

LERNZIELE UND KOMPETENZEN
Fächer: Biologie, Werkunterricht,
Kunst/WTG

Die Schülerinnen und Schüler

- » erstellen ein Tafelbild zur Nutzungsvielfalt des Materials Holz;
- » vergleichen das Erscheinungsbild von 4-6 einheimischen Holzarten;
- » beschriften einen Stammquerschnitt;
- » erläutern Ursachen der Holzeigenschaften;
- » üben die Namen von Holzwerkzeugen.

Was Holz alles kann

Treppen, Möbel und Kochlöffel – Holz ist ein vielseitiger und nachhaltiger Werkstoff. Doch nicht jede Art eignet sich für jeden Einsatz. Was macht manche Hölzer robuster und andere biegsamer?

SACHINFORMATION
HOLZ IST NICHT GLEICH HOLZ

Holz ist ein Naturprodukt. Aus botanischer Sicht handelt es sich um das harte Gewebe der Sprossachsen unserer Bäume und Sträucher. Je nach Baumart ergeben sich typische Muster aus der mehr oder weniger ausgeprägten Holzmaserung und der Struktur der Jahresringe. Die natürliche Färbung des Holzes reicht von fast weißlich über gelblich bis zu rotbraun. Die Farbe variiert von Art zu Art und teilweise auch innerhalb eines Baumstammes zwischen der Mitte (Kern) und weiteren Schichten (Splint). Hinzu kommen mögliche Harzeinschlüsse und Astansätze am Stamm. So sieht jedes Stück Holz etwas anders aus.

Außerdem unterscheiden sich die Holzarten in technisch relevanten Eigenschaften wie Härte und Dichte. Zu den Harthölzern gehören Laubbäume wie Eiche, Buche und Hainbuche. Nadelbäume, z.B. Kiefer und Fichte, bilden eher ein weiches Holz. Es gibt aber auch weiche Laubhölzer, z.B. Weide, Pappel und Erle. Die Festigkeit variiert je nach den Bedingungen, unter denen der Baum wächst.

LEBENDES MATERIAL

Das uns vertraute Nutzholz ist das Holz des Stammes, dem tragenden Teil des Baumes. Der dient dem Baum für den Transport von Nährstoffen und Wasser aus den Wurzeln über die Leitungsbahnen bis hoch zu den Ästen und Blättern. Nach dem Lagern und Trocknen enthält das Holz noch ca. 15 Prozent Wasser. Das Holz der Wurzeln oder der Äste wird seltener genutzt.

Während des Wachstums bildet der Stamm neue Holzfasern und Gefäße. Vor knapp 20 Jahren haben Forscher ein Gen in bestimmten Baumarten entdeckt, das für die Bildung von einem speziellen Stoff, dem Lignin, im Baum sorgt und dadurch den Harthölzern die Festigkeit gibt. Außerdem entwickelt ein Baum eher dichtes und hartes, festes und schweres Holz, wenn er langsam wächst, z.B. von Natur aus oder an eher ungünstigen Standorten. Der Anteil an Fasern ist dann größer, die Gefäße liegen enger beisammen. Durch die geringen jährlichen Zuwächse liegen die Jahresringe dichter beieinander. Der Einfluss des Standortes ist immens: Eine Birke in Mitteleuropa bildet weiches Holz ohne besonderen Wert, aber in Finnland gedeiht die Birke

als Hartholz. Solche Bäume sind weniger anfällig gegenüber Wind und Wetter und Fraßschäden, ihr Holz ist stärker mechanisch belastbar – allerdings lässt es sich auch schwerer bearbeiten.

Die Qualität des Holzes hängt zudem von seinen weiteren Inhaltsstoffen ab. Gerbsäuren wie in Eichen und Robinien sowie Harze und Terpentine in Nadelhölzern schützen die Bäume vor schädlichen Pilzen und Insekten. Sie bestimmen die sogenannte Dauerhaftigkeit des Holzes. Einige weiche Hölzer wie Lärche oder Douglasie sind wegen ihrer wirksamen Inhaltsstoffe viel dauerhafter als manche Harthölzer, z.B. als Buchen und Eschen.

FÜR TISCH UND STUHL

Für Möbel eignen sich eher harte Laubhölzer, doch auch Kiefern Möbel sind wegen ihrer Optik beliebt. Betten oder Schränke baut man z.B. aus Buchenholz, das hart und schwer und dabei elastisch und strapazierfähig ist. Durch ein Dämpfverfahren ist es sogar biegsam, z.B. für Stühle. Besonders hart und wertvoll ist Eichenholz. Daraus werden langlebige Möbel, auch Decken und Böden sowie Treppen hergestellt. Seine deutliche Ma-



Holz ist ein bewährter Baustoff für Dachstühle und Gebäude wie dieser Rinderstall.

Tabelle 1: Typische Hölzer für Innenausbau und Möbel

Tischplatten:	Ahorn, Buche, Eiche, Nussbaum, Teak, Kirschbaum
Türen:	Ahorn, Birke, Buche, Esche, Eiche, Kiefer, Kirschbaum, Lärche
Holzböden:	Fichte, Kiefer, Lärche, Douglasien
Treppen:	Ahorn, Buche, Birke, Esche, Kirschbaum, Nussbaum, Mahagoni

serung mit engen Jahresringen ist charakteristisch. Bei Birken ist die Maserung hingegen viel schwächer. Das helle Holz (weiß bis gelblich) dunkelt nach, teils ins Rötliche. Das Holz einer Birke mit dünnen Jahresringen ist hart genug für Tische, Stühle und Parkett oder Türen.

Zu den ausgefallenen, heimischen Laubholzarten gehören Kirsche und Hainbuche. Tropische Arten wie Mahagoni, Teak und Palisander gelten bei uns wegen ihrer geringen Verfügbarkeit als Luxuswaren.

FÜR DEN HAUSBAU

Wegen seiner guten Eigenschaften ist Holz seit jeher Baustoff für Häuser. Tragende Elemente in Wänden bestehen aus Fichten-, Lärchen-, Tannen- oder Kiefernholz. Ein Dachstuhl aus Holz ist die traditionsreichste und verbreitetste Form des Tragwerks: Fichte, Kiefer und Lärche bieten hierfür eine besonders gute Kombination aus geringer Dichte bzw. geringem Gewicht und zugleich festen und elastischen Fasern. Hinzu kommt deren große Verfügbarkeit.

Holztreppen werden sowohl aus Weichholz als auch aus Hartholz gefertigt, und zwar aus massivem Holz ebenso wie aus furnierten Holzwerkstoffen. Darüber entscheidet oft die Optik oder das Budget. Viele Bauherren kombinieren Hölzer: für die Treppenstufen und Handläufe robustes Hartholz und für

den Unterbau preisgünstigeres Nadelholz. Fensterbauer nutzen von den einheimischen Hölzern meist Lärche und Eiche, weil sie dauerhaft sind. Oder sie importieren die Tropenhölzer Meranti und Eukalyptus. Dabei ist besonders auf die Herkunft aus nachweislich nachhaltiger Waldwirtschaft zu achten. Dies gilt auch für Gartenmöbel und Terrassendielen aus Teak oder Bangkirai. Weitere Hölzer für den Außenbereich sind die hoch beanspruchbare Douglasie und Lärche sowie Eiche und kessel-druckimprägnierte Kiefer und Fichte. Holzgeräte auf dem Spielplatz stammen z. B. aus der dauerhaften Robinie.

MULTITALENT MIT MEHRWERT

Das Material Holz begegnet uns zudem an ganz vielen weiteren Stellen im Alltag – von praktisch bis musisch. Paletten und Kisten bestehen oft aus dem Holz von Tanne oder Kiefer. Klavieren, Gitarren

und Geigen verleiht das Holz von Fichte oder Ahorn ihren Klang. Zündhölzer stammen aus der schnell wachsenden Pappel, Kochlöffel aus hübschem Oliven- und Kirschholz, Werkzeugstiele aus der bruchfesten Esche, aus der früher auch Bögen und Boote gebaut wurden.

Bei der Auswahl der Holzart entscheidet neben der Eignung und der Verfügbarkeit bzw. dem Preis auch die Optik. Holz mit seiner Natürlichkeit und Wärme ist gerade wieder sehr in Mode. Nicht nur, weil es so hübsch aussieht, sondern weil es sich je nach Methoden und Mitteln auch sehr umweltfreundlich gewinnen und verarbeiten lässt. Der Anteil an nachhaltig erzeugtem Holz wächst. Und jedes verbaute Stück Holz ist ein Beitrag zum Klimaschutz, weil es CO₂ aus der Atmosphäre dauerhaft bindet.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Falls nicht schon bekannt, können die SchülerInnen zum Einstieg überlegen, was alles aus dem Material Holz gebaut wird. Erstellen Sie eine Übersicht nach Einsatzgebieten (Vorschlag, s. Download) an der Tafel oder auf einem Plakat, die Sie später ergänzen können. Notieren Sie auch gleich schon bekannte Holz- bzw. Baumarten. Denn im nächsten Schritt sollen die SchülerInnen in Kleingruppen Holzarten vergleichen und mit eigenen Worten beschreiben, was sie sehen. Legen Sie dazu **Fotos** (Sammlung zum Download) oder noch besser echte Holzstücke aus.

Mit **Arbeitsblatt 1** erfahren die SchülerInnen dann, wie das Holzmuster zustande kommt, um im Anschluss mit neuem Wissen ein Stück Holz nochmal genauer und fachlicher zu beschreiben. Die Anleitung dazu liefert **Arbeitsblatt 2**. Danach sollte der Unterricht praktisch werden und das untersuchte Holz als Werkstoff verarbeitet werden, z. B. beim Bau von Klanghölzern. Die Namen der typischen Holzwerkzeuge üben die SchülerInnen mit dem Rätsel der **Sammelkarte** (Seite 17/18).

LINK- UND MATERIALTIPPS

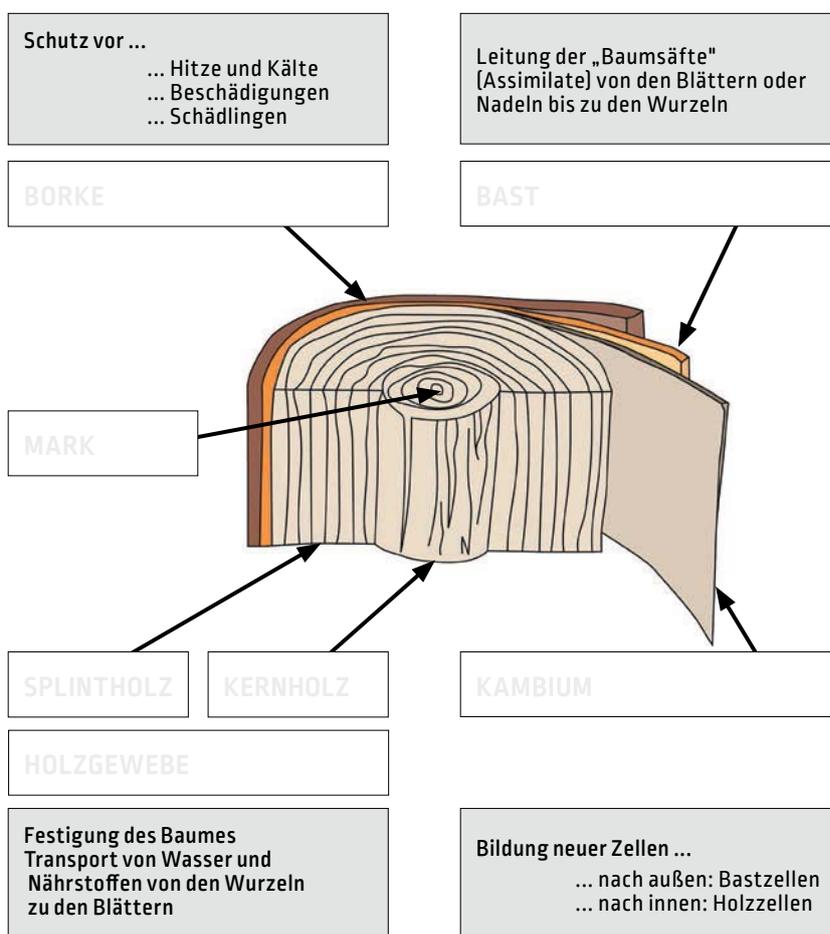
- » Anknüpfende Themen in Heft 23 (Energieholz), 31 (Weihnachtsbäume) und 33 (NaWaRos, Waldschutz) unter ima-lehrermagazin.de
- » Unterrichtsmappe „Nachwachsende Rohstoffe“ Modul 4 unter ima-shop.de
- » Baum- bzw. Holz-Porträts unter wikipedia.de
- » Buch „Werken in Bildern: Holz“, Auer Verlag (inkl. 50 Schritt-für-Schritt-Fotokarten)
- » Bildband „Holzfürer“ mit Makroaufnahmen von Jean-Denis Godet, Ulmer Verlag

Blick ins Stamminnere

Grüne Pflanzen bilden aus Wasser, Kohlenstoff und weiteren Nährstoffen unter Mithilfe von Sonnenlicht neues organisches Material. Bei Bäumen und Sträuchern „verholzt“ der Stängel bzw. die Sprossachse und bildet einen festen Stamm. Er besteht aus verschiedenen Geweben, die sich später in Möbeln etc. noch erkennen lassen. Die wichtigsten Schichten heißen (von außen nach innen):

Borke, Bast, Kambium, Holzgewebe (Splintholz, Kernholz), Mark.

① Ergänze die Begriffe an der Zeichnung.



In jedem Lebensjahr bildet ein Baum einen sogenannten Jahresring. Im Frühjahr bildet er zuerst ein eher weiches, helles, grobporiges Gewebe, durch das viel Wasser fließen kann. In den Sommermonaten lagern sich besonders feste und dunkle Holzzellen an, die dem Baum die Stabilität verleihen. Diese jährlich wiederkehrende Abfolge von Früh- und Spätholz führt zu dem markanten Ringmuster. Und das Muster verrät uns noch mehr ...

② Vervollständige die Sätze. Unter welchen Bedingungen sind die Jahresringe wohl dicker bzw. dünner und wann wächst der Baum schneller bzw. langsamer?

Die Dicke der Jahresringe hängt auch von den Standortbedingungen wie Boden und Witterung ab. Bietet der Boden viele Nährstoffe und ist das Wetter im Frühjahr und Sommer feucht und warm, bildet der Baum DICKERES Gewebe im aktuellen Ring. Bleibt es hingegen lange trocken und kalt oder ist der Boden karg, wächst der Baum LANGSAMER. Sein Holz ist dann fester.

Was ein Stück Holz erzählt

① Betrachte eines der Holzstücke nochmal ganz genau. Zeichne es ab.

Name der Holzart: _____

Diese Fragen helfen dir dabei:

- » Wie ist die Färbung:
eher ... rötlich, gelblich, bräunlich?
- » Sind Jahresringe erkennbar?
Wie deutlich sieht man Früh- und Spätholz?
- » Ist das Holzbild grob oder fein?
- » Sind Markstrahlen vom Kern in Richtung
Borke und Rinde sichtbar?
- » Ist das Holz porig (z. T. nur unter
der Lupe sichtbare kleine Löcher)?
- » Sieht man Harzeinschlüsse?

② Schau dich in deiner Umgebung um:
Wo findest du diese Holzart im Alltag
wieder? Wofür wird sie häufig verwendet?
Nenne mindestens 5 Beispiele.

WERKSTOFF HOLZ

**Zu den äußeren kommen die inneren Merkmale
und technischen Eigenschaften des Holzes:**

- » Gewicht, Härte, Inhaltsstoffe (Harze, Gerbsäuren)
- » Länge der Holzfasern (kurz unter 1,5 mm, lang über 3,5 mm)
- » Verhalten beim Trocknen (starker/mäßiger Schwund, Neigung zur Rissbildung)
- » Stabilität bei verschiedenen Belastungen (Drehen, Durchbiegen, Spalten ...)
- » Bearbeitbarkeit (Verhalten beim Sägen, Schleifen, erreichbare Oberflächenqualität)
- » Witterungsbeständigkeit (für außen geeignet bzw. gut behandelbar mit Schutzmitteln)

Daraus ergibt sich deren Eignung und Verwendung, z. B. überspitzt für „Dachstuhl oder Geige“.

Weitere Infos dazu unter de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Holzarten

Wofür wir Holz nutzen

Beschrifte die Bilder mit Verwendungszwecken.



Foto: www.bauernhof-hefel.de

Dachstühle, Carports, Terrassen



Foto: Federico Rostagno - stock.adobe.com

Kleinmöbel



Foto: Federico Rostagno - stock.adobe.com

Großmöbel/Inneneinrichtung



Foto: Federico Rostagno - stock.adobe.com

Fenster, Türen, Treppen, Fußböden

Holz im Hausbau

Möbel

Der Einsatz von Holz

Werkstatt



Foto: Nikodah - shutterstock.com

Holzscheite, Pellets

Energieträger

Transportwesen



Foto: aljatan - adobe.stock.de

Werkbank bzw. Werkzeuge



Foto: Rainer Sturm - pixelio.de

Schnitzereien

Bildhauerei

Musikinstrumente



Foto: Gordon Gross - pixelio.de

Boote



Foto: Ise Dunkel (Ilie) - pixelio.de

Statuen wie Heiligenfiguren



Foto: Axel Hoffmann - pixelio.de

Blockflöte, Violine, Gitarre, Klavier



Foto: Low500 - pixelio.de

Kisten/Körbe

HOLZARTEN FOTOSAMMLUNG



Birnbaum



Erle



Birke



Eiche



Apfelbaum



Douglasie



Ahorn



Buche

HOLZARTEN FOTOSAMMLUNG



Kirschbaum



Tanne



Kiefer



Nussbaum



Fichte



Linde



Esche



Lärche