

EXPERIMENTE ZUM THEMA HOLZ UND WASSER

EXPERIMENT 1

Quellen und Schwinden von Holz

Materialien

Eine abgesägte Scheibe trockenes Holz (am besten ein Stück, das durch Schwinden Risse besitzt und sich verformt hat), eine Schüssel, einen großen Stein zum Beschweren, mehrere kleine Steine zum Unterlegen, eine Plastikfolie zum Nachzeichnen der Holzscheibe, zwei farbige Permanentstifte



Abbildung 1: Eine getrocknete Scheibe Buchenholz mit typischen Trocknungsrisen und sich ablösender Rinde

So wird es gemacht

Zeichne zuerst das Holzstück mit dem wasserfesten Stift auf der Folie nach. Lege das Holzstück in die Schüssel mit Wasser. Mit dem großen Stein wird das Holzstück beschwert. Es empfiehlt sich, zwischen dem Boden der Schüssel und dem Holz die kleinen Steine zu legen, damit das Wasser auch von der Unterseite gut in das Holz eindringen kann. Warte jetzt mindestens eine Stunde. Dann nimm das Holzstück wieder aus dem Wasser und lege es auf den alten Umriss. Zeichne es mit einer zweiten Farbe nach. Kannst du Unterschiede erkennen? Die Fläche der Holzscheibe ist größer geworden, es können sogar (kleinere) Risse verschwinden.

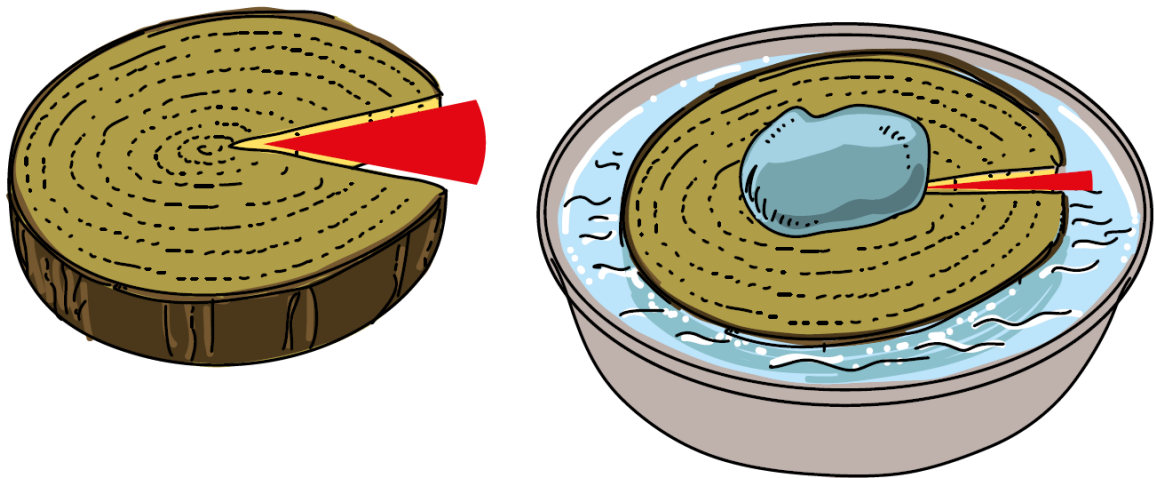


Abbildung 2: Versuchsaufbau zum Quellen und Schwinden von Holz

Hintergrund

Solange der Baum im Wald steht, sind im Splintholz sowohl die Zelllumen als auch die Zellwände mit Wasser gefüllt. Nach dem Schlägern verliert der Baum zuerst das freie Wasser in den Zellholräumen. Kommt es auch zur Wasserabgabe aus den Zellwänden (gebundenes Wasser) beginnt der Baum an Dimension abzunehmen, er schwindet.

Experiment 2:

Ein Feuchtigkeitsmesser aus Furnier

Die Tatsache, dass die Formveränderung im Kontakt mit Wasser, in den unterschiedlichen Schnittrichtungen unterschiedlich groß ist, ermöglicht es ein Messgerät für die Feuchte zu bauen.

Bevor ein Feuchtemesser gebaut wird zeigt dieses Experiment, wie sich die Länge eines Holzes in Faserlängsrichtung und in Faserquerrichtung ändert. Dazu benutzen wir am besten Furnierstreifen (erhältlich z. B. bei Tischlereien).

Materialien

Zwei gleich große Furnierstreifen, Schere, Schablone oder Lineal, Sprühflasche mit feiner Düse, Küchenrolle, Holzleim, Säge, kleines Holzstück

So wird es gemacht

Schneide aus dünnem Furnier zwei gleichgroße Holzstreifen, den einen Streifen in Längsrichtung der Holzfasern, den anderen in Querrichtung. Miss die Furnierstreifen ab. Jetzt kannst du beide Streifen von oben mit etwas Wasser besprühen. Schon nach wenigen Augenblicken kannst Du einen Effekt sehen. Als nächstes lege zwei neue, gleich geschnittene Furnierstreifen wie vorher, auf nasses Küchenrollenpapier. Was kannst Du hier kurze Zeit später beobachten?

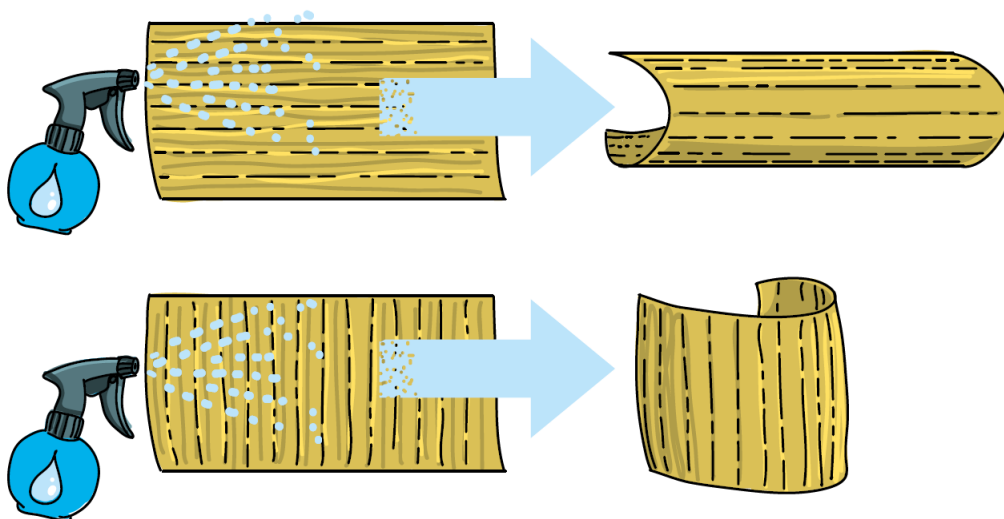


Abbildung 3: Versuchsaufbau „wie wölbt sich Furnier bei Feuchte“

Hintergrund

Was passiert? Der Furnierstreifen ist in Querrichtung länger geworden als in der Längsrichtung, da die Wasserteilchen am besten zwischen den Holzfasern eindringen können. Die Furnierstreifen rollen sich immer so, dass die Wölbung in der Faserrichtung nach oben zeigt, wenn sie von oben mit Wasser besprüht werden.

Auf nassem Küchenrollenpapier wölben sich die Furnierstreifen genau umgekehrt. Da die Unterseite des Furnierstreifens feucht wird und sich ausdehnt, die Oberseite

aber trocken bleibt und sich nicht ausdehnt, wölbt sich der Streifen an den Rändern nach oben.

Feuchtemessgerät bauen

Wenn du dir einen Luftfeuchtigkeitssensor selbst basteln möchtest, klebe zwei gleich große Furnierstücke mit Holzleim aneinander: Eines muss quer gefasert, das andere längs gefasert sein. Der Kleber sollte ein gewisses Maß an Feuchtigkeit durchlassen, deshalb ist Holzleim besonders gut geeignet.

Klebe den Doppelfurnierstreifen in den Sägeschnitt eines Holzstückchens. Jetzt zeigt dir der zusammengeklebte Furnierstreifen die Luftfeuchtigkeit im Raum an.



Abbildung 4: Versuchsaufbau Feuchtemesser

Wird das Holz feucht, verlängert sich der Furnierstreifen in Querrichtung mehr als das längs gemasertes Holz, es braucht also mehr "Platz" als das Holz in Längsrichtung. Das Holz (Furnier) biegt sich auf der Außenseite der Krümmung. Umso höher die Luftfeuchtigkeit, desto stärker biegen sich die Furnierstreifen.

Tipps: Zur Demonstration kann man die Holzstreifen auf beiden Seiten mit einer Wasserspritze ansprühen und den Effekt sofort beobachten. Besonders gut geeignet ist Ahorn. Ahornholz ist sehr weich, hat einen geringen Ligninanteil und nimmt Feuchte besonders schnell auf. Der Feuchtemesser reagiert besonders schnell.

Tipps: Werden zwei verschiedene Holzarten verwendet, wie im Bild, werden die Unterschiede in den Holzarten deutlich. Nussholz (Vordergrund) und Eichenholz (Hintergrund). Eichenholz ist besonders hart, hat also einen hohen Ligninanteil und nimmt Feuchte schlechter auf als Nussholz.

Experiment 3:

Versuch: Zündholzstern und Zahnstocherkäfer

Materialien

Zündhölzer, Zahnstocher, einen kleinen Porzellanteller, eine Pipette, Wasser, eventuell eine Schere, evt. Stifte zum Anmalen

So wird es gemacht

Knicke die Zündhölzer in der Mitte, gibt dabei acht, dass sie nicht durchbrechen. Lege sie in Kreuzform auf den Teller. Tropfe mit der Pipette vorsichtig Wasser auf die Knickstellen.

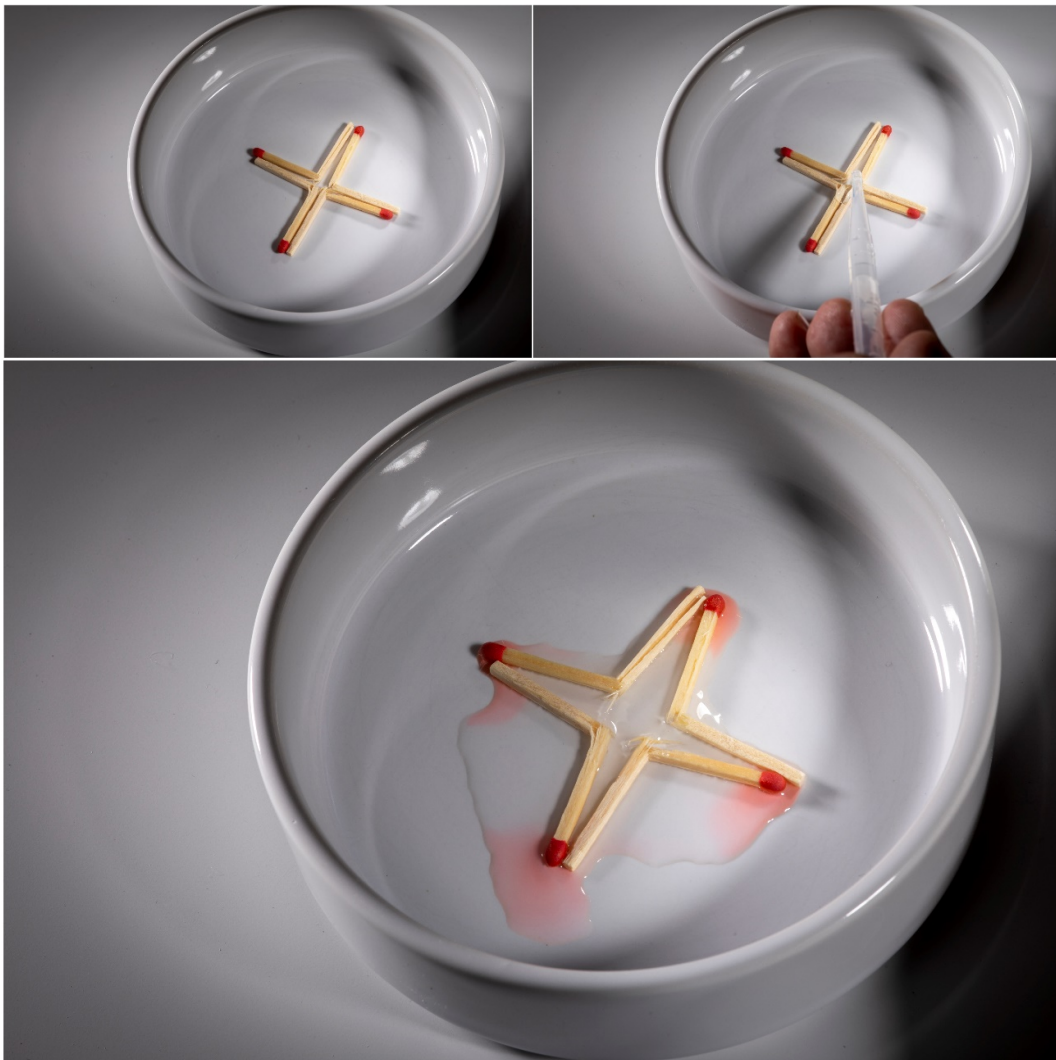


Abbildung 5: Versuchsaufbau Zündholzstern

Versuche mit Zahnstocher oder Zündholz Käfer oder Fantasie-Tiere zu bauen, die sich bewegen!



Abbildung 6: Krabbelnde Spinne

Hintergrund

Wasser kann in und an unterschiedlichen Stoffen hochsteigen, sogar gegen die Schwerkraft. Diese Fähigkeit von Wasser, in dünnen Röhren nach oben zu klettern nennt man die Kapillarwirkung. So werden Pflanzen und Bäume vom Grundwasser bis in die Blattspitzen mit Feuchtigkeit und Nahrung versorgt.

Papier und Holz quellen bei diesem Vorgang auf. Zellulosemoleküle sind untereinander zu langen Ketten verbunden, da können die Wasserteilchen nicht hineindrängeln, aber zwischen den einzelnen Holzfasern kann das Wasser hochklettern.

Dort, wo das Zündholz geknickt wurde, kann das Wasser am besten in das Holz eindringen. Die Röhrcchen im Holz saugen sich voll mit Wasser. Sie quellen auf und drücken das Zündholz in seine ursprüngliche Form zurück. Es entsteht ein Zündholzstern und der Käfer bewegt sich. Wenn du leise bist, kannst du sogar das Kratzen der Zahnstocher-Spitze am Teller hören.

Aha: Deshalb sind Streichhölzer und Zahnstocher außen glatt, aber wenn man sie bricht „splintern“ sie. Die Streichhölzer und Zahnstocher sind immer längs der Faser geschnitten, um stabil zu sein. Das heißt die Wasserleitungsgefäße liegen längs darin. Beim Brechen werden die Verbindungen innerhalb der Porenwände gewaltsam gelöst. Einzelne Verbindungen geben leichter nach als andere. Es entstehen die typischen Splittermuster.

Experiment 4

Holz sprengt Beton

Materialien

Gipsblock oder Betonblock, Akkuschauber, 9 mm Bohrschaft, Dübel 10 mm, Hammer, Wasser

So wird es gemacht

In die Mitte des Gips- / Betonblocks wird mit einem 9 mm Bohrer ein Loch gebohrt. Der 10 mm Dübel wird mit dem Schnitzmesser ein wenig zugespitzt und in das Loch geschlagen. Dann wird Wasser über den Dübel gegossen, bis der Block zerspringt.

Hintergrund:

Die Quellkraft des Holzes ist größer als die Adhäsionskraft (Kraft zwischen den Molekülen im Beton oder im Gips). Der aufquellende Dübel sprengt den Beton bzw. den Gips.



Aha: so haben bereits die alten Ägypter Steine gesprengt um damit Pyramiden zu bauen.