

zeit zum

FORSCHEN

EXPERIMENTIEREN

WISSEN

STAUNEN



HOLZ UNTER DER LUPE

WÄLDER FÜR MORGEN

BIOARCHÄOLOGIE

HOLZ ALS BAUMATERIAL

EXPERIMENTE ZUM NACHMACHEN

Armreif aus Holz

biobasierter Klebstoff

Kapillarwirkung

Papier schöpfen

Sauerstoff

Jahrringe

NACHGEFRAGT

bei Landeshauptfrau
Johanna Mikl-Leitner und
LH-Stellvertreter Stephan Pernkopf

Wie wichtig ist der Wald für Niederösterreich?

Johanna Mikl-Leitner: Niederösterreich ist zu etwa 40 % von Wald bedeckt. Der Wald ist sehr wichtig für unser Bundesland. Die Forst- und Holzwirtschaft ist ein sehr bedeutender Wirtschaftszweig. Die Wälder liefern uns einen nachwachsenden Rohstoff, der für viele Bereiche unseres täglichen Lebens genutzt wird.

Stephan Pernkopf: Der Wald wird von den Bäuerinnen und Bauern gepflegt und ist die Heimat vieler verschiedener Tiere und Pflanzen. Er liefert uns nicht nur Holz, sondern er sorgt auch für frische Luft! Wenn wir durch den Wald spazieren, können wir richtig aufatmen.

Warum ist Holz ein so wertvoller Rohstoff?

Pernkopf: Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der vielseitig einsetzbar ist. Wir brauchen es zum Bauen, für Möbel, Papier, Verpackungen oder



Energie. Gleichzeitig wächst Holz wieder nach und belastet die Umwelt deutlich weniger als viele andere Materialien. Es speichert Kohlenstoff und hilft damit aktiv, das Klima zu schützen.

Die Holzproduktion ist also in Niederösterreich sehr wichtig. Schadet das nicht unseren Wäldern?

Mikl-Leitner: In Österreich wachsen jährlich mehrere tausend Hektar Wald nach. In Niederösterreich sind es über 700 Fußballfelder, auf denen mehr Wald wächst, als wir entnehmen. Durch

nachhaltige Forstwirtschaft wird darauf geachtet, dass nur so viel Holz genutzt wird, wie wieder nachwächst.

Was können junge Menschen tun, um Holz bewusst zu nutzen?

Pernkopf: Man kann beim Kauf auf Produkte aus heimischem Holz achten, Möbel reparieren statt wegwerfen und sich über die nachhaltige Herkunft informieren. Jeder bewusste Umgang mit Holz hilft unseren Wäldern und trägt dazu bei, dass dieser wertvolle Rohstoff auch in Zukunft verfügbar bleibt.

Welche Rolle spielt die Forschung für die Zukunft des Holzes?

Mikl-Leitner: Forschung ist entscheidend, um Holz noch besser und nachhaltiger nutzen zu können. In Niederösterreich, zum Beispiel an der BOKU in Tulln, wird intensiv daran geforscht, wie Holz widerstandsfähiger, langlebiger und vielseitiger eingesetzt werden kann. So kann der Rohstoff für neue Technologien, den modernen Holzbau oder innovative Produkte fit für die Zukunft gemacht werden.

Pernkopf: In Niederösterreich arbeiten Forscherinnen und Forscher daran, Weltraumsatelliten aus technisch modifiziertem Holz zu bauen. Warum? Tausende Satelliten verglühn derzeit

in der Atmosphäre und hinterlassen schädliche Partikel. Holz hingegen verbrennt sauberer und ist damit umweltfreundlicher. Das zeigt, dass nachhaltige Materialien auch im Weltraum funktionieren.

Warum lohnt es sich, auch in Zukunft auf Holz „Made in Niederösterreich“ zu setzen?

Mikl-Leitner: Weil heimisches Holz nachhaltig, klimafreundlich und hochwertig ist. Wer auf Holz aus Niederösterreich setzt, unterstützt unsere Regionen, die Wirtschaft und investiert gleichzeitig in eine lebenswerte Zukunft für uns alle. Holz ist nicht nur ein traditioneller Werkstoff, sondern ein moderner Rohstoff mit Zukunft.

HOLZ UNTER DIE LUPE GENOMMEN

Holz kann viel mehr, als wir im Alltag sehen. Hier erfährst du, wie Holz wächst, woraus es eigentlich besteht und warum es für die Forschung und unsere Zukunft so spannend ist.

Holz begegnet uns jeden Tag – als Tisch, Sessel, Spielzeug oder ganzes Haus. Auch das Papier für dieses Magazin war einmal Holz.

Aber was genau steckt eigentlich hinter diesem besonderen Material, das schon seit Jahrtausenden von Menschen genutzt wird?

Holz ist mehr als nur „Baumstamm“: wer genauer hinschaut, entdeckt eine spannende Welt aus winzigen Zellen, Jahrringen und Mustern, die Geschichten über das Leben des Baumes erzählen.

Es ist ein faszinierendes Naturprodukt mit einer ganz eigenen Struktur, die den Baum stützt und hilft, Wasser über viele Meter von den Wurzeln bis in die höchsten Blätter zu transportieren.

WIE WÄCHST HOLZ?

Direkt unter der Rinde gibt es eine dünne Schicht, das **Kambium**.

Das Kambium ist die Zellfabrik des Baumes und produziert neue Holz-zellen nach innen und Bastzellen nach außen in Richtung Rinde. Im Frühling wächst der Baum schnell. Das Kambium baut dann große, dünnwandige Zellen, die viel

Wasser leiten (Frühholz). Im Sommer wächst der Baum langsamer und spart Energie. Dann entstehen dichtere Holzschichten, die stabiler sind (Spätholz).

Diese Unterschiede erkennt man in den **Jahrringen** des Holzes. Sie zeigen, wie viel Licht, Wasser und Nährstoffe der Baum in seinem Wachstum bekommen hat.

Wenn du sie bei einem gefällten Baum zählst, kannst du das Alter des Baumes bestimmen.

An den Jahrringen kann man aber noch viel mehr ablesen: wie das Klima in einem bestimmten Jahr war (viel Regen oder große Hitze), ob es dem Baum gut ging oder ob er mit Trockenheit oder Schädlingen kämpfen musste.

Jeder Baumstamm ist wie ein Geschichtsbuch, das erzählt, was der Baum in seinem Leben erlebt hat.

Das alles beeinflusst natürlich auch die Qualität des Holzes. Wenn es zum Beispiel lange sehr trocken ist, bildet der Baum weniger Holz und in den Jahrringen können Risse entstehen.

WELCHE HOLZZELLEN GIBT ES?

Die verschiedenen Holz-zellen, die durch das Kambium gebildet wurden, können Forschende gut im Mikroskop beobachten. Dafür nehmen sie ein kleines Holzstück, schneiden ganz dünne Scheibchen ab und färben sie bunt ein. So können sie die winzigen Holzzellen besser erkennen.

Genau wie die Bäume im Wald unterschiedlich aussehen, sieht auch ihr Holz unter dem Mikroskop unterschiedlich aus.

Bei der Fichte, einem Nadelbaum, gibt es vor allem viele lange Zellen. Sie heißen

Tracheiden, machen das Holz fest und transportieren Wasser von den Wurzeln bis in die Krone. Im Fichtenholz gibt es auch **Harzkanäle**. Aus ihnen kann klebriges Harz kommen. Das Harz hilft dem Baum, Wunden zu verschließen und sich gegen Insekten wie den Borkenkäfer zu schützen.



Holz besteht aus vielen kleinen Zellen, die Wasser bis in die höchsten Blätter bringen und den Baum stark machen. In den **Jahrringen** kannst du sehen, wie alt ein Baum ist und was er alles erlebt hat – zum Beispiel, ob es viel geregnet hat.

Die wichtigsten Bausteine des Holzes heißen Zellulose, Hemicellulose und Lignin – sie machen das Holz stark, biegsam und schwer kaputtzukriegen.

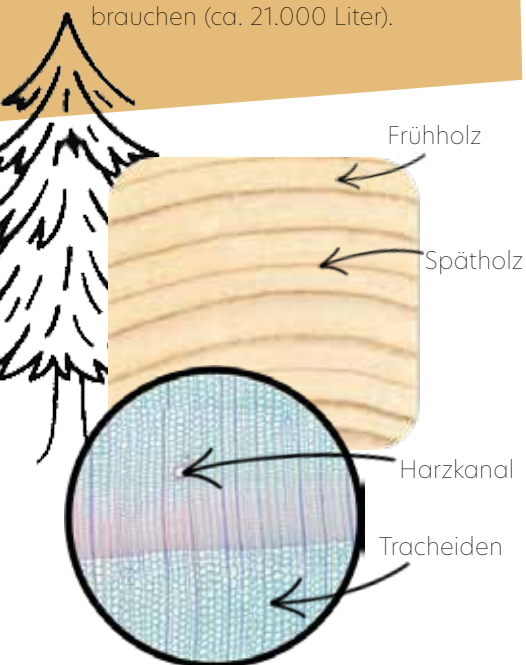
Forschende untersuchen Holz, um es noch besser zu verstehen und neue Ideen für die Zukunft zu finden.

FUN FACTS

Wusstest du, dass es Bäume gibt, die über **100 Meter** hoch werden? Das ist fast so hoch wie ein Wolkenkratzer mit 30 Stockwerken.

Wissenschaftlerinnen haben aus winzigen Holzfasern ein Material gebaut, das **stärker** ist als Stahl! Es sind extrem dünne Fäden, viel dünner als ein Haar. Wenn man sie ganz ordentlich nebeneinander anordnet, entsteht ein neues Material, stärker als Stahl.

Eine 20 Meter hohe Fichte gibt pro Tag so viel Sauerstoff an die Umwelt ab, wie 35 Menschen an einem Tag brauchen (ca. 21.000 Liter).



Das nächste Beispiel ist die Eiche, ein Laubbaum. Hier gibt es Zellen in verschiedenen Größen, die komplizierter angeordnet sind als bei Nadelbäumen. Besonders auffällig sind runde **Gefäße**, die wie Wasserleitungen funktionieren. Nadelbäume haben solche Gefäße nicht. In der Eiche sind außerdem die **Holzstrahlen** gut zu erkennen. Diese verlaufen quer durch den Stamm und helfen, Nährstoffe zwischen Rinde und Baummitte zu transportieren.

Lasst uns noch genauer schauen: Die **Zellwände** der Holzzellen bestehen aus verschiedenen Schichten, ungefähr so wie eine Zwiebel. Diese Schichten bestehen hauptsächlich aus drei wichtigen Bausteinen:

- Zellulose
- Hemicellulose
- Lignin

Diese drei Bausteine sind in jeder Schicht der Zellwand anders angeordnet und schlau miteinander verbunden. Dadurch wird das Holz stark, stabil und gleichzeitig elastisch. Genau das, was ein Baum braucht, um im Wind nicht zu brechen.

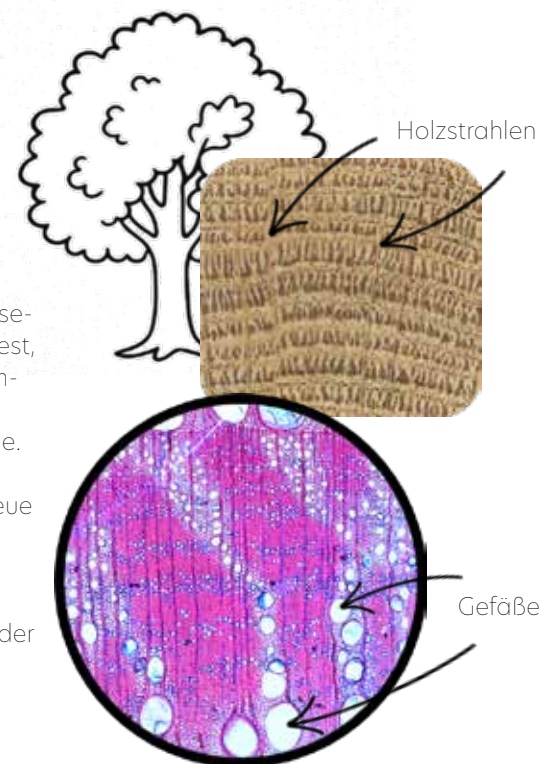
Die **Cellulose** ist das Grundgerüst des Baumes. Sie ist in der Zellwand zu langen Ketten angeordnet und macht das Holz stabil und schwer

auseinanderzuziehen. So ähnlich wie bei einem starken Seil: Wenn man daran zieht, hält es gut, weil viele Fäden zusammenarbeiten.

Das **Lignin** ist wie ein natürlicher Klebstoff zwischen diesen Zellulose-Fäden. Es macht das Holz druckfest, dass du es also nicht leicht zusammendrücken kannst. Das Lignin sorgt für die „Verholzung“ der Zelle. Weil Lignin wie ein Kleber wirkt, entwickeln Forschende daraus neue Klebstoffe.

Hemicellulose sorgt dafür, dass Zellulose und Lignin gut miteinander verbunden sind. Sie ist ein wenig elastischer und wirkt wie eine Art flexibles Netz zwischen den beiden.

Auch wenn Holz schon seit langer Zeit bekannt und genutzt wird, bleibt es ein spannendes Forschungsfeld. Wissenschaftlerinnen entdecken immer wieder Neues – sei es über die feinen Strukturen im Inneren oder über Möglichkeiten, Holz für die Zukunft noch besser zu nutzen. Diese Erkenntnisse helfen dabei, die Natur besser zu verstehen und eröffnen neue Möglichkeiten für den Alltag, vom nachhaltigen Bauen bis hin zu innovativen Materialien.



Am Universitäts- und Forschungszentrum Tulln erforschen Wissenschaftlerinnen der **BOKU University** (Universität für Bodenkultur Wien) die Natur und arbeiten an neuen Materialien. Das **Institut für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe** beschäftigt sich dort mit Holz und anderen Naturmaterialien wie zum Beispiel Stroh und deren Verarbeitung zu innovativen Werkstoffen.

DI Dr. Claudia Gusenbauer hat an der BOKU University Holz- und Naturfasertechnologie studiert und forscht zurzeit daran, Holz besser zu verstehen und neue Materialien nur aus Holz zu entwickeln.

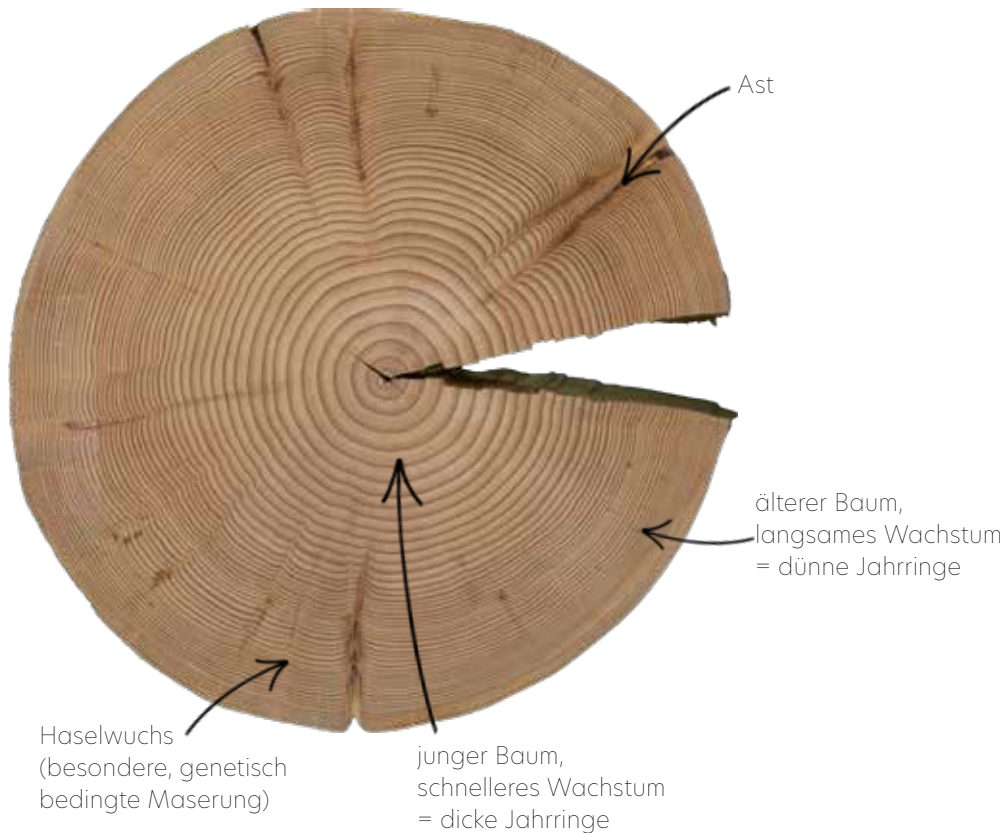
EIN BAUM-LEBEN

JAHRRINGE

DAS BRAUCHST DU:

- Holzscheibe, gefällter Baum im Wald

FICHTE



WIESO?

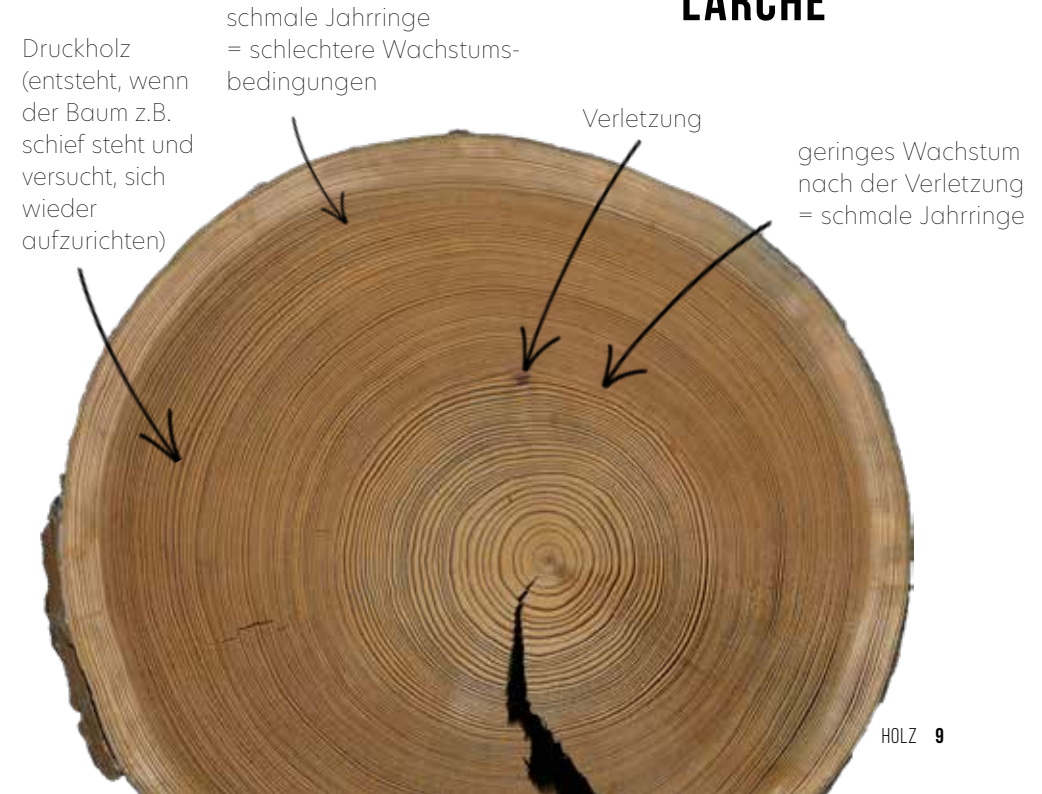
An Holzscheiben lassen sich die Jahrringe zählen und beschreiben: Ganz in der Mitte liegt das Mark; der erste Jahrring umgibt es. Jeder Jahrring besteht aus hellem Frühholz und dunklem Spätholz. Vom ersten Ring um das Mark zählt man nach außen bis zum letzten dunklen Ring vor der Rinde und bestimmt so das Alter des Baumes.

Breite Jahrringe stehen für günstige Wachstumsjahre mit ausreichend Regen, Wärme und Sonne.

Schmale Jahrringe weisen auf schwierigere Bedingungen hin, etwa Trockenheit oder starke Konkurrenz um Licht und Nährstoffe.

In der Holzscheibe erkennt man außerdem Stellen, an denen Äste entstanden sind, sowie Hinweise auf Verletzungen.

LÄRCH



ARMREIF AUS HOLZ

STRUKTUR VON HOLZ

DAS BRAUCHST DU:

- Topf mit Wasser
- Eisstiel aus Holz oder Bastel-Holzstäbe
- Glas oder Häferl
- Malfarben, Glitzersticker etc.



01 Fülle Wasser in einen Topf. Lege deine Holzstücke in das Wasser und lasse sie mindestens eine Stunde aber am besten über Nacht einweichen.

02 Erhitze das Wasser und lasse es einige Minuten lang kochen. Du kannst zwischendurch testen, ob sich das Holz schon gut biegen lässt.

ACHTUNG HEISS!

03 Suche dir ein Glas oder Häferl, dessen Umfang ungefähr zu deinem Handgelenk passt. Biege dein Holz und gib es zum Trocknen in dieses Gefäß. **ACHTUNG HEISS!** Lass das Holz mindestens über Nacht gut trocknen.

04 Zum Schluss kannst du deinen Holz-Armreif noch bemalen und verzieren.

WIESO?

Wenn die Holzstücke im Wasser erwärmt werden, werden Holzbestandteile wie Lignin weicher. Die Zellwände von Holz sind dann leichter zu verformen. Wenn es wieder abkühlt und trocknet, bleibt die neue Form erhalten.

WÄLDER FÜR MORGEN

Niederösterreich ist ein Wald- und Holzland. Das war auch in der Vergangenheit so. Betrachtet man altes Bauholz, beispielsweise in Dachstühlen, so stellt man fest, dass es sich nahezu ausschließlich um Nadelholz, vor allem Fichten- und Tannenholz, handelt. Das heißt, die Nadelbäume waren früher eine wichtige Rohstoffquelle.

Unser Klima verändert sich derzeit. Es wird wärmer und vor allem werden trockene Wetterphasen länger und häufiger. Das bereitet den Nadelbäumen, insbesondere der Fichte, Probleme, weil es für sie zu warm und zu trocken ist. Außerdem setzen ihnen Schädlinge wie der Borkenkäfer zu.

KÖNNEN WIR IN ZUKUNFT KEIN HOLZ MEHR NUTZEN?

Doch, und wir sollen es sogar weiterhin nachhaltig nutzen! So verjüngen sich unsere Wälder und es wird Kohlenstoff aus dem CO₂ der Luft gebunden.

ABER WAS MACHEN WIR OHNE FICHTENHOLZ?

Auch diese Frage können wir durch einen Blick in die Vergangenheit beantworten: Bei der Untersuchung von Holzobjekten in verschiedenen Museen konnten wir insgesamt 48 heimische Holzarten nachweisen. Das heißt, wir haben früher sehr viele verschiedene Holzarten genutzt. Einige davon sind nur kleine Sträucher, die jedoch sehr spezielle Einsatzmöglichkeiten hatten. So wurde das Holz der Berberitze zum Beispiel für Rechenzähne verwendet. Aber auch große Bäume wie die Eiche wurden umfangreich und hochwertig genutzt, zum Beispiel als Bauholz oder für Fässer und Parkettböden. Weitere Beispiele sind Birke und Kirsche. Beide Holzarten werden derzeit wenig genutzt, haben aber sehr gute Holzeigenschaften.

In unseren heutigen Wäldern wachsen neben Nadelbäumen auch Baum- und Straucharten, deren Holz sich sehr gut verwenden lässt. Wir müssen uns lediglich an die Nutzung dieser Holzarten gewöhnen.



In einem gesunden Mischwald dürfen auch umgefallene Bäume bleiben. © Klaus Katzensteiner, BOKU

Einige dieser Bäume und Sträucher werden von den höheren Temperaturen in Zukunft sogar profitieren, andere haben zumindest keine Probleme mit unserem zukünftigen Klima. Außerdem werden wir einige fremde Baumarten in unseren Wäldern und somit auch bei unseren Holzprodukten finden, beispielsweise die Robinie, die Schwarznuss oder die Baumhasel.

Unsere Wälder werden in Zukunft anders aussehen – ebenso unsere Holzprodukte. Doch wir werden auch weiterhin auf unser nachhaltiges, gemütliches und schönes Holz nicht verzichten müssen.

Michael Grabner
BOKU Holztechnologie

Mehr Informationen:
www.wald-der-zukunft.at
www.klimafitterwald.at

TIPP

Schau' doch beim nächsten Mal, wenn du im Wald bist, wie viele verschiedene Baumarten du entdecken kannst!



WILDNIS

Der größte Urwaldrest der Alpen liegt in Niederösterreich.

Das **Wildnisgebiet Dürrenstein-Lassingtal** bewahrt über 7.000 Hektar Wildnis im Herzen Österreichs vor menschlichen Eingriffen. Als UNESCO Weltnaturerbe zählt es zu den bedeutendsten Landschaften der Welt. In diesem einzigartigen Naturwunder befindet sich auch der größte Urwald des ganzen Alpenbogens.

Dieser Urwald ist seit der letzten Eiszeit unberührt und natürlich gewachsen. Alte Baumriesen, viel Totholz und eine beeindruckende Vielfalt an Tieren, Pflanzen und Pilzen schaffen Lebensräume, die es in bewirtschafteten Wäldern kaum mehr gibt. Besonders seltene Arten finden hier einen geschützten Platz zum Überleben.



WILDNIS ERFORSCHEN

Im Wildnisgebiet wird untersucht, wie Natur funktioniert, wenn Menschen sie ganz in Ruhe lassen. Die Forschenden wollen verstehen, wie sich Wälder, Tiere, Pflanzen und Bäche entwickeln, wenn niemand eingreift. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse helfen uns, die Natur besser zu verstehen und unsere Entscheidungen daran anzupassen.

WAS IST „WILDNIS“?

So nennt man ein Gebiet, in dem die Natur ungestört wachsen und sich selbst verändern darf, so wie sie es seit vielen Tausenden Jahren tut. Menschen sind hier nur als Beobachter zu Besuch.



ALLES ANDERE ALS TOT

Totholz ist voller Leben: Spechte, seltene Käfer wie der Alpenbock und viele Pilzarten sind darauf angewiesen. Im Wildnisgebiet gibt es davon besonders viel, ein wichtiger Grund für die große Artenvielfalt.

TIPP

Besuche das **Haus der Wildnis** in Lunz am See! Interaktive Technik bietet dir unvergessliche Einblicke in Wildnis, Urwald und das „Netzwerk Wald“. Ab 28. März geöffnet: www.hausderwildnis.at

PROFI WISSEN

Wir haben bei
DI Dr. Claudia Gusenbauer
genauer nachgefragt:

Wie färbt sie Holz
mit sich selbst?

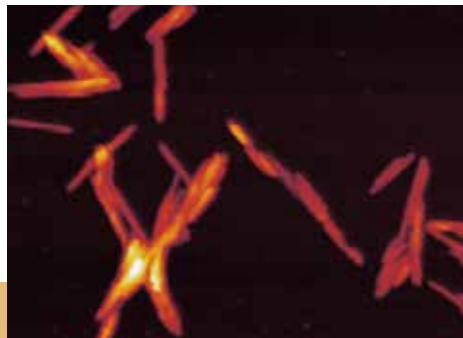
Was sind
strukturelle Farben?

Wie kann etwas ganz
ohne Farbstoffe
bunt sein?

Wir alle kennen die Farben einer Seifenblase. Sie enthält keinen einzigen Farbstoff und trotzdem schimmert sie in vielen bunten Farben. Diese Farben entstehen, weil Licht in den dünnen Schichten der Seifenhaut auf besondere Weise reflektiert wird. Die Farben entstehen also ganz ohne Pigmente, nur durch die Wechselwirkung von Licht mit der Struktur der Seifenblase.

Die Natur nutzt dieses Prinzip der **strukturellen Farbe** häufig. Dadurch entstehen schillernde Effekte. Ein Beispiel sind blau leuchtende Schmetterlinge oder die Federn eines Pfau. Auch sie bekommen ihre Farbe dank feiner Strukturen und nicht durch Farbstoffe.

Forscherinnen haben herausgefunden, dass man sogar Holzbestandteile nutzen kann, um solche strukturellen Farben künstlich herzustellen. Dafür braucht man Zellulose, einen der Hauptbausteine von Holz. In einem speziellen chemischen Verfahren wird die Zellulose aus dem Holz gelöst und man gewinnt daraus **Zellulose Nanokristalle**. Diese winzigen, sehr festen Teilchen besitzen eine erstaunliche Fähigkeit: unter bestimmten Bedingungen können sie sich selbst spiralig anordnen, ähnlich wie eine



Wendeltreppe. Wenn Licht auf diese spiralige Struktur trifft, wird es in einer ganz bestimmten Wellenlänge reflektiert. Ist der Abstand einer „Wendeltreppen-Umdrehung“ größer, sieht die Farbe für uns rot aus; ist er kleiner, erscheint es blau.

Wir nutzen diese Zellulose Nanokristalle, um Holz sozusagen mit sich selbst zu färben. Der große Vorteil: Diese Farben sind biologisch abbaubar, können lokal aus Holz gewonnen werden und machen das Recycling einfacher.

Damit zeigt Holz einmal mehr, welche erstaunlichen Möglichkeiten in diesem natürlichen Material stecken.



WEISST DU EIGENTLICH?

WASSER FILTERN MIT HOLZ

Forschende aus den USA haben einen neuen Weg gefunden, um Meerwasser nur mit Sonnenlicht und einer Holzscheibe in Trinkwasser zu verwandeln: Eine Baumscheibe liegt auf dem Salzwasser und wird von der Sonne erwärmt.

Das Wasser steigt durch die natürlichen Kanäle des Holzes und verdampft an der heißen Oberfläche. Es kann dann als sauberes Trinkwasser aufgefangen werden.

Die richtige Porengröße der Holzart ist beim Wasserfiltern entscheidend. Pinie und Pappel sind am besten geeignet. Damit es gut funktioniert, wurde die Holzoberfläche karbonisiert (wenige Millimeter tief angebrannt).

Wie Wasser durch die Holzfasern wandert, kannst du im Experiment rechts selbst testen!

EIN SATELLIT AUS HOLZ

Forscherinnen in Niederösterreich testen gerade etwas richtig Spannendes: Sie wollen Satelliten aus Holz bauen!

Das ist keine verrückte Idee – das Holz wird vorher besonders behandelt, damit es stark, leicht und hitzebeständig ist. Wenn so ein Holz-Satellit später in der Atmosphäre verglüht, entstehen viel weniger schädliche Partikel als bei Satelliten aus Metall.

Sie wollen damit helfen, dass im Weltall und in der Atmosphäre weniger Müll entsteht.

www.fhwn.ac.at/news/holz-im-all-fotec-erforscht-neue-werkstoffe-fuer-satelliten



WASSER AUFSTIEGSHILFE

KAPILLAREFFEKT

DAS BRAUCHST DU:

- Glas Wasser
- Tinte oder (Lebensmittel-)Farbe
- Holzstück (z.B. Eisstiel)



01 Fülle ein Glas mit Wasser und füge Tinte oder Lebensmittelfarbe hinzu.

02 Stelle ein Holzstück mit einem Ende ins Wasser.

03 Warte einige Stunden oder über Nacht. Was passiert?



WIESO?

Die Farbe steigt im Holz nach oben, weil das Holz ganz viele winzige Röhrchen hat. In diesen dünnen Röhrchen kann die Flüssigkeit von selbst hochklettern – das nennt man **Kapillareffekt**.

Auch im lebenden Baum helfen Kapillarkräfte, das Wasser bis in die Krone zu den Blättern zu transportieren.

PAPIER SCHÖPFEN

ZELLULOSE / HOLZBESTANDTEILE

DAS BRAUCHST DU:

- Standmixer oder Pürierstab
- Altpapier (z.B. Zeitungen, Servietten, Eierkartons)
- große Schüssel
- sehr große Schüssel, Plastikwanne
- Wasser
- flaches Sieb oder Spritzschutz
- Geschirrtücher

Wir verwenden bei diesem Experiment keinen Schöpfrahmen.

01 Zerreiße das Papier in kleine Schnipsel und gib alles in eine Schüssel. Gib viel Wasser dazu und lasse es über Nacht einweichen.

02 Jetzt kannst du den Papiermatsch pürieren. So erhältst du die „Pulpe“.

03 Gib die Pulpe in die große Schüssel oder Wanne und gib viel Wasser dazu.



04 Bereite auf dem Tisch daneben ein paar Schichten Geschirrtücher vor.

05 Tauche nun von der Seite mit dem Sieb/Spritzschutz in die Wanne ein und bewege das Sieb langsam (!) zur anderen Seite.

Halte das Sieb möglichst gerade und hebe es aus dem Wasser. Versuche, Löcher zu vermeiden. Lass das Wasser ein bisschen abtropfen. Jetzt stürzt du das Sieb auf die bereitgelegten Geschirrtücher.

Nicht verzagen, du wirst ein paar Versuche brauchen.

PAPIER SCHÖPFEN

ZELLULOSE / HOLZBESTANDTEILE

TIPP

Wenn du Blumensamen in die Pulpe gibst, kannst du Samenpapier herstellen. Oder du gibst Glitzer ins Papier oder verwendest farbige Servietten.



05

Hebe das Sieb vorsichtig hoch. Du kannst auch mit einem zweiten Geschirrtuch zuerst etwas dagegen drücken, damit es sich leichter löst.

Lass dein Papier auf dem Geschirrtuch trocknen.

WIESO?

Papier besteht hauptsächlich aus Holzfasern. Wenn altes Papier mit Wasser gemischt wird, lösen sich die Holzfasern voneinander und können beim Schöpfen wieder zu einem neuen Blatt verfilzen.

Beim Recycling werden die Holzfasern jedes Mal kürzer, daher wird recyceltes Papier mit der Zeit weniger stabil. Deshalb mischt man oft einen Anteil frischer Holzfasern dazu, um die Qualität zu verbessern.

WEISST DU EIGENTLICH?

ZAPFEN UND LUFTFEUCHTIGKEIT

In einem Zapfen oder Bockerl stecken viele leichte Samen. Für den Nadelbaum ist es wichtig, dass sich ihre Samen möglichst weit verbreiten. Damit sie weit wegfliegen können, öffnet sich der Zapfen nur, wenn es trocken ist. Dann kann der Wind die Samen gut davontragen. Wird die Luft feucht oder es beginnt zu regnen, macht der Zapfen zu. So bleiben die Samen geschützt und werden nicht nass, damit sie später besser fliegen können.

Du kannst das leicht beobachten, indem du einen geschlossenen Zapfen zu Hause auf den Heizkörper legst.



WASSER AUS BLÄTTERN

Bäume nehmen Wasser über die Wurzeln auf und transportieren es bis nach oben in die Blätter. Aber wusstest du, dass sie über ihre Blätter Wasser auch wieder in die Luft abgeben?

Das kannst du testen: such einen gut belaubten Birkenzweig. Stecke den Zweig in ein Plastiksackerl und verschließe es. Schau nach einem Tag nach, ob sich Wasser im Sackerl gesammelt hat.

PODCAST-TIPP

„Kultur4Kids“ bringt Kulturgeschichten aus NÖ. In einer Folge wird die Kinder-Holz-Werkstatt in Randegg im Mostviertel besucht: www.kultur4kids.at/podcast/episoden/wunder-holz



HOLZ ALS BAUMATERIAL



Schon in der Steinzeit entstanden in Österreich Häuser auf Holzpfählen, die sogenannten Pfahlbauten. Holz war leicht, stabil und überall verfügbar. Almhütten und Fachwerkhäuser aus dem Mittelalter beweisen noch heute die Langlebigkeit des Baustoffs. Holz wächst immer wieder nach und hilft uns, unser Klima zu schützen.

Heute werden viele Holzhäuser in Fabriken vorgefertigt und als fertige Bauteile zur Baustelle gebracht. Holzwerkstoffe wie Brett-schichtholz (BSH) und Brettsperrholz (CLT) ermöglichen heutzutage sogar den Bau von mehrgeschossigen Gebäuden und Hochhäusern. Eines der höchsten Holz-Hybridgebäude der Welt ist das

HoHo in Wien. Es ist 84m hoch und hat 24 Stockwerke. Es geht aber noch höher: 2026 soll in Wien mit dem Bau des Timber Marina Tower begonnen werden, er wird dann mit 113 Metern das höchste Holzgebäude der Welt sein.

WAS MACHT HOLZ ALS BAUMATERIAL BESONDERS?

Holz ist ein leichtes, aber erstaunlich starkes Baumaterial. Holz kann ein Vielfaches seines Eigengewichts tragen und eignet sich daher für tragende Bauelemente wie Decken,

Dächer und Wände. Bauteile aus Holz sind leichter als Vergleichbare aus Beton, Stahl oder Ziegel, aber ebenso tragfähig. Zudem dämmt Holz sehr gut gegen Kälte und Hitze: Holzhäuser benötigen im Winter weniger Heizenergie und bleiben im Sommer angenehm kühl.

Beim Bauen mit Holz gibt es auch Herausforderungen. Das verwendete Holz muss sorgfältig vor Nässe geschützt werden, da zu hohe Feuchtigkeit Schäden an den Bauteilen verursachen kann, etwa durch Schimmelbildung. Obwohl Holz brennbar ist, sind Holzbauten sicher. Im Brandfall brennt Holz langsam, die Verkohlungs-schicht schützt das Innere und erhält die Tragfähigkeit lange.

FORSCHUNG UND ZUKUNFT

In der Holzbauforschung wird daran gearbeitet, Häuser so zu bauen, dass man ihre Wände später leicht auseinandernehmen und anders wiederverwenden kann. Digitale Werkzeuge wie Augmented Reality und Virtual Reality helfen dabei: Mit ihnen können Planerinnen und Handwerkerinnen Gebäude schon vor dem Bau virtuell anschauen und

bekommen bei der Montage am Objekt angezeigt, wie es zusammengesetzt wird. Dadurch lässt sich genauer und fehlerärmer arbeiten.

Die Forscherinnen untersuchen auch, wie Holzgebäude besser vor Lärm, Feuer und Feuchtigkeit geschützt werden können. Dafür werden Sensoren getestet und neue Holzwerkstoffe sowie Beschichtungen entwickelt, die länger halten und robuster sind.

Ziel ist eine nachhaltige, moderne Bauweise, die gut fürs Klima ist und trotzdem hohe Qualität bietet.

Dr. Sarah Ritter
Wood K plus - Kompetenzzentrum Holz GmbH

Holzbau mit Augmented Reality und KI:



Das Kompetenzzentrum Holz (**Wood K plus**) erforscht, wie man Holz noch besser nutzen kann. Am Standort in Tulln entwickeln die Forscherinnen neue Werkstoffe aus Holz, testen, wie stark und haltbar Holz ist, und untersuchen, wie man damit z.B. umweltfreundliche Häuser und Möbel bauen kann

HOLZ VS. WASSER

HOLZSCHUTZ

Wenn Holz nass wird, kann es sich verformen und Pilze können darin gut wachsen. Darum schützen wir Holz mit Farbe, Öl oder Lack und halten es möglichst trocken. Manche Lacke enthalten aber Stoffe, die nicht gut für die Gesundheit sind.

So wie manche Pflanzen ihre Oberflächen mit Wachsen oder Ölen schützen, kannst du auch Holz mit Wachs oder Öl behandeln, damit es Wasser abweist.

DAS BRAUCHST DU:

- Holzstück
- Öl aus der Küche z.B. Leinöl



Leinöl kann sich selbst entzünden!
In Öl getränkte Tücher, Schwämme,
etc. an der Luft trocknen lassen,
bevor du sie in den Müll wirfst.

01 Gib ein paar Tropfen Öl auf ein Stück Küchenrolle und bestreiche damit dein Holz.

02 Lass das Öl über Nacht einwirken.

03 Teste mit kleinen Wassertropfen, wie sich die Oberfläche des Holzes verändert hat.



WIESO?

Öl wirkt wasserabweisend und schützt das Holz, wenn man es damit beschichtet. Es dringt in die Holzoberfläche ein und bildet eine **hydrophobe** (=wasserabweisende) Schicht.

Dadurch kann Wasser schlechter eindringen und perlt ab.

Das Holz ist dann besser geschützt, weil Regentropfen oder verschüttetes Wasser nicht so leicht in das Holz eindringen können.

WORAN FORSCHST DU?

Julius

Ich will herausfinden, warum wir beim Bauen mit Holz fast nur das Holz aus dem Stamm nehmen und nicht aus den Ästen.

Vielleicht kann man ja auch aus krummem Astholz tolle Häuser bauen! Das wäre super für die Umwelt und das Klima.



DAS BIN ICH

Hier arbeite ich:

Meistens in den Laboren der BOKU in Tulln. Manchmal auch draußen im Wald oder sogar am großen Teilchenbeschleuniger in Hamburg!

Hier bin ich in die Schule gegangen:

Ich habe zuerst eine Tischlerlehre gemacht, also mit Holz gearbeitet. Danach habe ich am Abend die Matura nachgeholt.

Das habe ich studiert:

Holz- und Naturfasertechnologie an der BOKU-University in Wien.

Das wollte ich als Kind werden:

Pilot - bis ich herausgefunden habe, dass das eher wie Busfahren in der Luft ist.

Darum bin ich Forscher geworden:

Ich liebe Holz! Schon mit 15, als ich bei meinem Onkel in der Zimmerei gearbeitet habe, war ich begeistert vom Duft, der Wärme und den schönen Mustern im Holz.

So bin ich auf die Idee zu meiner Forschung gekommen:

Wenn auch du gerne auf Bäume kletterst, weißt du: Eichen und Buchen haben starke Äste – perfekt zum Klettern! Weil solche Laubbäume durch den Klimawandel wichtiger werden, will ich herausfinden, wie wir ihr Astholz gut nutzen können.

So sieht mein Alltag aus:

Sehr abwechslungsreich! Manchmal bin ich im Wald, manchmal im Labor oder im Hörsaal aber meistens dann doch am Laptop. Am spannendsten ist es, wenn ich entdecke, dass etwas ganz Neues im Holz steckt!

Das soll meine Forschung bewirken:

Ich wünsche mir, dass wir eines Tages Häuser bauen, die fast nur aus nachwachsenden Materialien bestehen – und dass kein Stück Baum verschwendet wird.

So forsche ich genau:

Zuerst schaue ich mir die Bäume im Wald ganz genau an. Wie alt ihre Äste sind, in welche Richtung sie wachsen und wie stark sie zur Sonne zeigen. Dann werden einige Bäume gefällt und ich untersuche das Holz im Labor: Wie unterscheidet sich das Astholz vom Stammholz? Wie viel Gewicht kann es tragen? Und wie sieht es unter dem Mikroskop aus – von der winzigen Zelle bis zum ganzen Ast.

Das mache ich in meiner Arbeit am liebsten:

In der Werkstatt arbeiten - Holz riechen, sägen, untersuchen und im Labor analysieren und dann bei der Datenauswertung sehen, ob ich etwas Neues entdeckt habe!

Das fand ich bisher am schwierigsten:

Forschen heißt: viel ausprobieren, Fehler machen und daraus lernen. Wenn andere Forschende meine Arbeit prüfen, finden sie fast immer etwas zum Verbessern. Das kann manchmal nerven, gehört aber einfach dazu, wenn man gemeinsam Neues entdecken will!

PROFI-WISSEN

Mit einem **Teilchenbeschleuniger** kann man mithilfe von Röntgenstrahlung biologische Proben wie Holz extrem genau untersuchen. Die Maschine hat mehrere Kilometer Durchmesser und bringt elektronisch geladene Teilchen (z.B. Elektronen und Protonen) auf sehr hohe Geschwindigkeiten (fast Lichtgeschwindigkeit!).

Laserscanner von Bäumen messen mit Laserimpulsen die Entfernung zu Objekten und erstellen daraus ein ganz genaues 3D-Modell der Umgebung. Beim Scannen von Wäldern erkennt man so die Struktur und Höhe einzelner Bäume, was für Forst- und Holzwirtschaft sehr nützlich ist.

Dr. Tobias Nenning ist Holztechnologe und kennt sich vom Baum im Wald bis zur Verwendung von Holz auf Baustellen mit allen Vor- und Nachteilen genau aus. Am Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe an der BOKU-University hat er zusammen mit Kolleginnen erstmals ganze Bäume von außen mit einem Laser gescannt und die inneren Materialeigenschaften von Astholz und Stammholz verglichen. Vor seinem Studium hat er eine handwerkliche Ausbildung als Tischler gemacht. Sein Ziel ist es, Holz noch besser zu verstehen und verantwortungsvoll zu nutzen – damit wir unsere Häuser, Möbel und vieles mehr nachhaltig bauen können.

Darüber habe ich mich in meiner Arbeit bisher am meisten gefreut:

Dass wir heute viel besser verstehen, wie wichtig Holz und Wälder für unsere Zukunft sind und dass ich ein kleines Stück dazu beitragen kann.

Ein richtiges Highlight war, als ein Arbeitskollege und ich für den Evergreen Prize nominiert waren, bei dem Forscher aus der ganzen Welt teilnehmen.



Was würdest du mir raten, wenn ich auch Wissenschaftlerin werden will?

Sei neugierig – und hab keine Angst vor Naturwissenschaften und Mathematik! Ich war zum Beispiel nie besonders gut in Mathematik, aber das hat bis heute niemand gemerkt.

Neugier ist viel wichtiger als Talent. Wer Fragen stellt, findet irgendwann Antworten!

KLEBER SELBER MIXEN

BIOBASIERTE KLEBSTOFFE

In vielen Materialien aus Holz werden Kleber verwendet. Diese Kleber enthalten oft Formaldehyd, eine chemische Substanz, die bei zu viel Kontakt über lange Zeit die Gesundheit schädigen kann.

Deshalb wird an Klebstoffen aus natürlichen Materialien geforscht.

DAS BRAUCHST DU:

- zwei Holzstücke
- Mehl
- Speisestärke
- Zucker
- Wasser
- Schüssel
- Backpapier
- Bügeleisen



- 01** Mische die Materialien in einer Schüssel gut durch. Das funktioniert mit einem Löffel ganz gut. Versuche verschiedene Zusammensetzungen – mal mehr Wasser, mal weniger, mal nur eine einzige Zutat mit Wasser – bis du mit deinem ganz eigenen Kleber zufrieden bist.
- 02** Streiche den Kleber auf dein Holzstück und drücke es mit dem zweiten Holzstück zusammen.
- 03** Lege Backpapier rundherum und bügler kurz. Dadurch härtet der Kleber aus.
- 04** Teste den Kleber: Halten die Holzstücke zusammen?

WIESO?

Mehl, Zucker, Stärke und Holz haben chemisch gesehen etwas gemeinsam: Sie haben viele „OH-Gruppen“ aus Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H).

Wenn das Wasser verdunstet, rücken sie ganz nah zusammen und die vielen Anziehungskräfte wirken wie winzige Magnete, die die Mischung fest am Holz haften lassen. Das nennt man „**Wasserstoffbrücken**“.

Forschende entwickeln biobasierte Klebstoffe, zum Beispiel aus Zucker, weil sie nachhaltiger sind und das Recycling von Holzprodukten erleichtern.



BESUCH IM LABOR VON

**ANDREAS HEISS,
THORSTEN JAKOBITSCH**

ÖSTERREICHISCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT



BIOARCHÄOLOGIE

EIN BAUM BESTEHT AUS LUFT? HÄ?

Die Archäobotaniker Dr. Andreas G. Heiss und Dr. Thorsten Jakobitsch vom Österreichischen Archäologischen Institut (ÖAI) der Akademie der Wissenschaften beschäftigen sich mit Pflanzenresten aus der Vergangenheit.

Beim Besuch von FÄKT erklären sie uns, warum Holz für die gesamte Menschheitsgeschichte der wichtigste Rohstoff war und wie winzige Holzkohle-Krümel heute noch die Geheimnisse unserer Vergangenheit lüften können.



„Dino-Kohle“: Obwohl Holzkohle verbrannt und schwarz ist, kann man noch alle Zellstrukturen erkennen.
©OAW-ÖAI/A. G. Heiss



Thorsten Jakobitsch untersucht Überreste aus den jungsteinzeitlichen Pfahlbausiedlungen im Salzkammergut.
©Kuratorium Pfahlbauten/H. Seidl da Fonseca

BIOARCHÄOLOGIE untersucht alles aus Ausgrabungen, das von der Natur geschaffen wurde – also menschliche Knochen, Tierknochen oder Pflanzenreste. Vom Menschen gemachte Dinge heißen „Artefakte“ (Keramik, Werkzeuge,...). Natürlich entstandene Dinge heißen „Ökofakte“ (Holzkohle, Pflanzenreste, Tierknochen,...).

ARCHÄOBOTANIK verbindet Archäologie und Botanik. Diese Wissenschaftsdisziplin erforscht alte Pflanzenreste, um herauszufinden, wie Menschen früher Landwirtschaft betrieben, was sie aßen und wie ihre Umwelt aussah.

IHR BESCHÄFTIGT EUCH MIT DER BIOARCHÄOLOGIE. WAS GENAU UNTERSUCHT EUER FACHGEBIET?

Wir untersuchen alles, was bei archäologischen Ausgrabungen gefunden wird und von pflanzlicher Natur ist. Das sind vor allem Reste aus der Landwirtschaft und der Ernährung – also, was wurde angebaut und gegessen? Ein anderer großer Bereich ist der Werkstoff Holz. Ich sage gerne: Stein-, Bronze- und Eisenzeit waren immer auch Holzzeiten, weil Holz immer verfügbar war und der wichtigste Rohstoff fürs Feuermachen, Bauen und Herstellen von Werkzeugen.

HOLZ VERROTTET DOCH EIGENTLICH. WIE KANN MAN ÜBERHAUPT MATERIAL AUS JAHRTAUSENDEN UNTERSUCHEN?

Du kennst das vielleicht vom Grillen: Ein Teil des Holzes verbrennt zu weißer Asche. Darunter jedoch bleibt schwarz Verkohltes übrig. Dabei entweichen Flüssigkeiten und Gase und der Hauptbestandteil Kohlenstoff bleibt übrig (der schwarze Rest). Dieser Vorgang nennt sich **Pyrolyse**. Das Fantastische daran ist: Obwohl das Holz komplett schwarz ist, bleiben die inneren Zellstrukturen

bis ins kleinste Detail erhalten. In verkohltem Zustand überstehen Pflanzenteile auch Jahrtausende im Boden und können von der Archäologie gefunden werden.

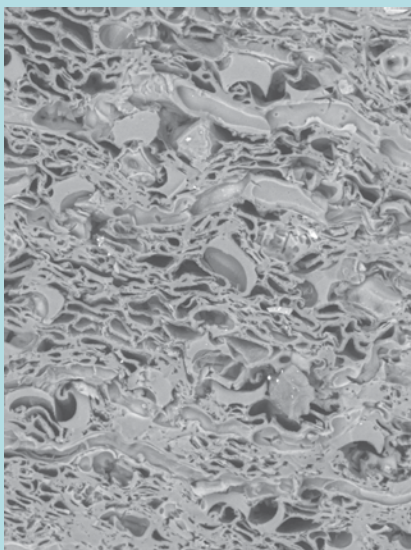
THORSTEN, WAS KANNST DU AUS SO EINEM KRÜMEL HOLZKOHLE DANN HERAUSLESEN?

Wir arbeiten mit dem Mikroskop und schauen uns diese Zellstrukturen genau an. Im ersten Schritt können wir so die Holzart bestimmen: ist es Fichte, Eiche, Buche, Lärche? Das ist der einfachere Teil. Danach geht es um den archäologischen Kontext: Wir wollen wissen, warum dieses Holz an diesem Ort zu dieser Zeit genutzt wurde: Als Werkzeug? Als Bauholz? Als Feuerholz? Das passiert dann im Zusammenspiel mit den Archäologinnen.

KANN MAN IN DER HOLZKOHLE AUCH HERAUSLESEN, WIE DAS WETTER DAMALS WAR?

Im Baum sind die Bedingungen, unter denen er gewachsen ist, in den Jahrringen gespeichert. Holz wächst unterschiedlich schnell: Im Frühjahr wachsen die Zellen rasant mit sehr dünnen





So sieht Holz aus der Zeit der Dinosaurier aus. Kreidezeitlicher Lignit, ein über Jahrmlionen fossilisiertes Stück Holz, unter dem Elektronenmikroskop bei 400-facher Vergrößerung. © ÖAW-ÖAI/T. Jakobitsch

Zellwänden, im Spätsommer werden die Zellen dichter und stabiler. Breite Ringe zeigen gute Jahre mit viel Wasser und guten Temperaturen an. Schmale Ringe zeigen Stress-Jahre, zum Beispiel Trockenheit oder Kälte.

Mit einer eigenen Wissenschaft, der **Dendrochronologie** (Jahringdatierung), kann man die Abfolge dieser Ringmuster archäologischer Hölzer vergleichen. Damit lassen sich Klimabedingungen über Jahrtausende verfolgen. Bei manchen archäologischen Balken oder Pfählen kann man sogar das genaue Jahr bestimmen, in dem der Baum gefällt wurde!

ANDREAS, HAST DU EIN BEISPIEL, WIE SO EIN HOLZFUND DIE GESCHICHTE BELEGT ODER VERÄNDERT?

Eines kann ich aus Südkärnten im Jauntal nennen: Wir fanden verkohltes Lärchenholz aus dem 11. Jahrhundert in einer kleinen Kirche im Tal. Die Lärche ist aber ein Gebirgsbaum, das Holz musste also aufwendig aus den Bergen geholt werden. Das zeigt, dass die Menschen damals schon wussten, wie haltbar Lärchenholz ist, und dass sie in der Lage waren, den aufwendigen Transport vom Berg ins Tal zu organisieren.

Ein anderes Beispiel ist die Entdeckung von Eibenholz aus dem 7. Jahrhundert in Ephesos (Türkei). Eibe wächst dort nicht, auch nicht vor 1.400 Jahren. Die Möbelstücke wurden also über sehr weite Strecken auf Schiffen von der Schwarzmeerküste dorthin gebracht. Ein kleines Holzkohlestück beweist so, dass es schon in der Antike weitreichenden Handel mit teuren Hölzern gab.

WOHER STAMMEN DIE HOLZRESTE DIE IHR ANALYSIERT, THORSTEN?

Das häufigste Material stammt aus archäologischen Siedlungsresten. Aber Holz kann auch anders konserviert werden: Im Schlamm von Seen wie bei den Pfahlbauten im Salzkammergut oder im Eis, wie beim Ötzi. Das Wichtigste ist für die Erhaltung immer, dass es Pilze und Bakterien nicht mehr schaffen, das biologische Material abzubauen. Eines der ältesten Holzstücke, das wir hier im Bioarchäologie-Labor haben, ist ein richtiges Fossil: ein

sogenannter Lignit aus der Kreidezeit, also der Zeit der Dinosaurier!

WAS IST DER FASZINIERENDSTE FAKT ÜBER HOLZ, DEN DU IMMER GERN ERZÄHLST, ANDREAS?

Das ist ganz klar der Ursprung seiner Masse. Wenn du einen Baum anschaut, ist es kaum vorstellbar: Das meiste Material für sein Holz entsteht durch Photosynthese. Dabei nimmt der Baum Kohlendioxid aus der Luft auf und verwandelt den darin enthaltenen Kohlenstoff in Holz. Das ist ein Fakt, der wirklich schräg und überraschend klingt, dass ein Baum zum größten Teil aus Luft gemacht wurde.

TIPP:

Im Haus der Natur in St. Pölten kannst auch du dir versteinertes Holz ansehen. Das älteste Holz aus Niederösterreich ist etwa 75 Millionen Jahre alt!

LUST AUF MEHR SCIENCE?

Spannende Science Videos findest du auf dem YouTube Kanal von FÄKT @faekt.science

und in den sozialen Medien: Instagram TikTok @faekt.science



Die **ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN** ist die größte Forschungsorganisation in Österreich, die nicht zu einer Universität gehört. Hier forschen rund 1000 Wissenschaftlerinnen zu spannenden Themen.

FÄKT wurde ins Leben gerufen, um komplexe Forschungsthemen für Kinder und Jugendliche aufzubereiten. Die kurzen Science Videos haben auch im Schulunterricht Platz: zu jeder Folge gibt es Begleitmaterial für die SEK 1. Finanziert ist das Projekt durch den Fonds Zukunft Österreich. Für das ForSchN-Magazin besucht das FÄKT-Team Wissenschaftlerinnen und erfährt Erstaunliches über deren Arbeit.



Nori und der brummende Waldwächter

In einer uralten, knorrigen Eiche im Wald wohnt der kleine Nori. An diesem Morgen hat er es sich in seiner Baumhöhle mit einem großen Stapel Bilderbüchern gemütlich gemacht. Er ist so vertieft, dass er alles rund herum gar nicht hört.

Doch plötzlich geht ein seltsames Brummen durch den Wald. Es klingt ein bisschen wie ein riesiger, schlecht gelaunter Bienenschwarm. Nori erschrickt, schlägt das Buch zu und flattert eilig los.

Noris sind sehr neugierige Wesen und so beschließt auch unser kleiner Nori, herauszufinden, woher das Geräusch kommt.

Was soll Nori tun? Wie kann er es herausfinden?

Er fliegt in die Richtung, aus der das Geräusch kommt. Aber dann bekommt er Angst. „Ich verstecke mich besser!“, denkt er. Also schlupft er hinter einen Baumstamm. Doch seine Feder-Ohren-Flügel schauen links und rechts so weit heraus, dass man ihn von weitem sehen kann.

Das Brummen kommt immer näher. Nori schaut vorsichtig

hervor und sieht zwei kleine Lichter zwischen den Bäumen schweben. „Ein Monster!“, flüstert er.

Nori flattert davon, so schnell er kann. Das brummende Monster fliegt ihm nach. „Oh nein, oh nein, oh nein!“

Er überlegt aufgeregt, wie er das Monster vertreiben kann.

Wie könnte Nori das Monster vertreiben?

Gerade als Nori seinen ganzen Mut zusammennimmt, knacken Schritte hinter ihm im Wald. Zwei Männer kommen zwischen den Bäumen hervor. Das Monster blinzelt zweimal und fliegt zu den beiden Menschen, wo es leise schwebend stehen bleibt.

Nori stellt sich mutig in den Weg, macht sich so groß er kann und ruft: „**STOPP!**“

Keinen Schritt weiter oder ich... ähm...“ Er hat seinen Plan noch nicht fertig gedacht.

Die zwei Männer schauen verdutzt drein. Sie haben noch nie zuvor einen Nori gesehen!



Nach ein paar Minuten sagt einer freundlich:
„Du musst keine Angst haben. Das ist nur unsere Drohne.
Wir benutzen sie, um den Wald zu schützen.“

„Schützen? Vor was denn?“, fragt Nori und kippt
neugierig den Kopf zur Seite.

Der Mann erklärt: „Wir sind Förster und die Drohne hilft
uns, den Wald gesund zu halten. Der **Borkenkäfer** macht
viele Bäume krank. Er bohrt kleine Gänge unter die Rinde
und dann kann der Baum nicht mehr richtig trinken und
atmen. Wenn wir die befallenen Bäume früh finden,
können wir sie retten.“

Nori atmet erleichtert auf. „Puh! Dann habe
ich mich also umsonst erschreckt.“

Die Förster schauen zu Nori. „Weißt
du was? Wenn du willst, kannst
du uns helfen.“

„Ich? Helfen? Wie denn?“
Wie könnte Nori den
Förstern helfen?

„Du kannst aus der Luft viel
besser sehen“, erklären sie.

„Wenn du irgendwo einen Baum
siehst, der komisch aussieht – braune
Nadeln, Löcher in der Rinde – dann markierst
du ihn.“ Der Förster gibt Nori einen Kreidestift,
der vorher an der Drohne gesteckt hat.

Noris Augen leuchten. Er freut sich:

„Ich werde Waldwächter!“

Die Förster nicken. „Das klingt nach einem guten Plan.“

Nori fliegt hoch in die Luft, dreht eine Runde über
dem Wald und ruft nach unten:

„Alles klar hier oben! Keine Käfer in Sicht!“

Die Drohne blinkt, als würde sie ihm zustimmen.

Zum Abschied rufen die Förster Nori zu:

„Danke, kleiner Waldwächter!“



Drohnen, die nach Borkenkäferbefall
suchen, sind keine Fantasie – daran
wird wirklich geforscht. Ziel ist es,
dass die Drohnen automom (also
alleine) ganze Wälder absuchen und
befallene Bäume markieren. Die
können dann gefällt werden und es
wird verhindert, dass sich der Käfer
weiter ausbreitet.



MACH MIT!

Zeichne, male und
bastle einen Nori!

Oder schreibe deine
eigene Nori-Geschichte.

Wir freuen uns auf eure
Einsendungen an:

forschen@noel.gv.at



ABONNEMENT

Bestell' dein gratis Abonnement
des ForscheN-Magazins:

sciencecenter.noel.gv.at/wissenschaftelerleben/forschen

Jedes Heft behandelt ein anderes, spannendes
Thema, an dem in Niederösterreich geforscht wird.



Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber: Land Niederösterreich, Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Wissenschaft und Forschung,
Landhausplatz 1, 3109 St. Pölten, www.noel.gv.at/wissenschaft, forschen@noel.gv.at

Idee, Redaktion und Gestaltung: Abteilung Wissenschaft und Forschung, Christina Kuback | **Redaktionsteam:** Abteilung Wissen-
schaft und Forschung in Kooperation mit Claudia Gusenbauer (BOKU), sowie Michael Grabner, Sarah Ritter, Tobias Nenning, Lea Pichler
(ÖAW) | **Bildnachweise:** Experimente: Abteilung Wissenschaft und Forschung, Simone Weiß | Coverfoto Thomas Söllner, S. 2 Weinfranz,
S. 4 Petair, S. 6-9 Claudia Gusenbauer, S. 13 Klaus Katzensteiner, S. 14-15 Hans Glader, Theo Kust, Daniel Zupanc, S. 16-17 Claudia Gusenbauer,
S. 18 PerfectPhoto, S. 22 Sarah Ritter unter Zuhilfenahme von Google Gemini, S. 32-35 ÖAW-ÖAI, Kuratorium Pfahlbauten, S. 38-39 Ian Luck,
Yorda | **Druck:** Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Gebäudemanagement, Amtsdruckerei | **Herstellungsort:** St. Pölten | **Datenschutz:**

Detaillierte Informationen zur Verarbeitung von Daten, zu den Rechten als betroffene Person sowie zum Beschwerderecht bei der
Datenschutzbehörde sind im Internet unter www.noel.gv.at/datenschutz abrufbar. | Die in diesem Magazin dargestellten Experimente
wurden sorgfältig von der Herausgeberin ausgesucht und geprüft. Die Herausgeberin kann jedoch nicht ausschließen, dass einzelne
Experimente nicht in der dargestellten Weise gelingen. Die Haftung für das Gelingen der Experimente und mögliche Schäden bei ihrem
Fehlgeschlagen wird, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen. | Dieses Magazin wird als Fachinformation der Abteilung Wissenschaft und
Forschung kostenlos herausgegeben. Es ist nicht zum Verkauf bestimmt. Alle Angaben ohne Gewähr. Kein Anspruch auf Vollständigkeit.
Für etwaige Druckfehler wird keine Haftung übernommen. Für Hinweise, Ergänzungen und Korrekturen danken wir im Vorhinein.



1

Hol dir ein ganz frisch gepflücktes Blatt von einem Baum.

2

Lege das Blatt schnell in ein Gefäß mit
Wasser. Beschwere es mit einem Stein.

3

Stelle es 30 Minuten in die Sonne.
Was passiert?

WIESO?

Blätter und Nadeln haben an der Unterseite Öffnungen, sogenannte
Spaltöffnungen. Über diese Öffnungen „atmet“ der Baum CO₂ ein
und den für uns Menschen und Tiere lebensnotwendigen Sauerstoff
aus. Im Wasser öffnen sich die Spaltöffnungen und geben den vorab
bei der Fotosynthese gebildeten Sauerstoff ab. Du siehst es an den
Luftblasen.

DU WILLST MEHR FORSCHEN?

In Niederösterreich gibt es viele Angebote, bei denen du Wissenschaft und Forschung auf vielfältige Weise erleben kannst. Sowohl in der Freizeit als auch im schulischen Kontext. Das Angebot reicht von Vorträgen und Workshops bis hin zu Exkursionen und Lehrgängen.



Auch dein kostenloses Abonnement des ForscheN-Magazins kannst du hier bestellen. Ein kostenloses Klassenabonnement können Lehrkräfte über forschen@noel.gv.at bestellen.

sciencecenter.noel.gv.at/wissenschaftlerleben