bäume aus Mooren oder Seen geholt. Sie sind aufgrund des fehlenden Sauerstoffs meist noch gut erhalten – die Jahresringe können katalogisiert und analysiert werden.

stockadobe.com



Baumscheibe eines abgestorbenen Marillenbaumes

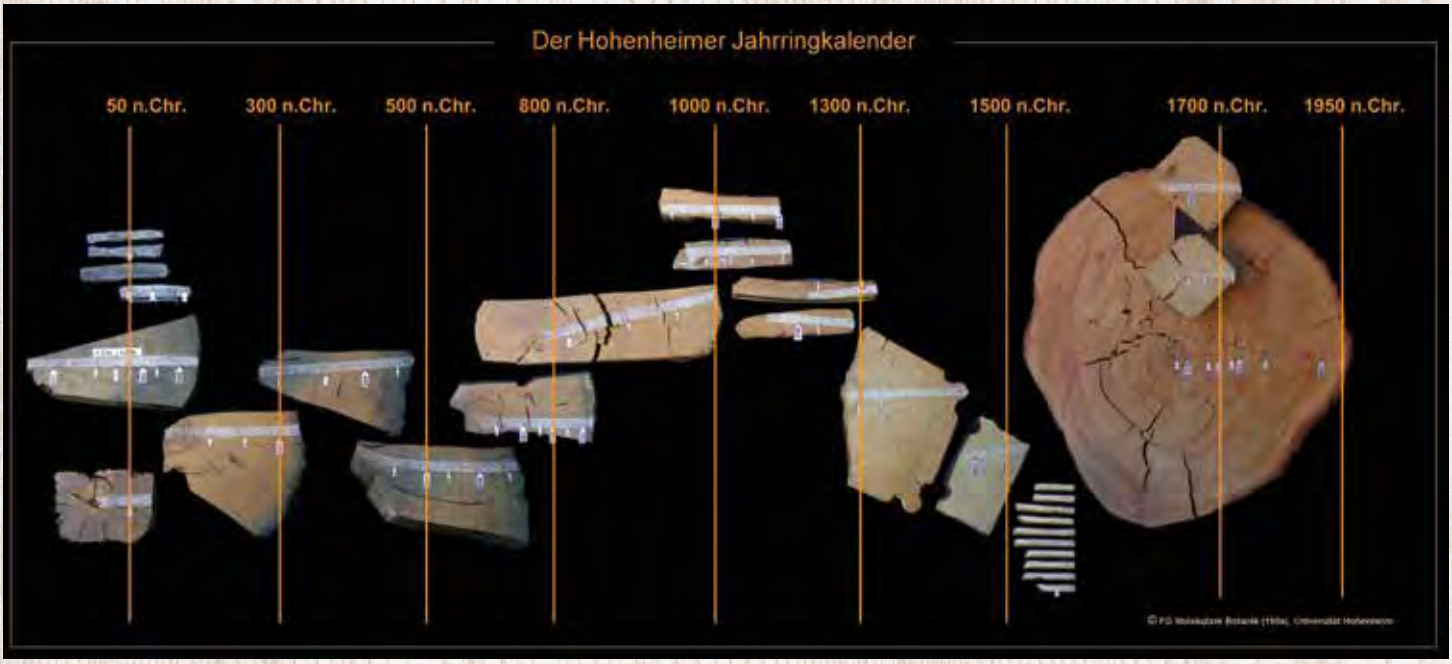
DENDROCHRONOLOGIE



Im wahrsten Sinne des Wortes hinterlassen „einschneidende“ Ereignisse ihre Spuren im Holz. Anhand dessen können viele geschichtlich interessante Geschehnisse Jahresringen zugeordnet werden.

Für Expert*innen:

Der für die Dendrochronologie essenzielle „Hohenheimer Jahrringkalender“ geht 12.500 Jahre zurück bis zum Ende der letzten Eiszeit. Anhand der speziellen Jahrring-Abfolge können Objekte damit, wie erwähnt, relativ genau datiert werden. Somit ist es, möglich zum Beispiel das genaue Alter von Gebäuden zu bestimmen oder konservierte Holzstücke (z.B. aus Mooren) den Wachstumszeiten zuzuordnen. Auch Schäden an den Bäumen, z.B. durch Einschüsse aus Kriegen, können herausgelesen werden.



» AUS DER PRAXIS

Sieht das Holz von jedem Baum gleich aus?
Nein - es sind deutliche Unterschiede zu erkennen. Holz hat die unterschiedlichsten Farben. Die Jahresringe sind deutlich oder kaum zu erkennen. Es gibt Einschlüsse, viele oder wenige Äste, Markstrahlen, Harzkanäle und vieles mehr.

Das Holz von verschiedenen Baumarten sieht unterschiedlich aus. Bei einigen sind die Jahresringe besser zu erkennen, bei anderen weniger.

TEIL 3 » WIE WÄCHST EIN BAUM?

Wie funktioniert dieser Teil des Erlebnisses?

Mit einem Tipp auf den „+ 1 Jahr"-Button findest du heraus, wie viel ein Baum in diesem Zeitraum ungefähr in die Höhe und Breite wächst (natürlich hängt der genaue Zuwachs in der Natur von der Witterung, der Baumart, der Umgebung etc. ab - es handelt sich hier nur um einen symbolischen Wert).

Was ist das Besondere am Wachstum eines Baumes?

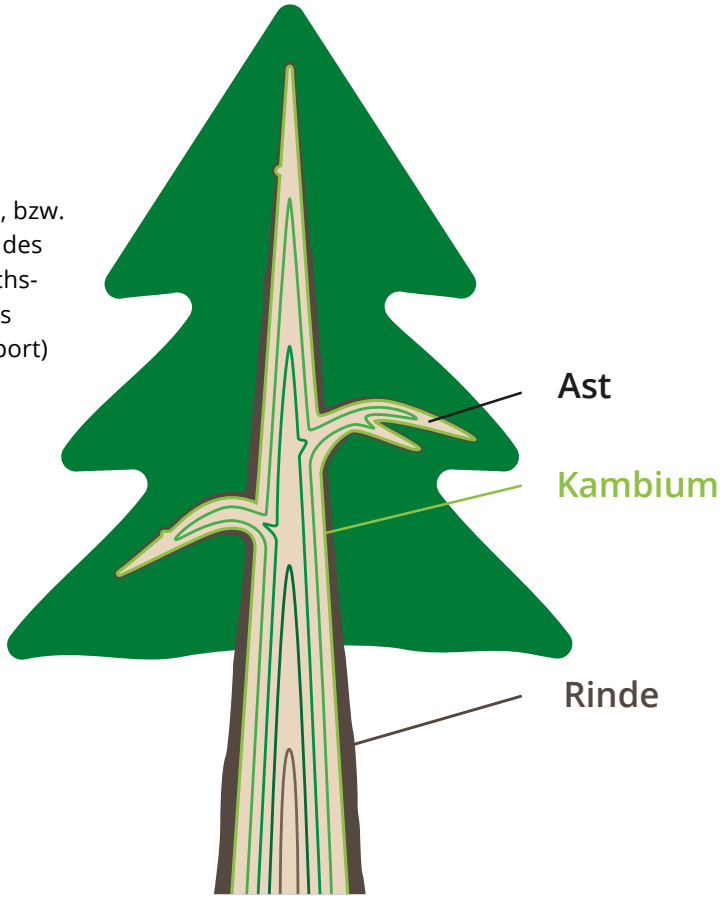
Bäume machen sekundäres Dickenwachstum. Das unterscheidet sie von allen anderen Pflanzen. Das heißt, dass sie jedes Jahr um eine „Schicht" dicker werden. Das Kambium (befindet sich zwischen Bast und Holz) betreibt aktive Zellteilung. Nach innen werden jedes Jahr neue Holzzellen (Xylemzellen – siehe Erlebnis „Eine Reise in das Holz") für den Wassertransport gebildet (siehe Erlebnis „Wie trinkt ein Baum"). Nach außen sind es Bastzellen (Phloemzellen), in welchen der Assimilattransport (z.B. für Nähstoffe/Glukose) stattfindet (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung").
Wie beim Kinderspiel „Fang den Hut" wird der Baum jedes Jahr höher und dicker. Im Frühjahr werden vermehrt Zellen und Gefäße gebildet, die einen effektiven Wassertransport ermöglichen. Ab dem Sommer entstehen Gefäße, die die Stabilität des Baumes für den Winter sicherstellen.

Aha

Eine Palme ist kein Baum, auch wenn sie mehrere Meter hoch ist. Der Stamm besteht aus den fest gewickelten, abgestorbenen Blättern und wird nicht dicker, sondern nur länger. Das für Bäume typische sekundäre Dickenwachstum fehlt.

Wie wächst ein Baum?

Ein Baum wächst an der Spitze in die Höhe, bzw. an den Astspitzen in die Länge. Im Bereich des Stammes erfolgt das sekundäre Dickenwachstum. Vom Kambium (grün) bilden sich jedes Jahr neue Holzzellen (für den Wassertransport) nach innen und neue Bastzellen (für den Assimilattransport) nach außen. Abgestorbene Bastzellen bilden die Rinde, ältere, je nach Baumart eventuell funktionslose Holzzellen, bilden das Kernholz. Dieses ist oft durch eine dunklere Färbung zu erkennen.



» AUS DER PRAXIS

Frage: Wenn ein Schild in der Höhe von 1,5 m an einen Baumstamm montiert wird, wie hoch hängt es in 10 Jahren?

Immer noch in 1,5 m Höhe, da Bäume, wie erwähnt, an den Spitzen in die Höhe wachsen, der Stamm wird jedes Jahr dicker. Auch ein in einen Baum eingeritzter Buchstabe wird mit den Jahren zwar unförmiger und „breiter", er bleibt aber immer auf der gleichen Höhe.

WIR WÜNSCHEN EUCH VIEL SPASS MIT HOWARD

Fotos/ Illustrationen: stock adobe.com, proHolz, pixabay, iStock

PEFC
PEFC/06-39-277
PEFC-zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen
www.pefc.at

HOWARD

pro:Holz Steiermark