



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

Faszinierende
Augmented-Reality-
Erlebnisse für
Groß und Klein



Teile eines
Baumes

Inhalt und Ziel des Erlebnisses

„Teile eines Baumes“

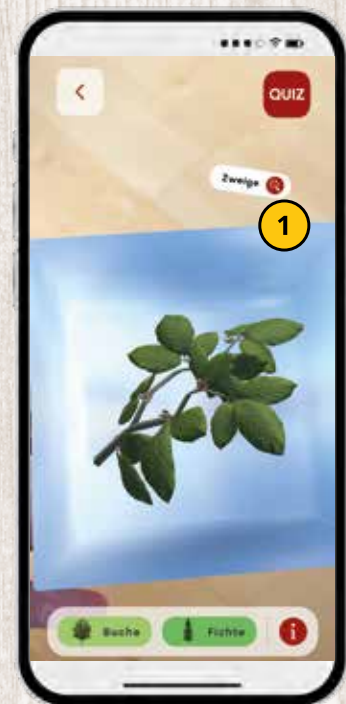
Mit diesem Erlebnis erarbeiten die Schüler*innen, aus welchen grundlegenden Teilen ein Baum besteht und welche Funktionen diese haben. Dieses Wissen ist die Basis für das Verständnis vieler anderer Erlebnisse. Ziel ist weiters der Auf- und Ausbau des Wortschatzes.

Wie ist das Erlebnis aufgebaut und wie funktioniert es?



So sieht die Gesamtdarstellung des Baumes aus

1. Wähle aus, ob du einen Laubbaum (= Buche), oder Nadelbaum betrachten möchtest.
2. Tippe auf die einzelnen Teile des Baums, um mehr darüber zu erfahren.
3. Mit dem i Button kannst Du alle Informationen ein- und ausblenden.
4. Wenn du das Erlebnis fertig durchgespielt hast, kannst du über den „Quiz“-Button Fragen zum Erlebnis starten.
5. Mit dem Pfeil kommst du zurück zur Liste mit allen Erlebnissen.



So sieht die ZOOM-Darstellung aus - mit einem Tipp auf 1 (Minus-Lupe) kommst du zurück zur Gesamtdarstellung

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



Sachinformation

Wie viele Bäume gibt es eigentlich auf der Welt und in Österreich?

Auf unserer Erde wachsen rund drei Billionen Bäume – das entspricht rund 422 Bäumen für jeden Menschen, der auf unserem Planeten wohnt. Diese Daten hat eine Art „Baum-Volkszählung“ ergeben, die an 429.775 Messstellen in 50 Ländern auf allen Kontinenten der Erde (außer der Antarktis) durchgeführt wurde (Quelle: wissenschaft.de). Viele dieser Bäume wachsen in den tropischen Regenwäldern, aber auch in Österreich ist die Zahl nicht zu verachten: Es sind rund 3,4 Milliarden

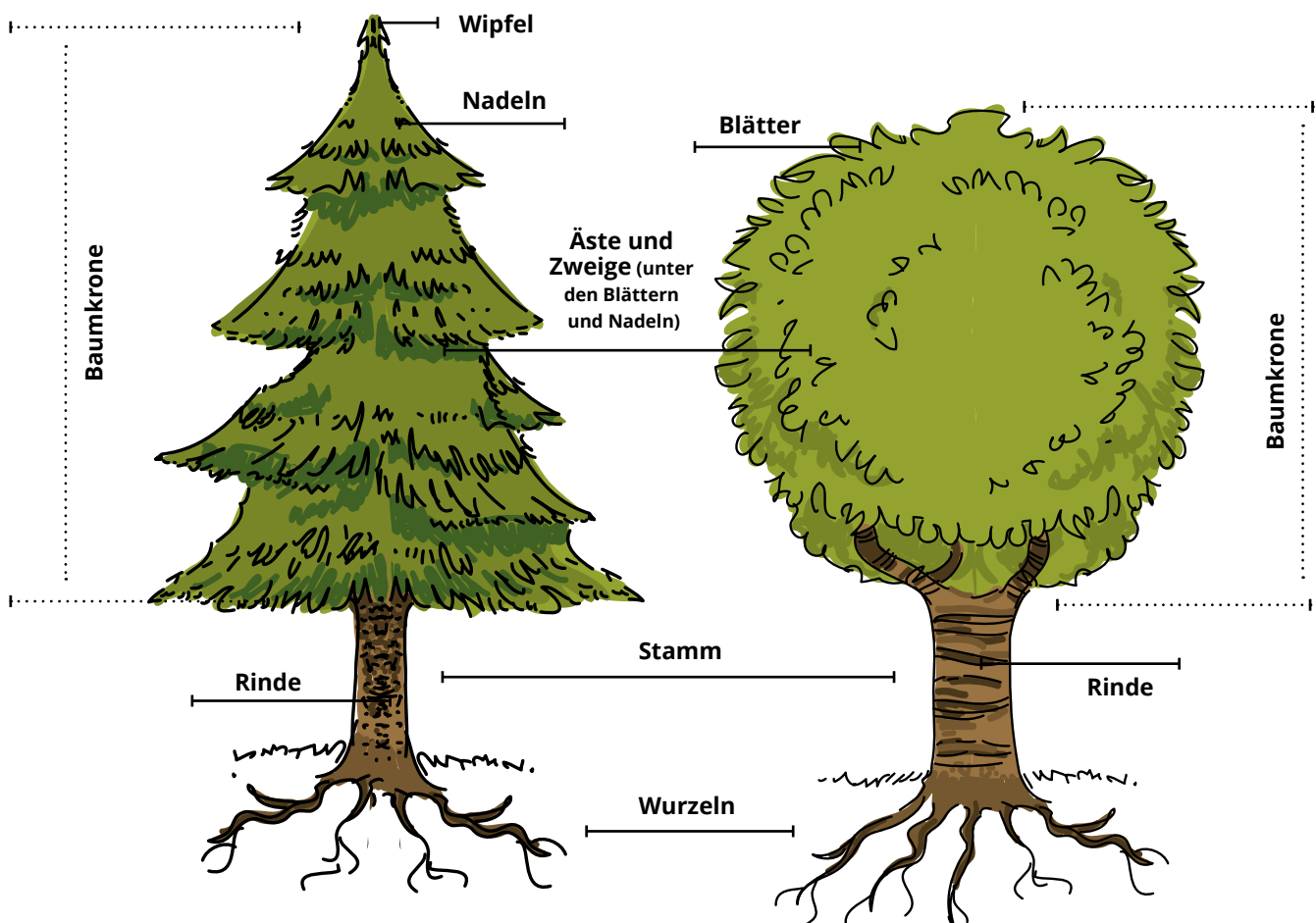
Bäume, die in unseren Wäldern stehen – das entspricht rund 406 Bäumen pro Österreicher*in.

Besonders viele dieser Bäume stehen in der Steiermark – nämlich 850 Millionen. Rechnerisch entfallen somit auf jede*n Steirer*in rund 700 Bäume.

Die häufigsten Baumarten in Österreichs Wäldern sind die Fichte, die Buche, die Lärche, die Kiefer, die Tanne und die Eiche.

Was haben alle diese Bäume gemeinsam?

Ganz einfach: Sie bestehen grundsätzlich aus den gleichen Teilen – nämlich den Wurzeln, dem Stamm und der Krone mit Ästen, Zweigen, Blättern, Nadeln, Früchten und Samen.



WURZELN

Bäume brauchen Wurzeln, um sich im Boden zu verankern und um Wasser und Nährstoffe aus der Erde aufzunehmen.

So wie jeder Baum über der Erde anders aussieht, ist das gleiche auch unter der Erde der Fall. Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen drei Arten von Wurzeln:

BEISPIELE FÜR WURZELSYSTEME



Flachwurzler (junge Fichte)



Herzwurzler (Linde)



Tiefwurzler (Eiche)

Jede Art von Wurzelsystem hat Vor- und Nachteile. Zum Beispiel sind Pfahlwurzler (auch Tiefwurzler genannt) dank ihrer langen, in die Tiefe des Bodens reichenden Wurzeln fest in diesem verankert. Das ist einerseits ein Vorteil, wenn Stürme über das Land ziehen und andererseits, wenn es lange nicht regnet. Denn mit den Pfahlwurzeln können diese Baumarten auch noch Wasser aus der Erde holen, wenn die obersten Bodenschichten bereits ausgetrocknet sind. Zu diesen Baumarten zählen zum Beispiel die Tanne, die Eiche, die Kiefer oder die Ulme.

Bei Flachwurzlern wie der Fichte wachsen die Wurzeln hauptsächlich an der Erdoberfläche. Wenn es regnet, werden diese Baumarten rasch mit Wasser versorgt, aber bei längeren niederschlagsfreien Perioden trocknen die oberen Bodenschichten rasch aus und der Baum kann nicht mehr ausreichend Wasser aufnehmen. Auch bei Stürmen sind Flachwurzler meist die ersten, die vom Wind umgeworfen werden, weil die feste Verankerung

im Boden fehlt.

Nach vielen Jahren bilden die meisten Bäume deshalb ein Herzwurzelsystem aus.



©Seebacher/proHolz Strmk

Flachwurzler, wie die Fichte, werden bei Stürmen oft entwurzelt.

Aha

Die Wurzeln von Bäumen gehen im Wald oft eine Symbiose mit Pilzen ein. Der Pilz versorgt mit seinem Myzel den Baum mit Wasser und Nährstoffen, dafür gibt der Baum den bei der Fotosynthese erzeugten Traubenzucker ab (siehe Erlebnisse „Die Welt der Pilze“ und „Fotosynthese und Zellatmung“).

Auch das enge Zusammenwirken mit Bodenlebewesen (z.B. Mikroorganismen) sorgt für ein gesundes Wurzelwachstum. Zum Beispiel sondert der Baum Wurzelausscheidungen ab, die die Aktivität der Bodenlebewesen fördern. Weiters sorgt der Baum mit seinen Wurzeln für die Verbesserung der Bodengesundheit. Sie fördern damit die Durchlässigkeit des Bodens und stabilisieren ihn (zum Beispiel an steilen Hängen – siehe Erlebnisse „Funktionen des Waldes“ und „Waldboden“).



Aus welchen Teilen besteht das Wurzelsystem eines Baumes?

Hauptwurzel

Die erste Wurzel, die aus dem Samen eines Baumes wächst, wird „Hauptwurzel“ oder „Primärwurzel“ (primär = erste) genannt. Sie verankert das Samenkorn mit dem Keimling im Boden und sorgt von der ersten Minute an dafür, dass der Baum ausreichend mit Wasser und Nährstoffen versorgt wird und entsprechend wachsen kann. Je nach Art des Wurzelsystems wächst die Primärwurzel tief in die Erde (z.B. bei Pfahlwurzlern) oder sie verzweigt sich rasch in Seitenwurzeln (z.B. bei Flachwurzlern).



© Seebacher/proHolz Smk

Seitenwurzeln

Die Seitenwurzeln werden auch Sekundärwurzeln genannt. Sie entwickeln sich mit der Zeit aus der Hauptwurzel, stabilisieren den Baum im Boden und sorgen für eine noch bessere Wasser- und Nährstoffaufnahme. Die Länge und Dichte der Seitenwurzeln hängt unter anderem von der Art des Bodens ab (grob zusammengefasst gilt: in lockeren Böden werden sie länger und dichter als in festen, stark verdichteten Böden).



pixabay(ArtTower)

Feinwurzeln

Diese Art von Wurzeln entwickeln sich an den Enden der Seitenwurzeln. Sie sind zum Teil gerade einmal etwas dicker wie menschliche Haare, sind aber besonders wichtig, wenn es um die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser geht. Sie sind sehr empfindlich und sterben oft innerhalb von wenigen Tagen oder Wochen ab, daher muss der Baum laufend neue Feinwurzeln bilden.

Wurzelhaare

Die allerfeinsten Wurzeln eines Baumes werden „Wurzelhaare“ genannt. Sie sind meist nur wenige Millimeter lang und befinden sich am Ende der Feinwurzeln. Auch sie verbessern die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen erheblich, weil sie es dank ihrer sehr feinen Struktur schaffen, diese lebenswichtigen Elemente selbst aus kleinsten Bodenporen zu extrahieren.

Nähere Informationen zum Thema „Wassertransport“ siehe Erlebnis „Wie trinkt der Baum?“ – die Nährstoffaufnahme wird unter anderem auch im Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“ behandelt.

Exkurs: Schädlinge und Wurzeln:

Greifen Schädlinge Baumwurzeln an, ist oft Gefahr im Verzug! Einige davon fressen die Wurzeln, andere übertragen Krankheiten. Oft erkennt man den Schädlingsbefall erst relativ spät, da dieser unter der Erde auftritt und die sichtbaren Schäden am Baum erst entstehen, wenn das Wurzelsystem bereits stark beeinträchtigt ist.

Zu den wichtigsten Schädlingen gehören zum Beispiel:

- » **Käferlarven** (z.B. Engerlinge die Wurzeln von jungen Bäumen fressen)
- » **Wurzelbohrer** (= Insektenlarven, die Löcher in Wurzeln und Stämmen von Bäumen bohren und somit Krankheiten forcieren)
- » **Manche Arten von Nematoden** (= winzige Würmer, die Wurzeln angreifen und Nährstoffe aus den Pflanzenzellen saugen).

Aha

Nematoden sind eine Besonderheit: Einige sind spezialisierte Nützlinge, die andere Pflanzenschädlinge befallen. Sie werden gezielt zur Bekämpfung eingesetzt. Andere können die Pflanzen selbst befallen und schädigen.

Für Expert*innen:

Wurzelsysteme sind Inhalt von vielen Forschungsprojekten. So haben Expert*innen herausgefunden, dass die Wurzeln aktiv mit ihrer Umgebung agieren. Zum Beispiel können sie chemische Signale aussenden, die das Verhalten von Bodenlebewesen beeinflussen. Diese Erkenntnisse können zu neuen Ansätzen in der Land- und Forstwirtschaft führen.

Das Wurzelwachstum wird unter anderem durch die Gravitation und das Wasserangebot gesteuert. Kleine Stärkekörnchen „zeigen“ den Wurzeln wo unten ist, und an feuchten Stellen werden besonders viele Wurzeln ausgebildet. Dies hat zu zahlreichen, sehr spannenden Experimenten im Weltraum geführt.

Auch in Richtung Kohlenstoffbindung im Boden spielen Wurzeln eine große Rolle, was wiederum wesentlich für die positive Entwicklung unseres Klimas ist. Weiters geforscht wird, wie sich die Wurzeln an den Klimawandel anpassen (zum Beispiel, wie sich lange Dürreperioden und der damit verbundene Wurzelstress auf die Wurzelsysteme auswirken). Langfristiges Ziel könnte sein, dass gezielt Pflanzen mit Wurzelsystemen entwickelt werden, die an die Umweltbedingungen bestmöglich angepasst sind (Quelle: baumdestages.de).

STAMM

Der Stamm verbindet die Wurzeln mit der Baumkrone. In ihm verlaufen die Leitungsbahnen für den Wasser- und Nährstofftransport (nähere Informationen siehe Erlebnisse „Eine Reise in das Holz“ und „Aufbau eines Baumstammes“).

Er ist mehrschichtig aufgebaut, wobei die einzige für uns gut sichtbare Schicht meist die Rinde ist. Die äußerste, bereits abgestorbene Schicht der Rinde wird auch „Borke“ genannt.



©Seebacher/proHolz Stmk

Die Rinde schützt den Stamm vor äußeren Einflüssen wie z.B. Hitze, Kälte oder Schädlingen.

ÄSTE

Äste wachsen direkt aus dem Stamm des Baumes. Wo das genau passiert, wird grundsätzlich durch genetische Veranlagung und Pflanzenhormone bestimmt. Auch na-

türliche Faktoren wie Licht, Wasser, Nährstoffe und Luft können das Wachstum von Ästen beeinflussen.

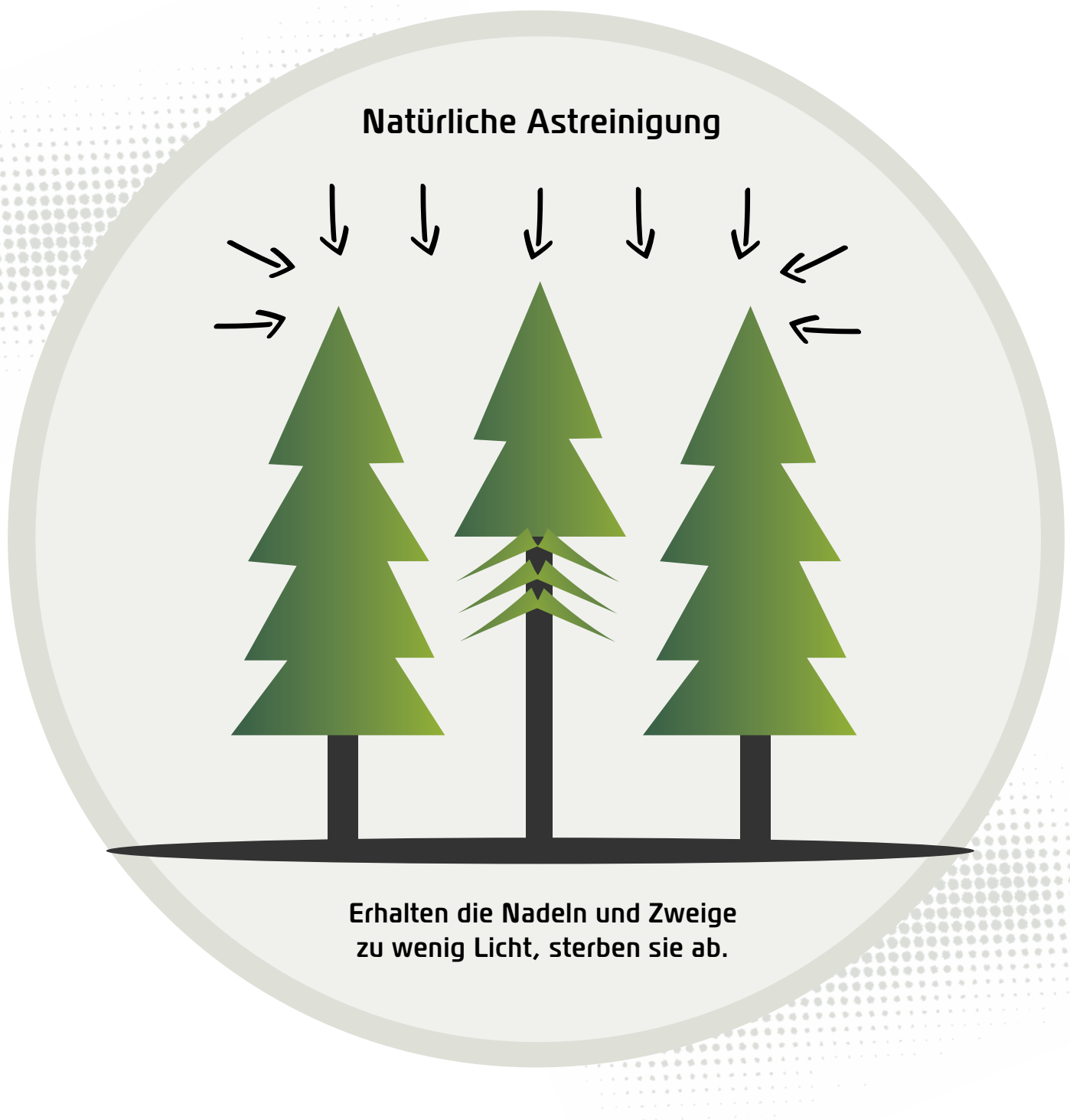
Aha

Wenn ein Baum merkt, dass ein Ast zu schwer oder dauerhaft durch starken Wind belastet wird, bildet er oft an anderen Stellen weitere Äste aus, um das Gleichgewicht wieder herzustellen.

Was haben Äste mit der Forst- und Holzwirtschaft zu tun?

Im Zuge der Waldbewirtschaftung kann in den Bereich der Äste eines Baumes gezielt eingegriffen werden. Ein einfaches Prinzip dahinter lautet: Wenn Äste im unteren Bereich eines Baumes zu wenig Licht bekommen (zum Beispiel, weil sie zu dicht stehen), sterben sie mit der

Zeit ab. Das hängt damit zusammen, dass die Blätter und Nadeln keine Fotosynthese mehr betreiben können (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“). In der Fachsprache nennt man diesen Vorgang „natürliche Astreinigung“.





Stehen die Bäume im Wald zu dicht nebeneinander, sterben die Äste an den unteren Teilen des Baumes ab.

Bei besonders wertvollen Stämmen (zum Beispiel bei speziellen Laubholzsorten) werden Äste bewusst von Menschen (händisch) entfernt, damit sie nicht mehr weiterwachsen können. Diese meist sehr aufwändige Arbeit wird „Wertentastung“ genannt (d.h. es wird entastet, um den Wert eines Stammes zu steigern).

Hintergrund ist der, dass bei vielen Einsatzgebieten von Holz Äste qualitäts- und wertmindernd sind und somit für „astige“ Stämme seitens der Waldbesitzer*innen ein geringerer Preis erzielt wird. Äste sind oft „Schwachstellen“, die beispielsweise bei der Verarbeitung des Holzes ausbrechen können (u.a. beim Fenster-, Möbel- oder Instrumentenbau). Die Entfernung von Ästen kann aber auch rein optische Gründe haben (zum Beispiel bei möglichst homogenen, also „einfarbigen“, Holzböden).



Stehen Bäume frei, bilden sich auch am unteren Teil des Stammes Äste aus.



Beim Instrumentenbau kann meist nur astfreies Holz eingesetzt werden.



Waldbesitzer*innen sind gefordert, eine gute Balance zu finden: Einerseits gilt, je dichter ein Wald ist, desto höher sind die wertvollen Baumteile ohne Äste. Andererseits braucht der Baum seine Äste und Zweige mit Blättern und Nadeln, um sich über die Fotosynthese mit Nahrung zu versorgen und schneller zu wachsen. Ein Mittel für den gezielten Eingriff in den Wald ist daher die Durchforstung. Dabei werden schwache und kranke Bäume aus dem Wald geholt, damit die starken „Zukunftsbäume“ bzw. sehr junge (und somit kleine) Bäume mehr Licht, Luft und Wasser zum Wachsen haben (siehe Erlebnis „Waldbewirtschaftung“). Weiters muss besonders bei der Wertentastung darauf geachtet werden, dass durch das Entfernen der Äste keine Insekten oder Krankheitserreger in den Baum eindringen

ZWEIGE

Als Zweige werden die dünnen verholzten Teile eines Baumes bezeichnet, die aus den Ästen wachsen. An den Zweigen wachsen die Nadeln, Blätter, Blüten und Früchte des Baumes. Diese Elemente sind wichtig, um den

Baum am Leben zu erhalten und für seine Fortpflanzung zu sorgen (siehe Erlebnisse „Fotosynthese und Zellatmung“ und „Samenverbreitung“).



©pixabay

Blüten, Früchte, Samen und neue Austriebe von Bäumen findet man an den Zweigen

BLÄTTER UND NADELN

Je nach Baumart sorgen Blätter (= Laubbaum) oder Nadeln (= Nadelbaum) dafür, dass der Baum mit Nahrung versorgt wird. Das passiert über die Fotosynthese (nähe-

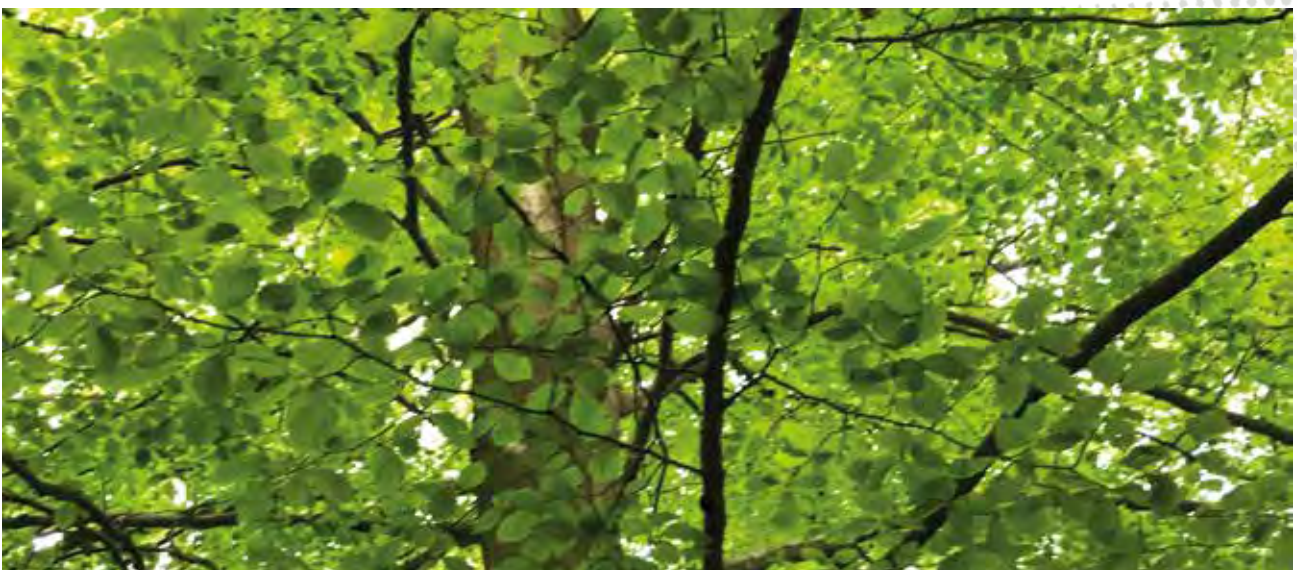
re Informationen dazu siehe Erlebnisse „Blatt und Nadel“ und „Fotosynthese und Zellatmung“).



DIE BAUMKRONE

Als Baumkrone bezeichnet man den oberen Teil eines Baumes – kurz gesagt dort, wo der Stamm in Äste, Zweige, Blätter und Nadeln übergeht. Jeder Baum möchte natürlich eine große Krone mit unzähligen Blättern oder Nadeln ausbilden, und um sich gut mit Nährstoffen versorgen zu können und möglichst viele Samen zu verbreiten. Wie groß eine Baumkrone wird, hängt von der

Baumart, aber auch von den Standortbedingungen ab. Wenn ein Baum ausreichend Platz hat, wird die Krone größer, ist wenig Platz vorhanden, wird auch die Krone entsprechend klein sein. Ist der Wurzelraum begrenzt, hat dies ebenfalls einen Einfluss auf die Baumkrone. So werden z.B. Bonsai Bäume (Mini-Bäume) geschaffen, indem man ihre Wurzeln regelmäßig einkürzt.





WIR WÜNSCHEN
EUCH VIEL SPASS
MIT

HOWARD



HOWARD

pro:Holz Steiermark