**Zahnstocher und Wasser**

**Hintergrund & Ziele**

Mit dem einfachen Zahnstocher-Experiment erkennen die SchülerInnen, dass Holz und dessen dehnbare Zellen in der Lage sind Wasser aufzunehmen, zu quellen und zu leiten.

Ziel des Experiments ist es die Bedeutung des Wassertransports für Bäume zu erkennen. Hier sind unterschiedliche Niveaus möglich – von der Grundschule bis Sekundarstufe (Details siehe auch Durchführung).

Ab Sekundarstufe ist der Einbezug des *Talking Tree Berti* möglich: Berti ist ein Baum im Botanischen Garten Ulm, der mit verschiedenen Sensoren ausgestattet ist, sodass verschiedene physiologische Vorgänge in Echtzeit gemessen werden können. Die Daten werden auf eine Webseite übertragen, die für jeden zugänglich ist und die Daten der Öffentlichkeit verständlich darbietet.   
Berti besitzt auch einen Sensor, der den Wassertransport (= Saftfluss) im Stamm aufzeichnet. Diese Daten können für das Experiment herangezogen werden.

**Materialien**

Pro Experiment:

* 5 Zahnstocher
* 1 glatter Teller
* 1 Strohhalm
* 1 Gefäß mit Wasser

Zur Veranschaulichung:

* Mehrere Baumscheiben (Querschnitt durch einen Baumstamm oder einen dicken Ast) bei denen die Jahresringe zu erkennen sind. Alternativ: Abbildung (siehe Download-Box)

Sekundarstufe:

* Internetzugang um die Seite des Talking Tree Berti aufrufen zu können <http://svadss.org/svadss/uni-ulm/talking-tree/berti/> oder Ausdruck der Jahresübersicht des Saftflusses von Berti (siehe Download-Box)

**Durchführung und Erklärung des Experiments**

Die Durchführung und Erklärung ist auf folgenden Webseiten sehr gut beschrieben:

* Ein Holzstern geht auf mit Fotos, Beschreibung und Erklärung   
  <https://www.schule-und-familie.de/experimente/experimente-mit-wasser/ein-holzstern-geht-auf.html>
* Bastele einen Stern mit Zahnstochern mit Video, Beschreibung und Erklärung  
  <https://www.science.lu/de/weihnachtsexperiment/bastele-einen-stern-mit-zahnstochern>

**Weiterer Ablauf**

Grundschule - Wassertransport

Fragen an die SchülerInnen:

* Woher kommt das Holz vom Streichholz/ Zahnstocher? Vom Baumstamm.
* Welche weiteren Sachen haben wir im Klassenraum aus Holz? An der Tafel kann eine Liste erstellt werden.
* Welche Bedeutung hat das Wasser für den Baum? Warum muss der Baum Wasser aufnehmen können?   
  In den Gefäßen des Holzes leitet der Baum das Wasser von der Wurzel bis zu den Blätter. Der Baum versorgt sich komplett mit Wasser, um nicht zu vertrocknen. Wasser ist für den Baum überlebensnotwendig und er braucht es für sein Wachstum.

Sekundarstufe - Wassertransport

Frage an die SchülerInnen: Welche Gründe gibt es für den Wassertransport in Bäumen?

1. Gasaustausch an den Blättern für die Kohlenstoffdioxidaufnahme

2. zur Kühlung der Blätter

3. Als Reaktionspartner für die Fotosynthese

4. Wachstum

5. Um die Nährsalze aus dem Boden zu transportieren

Grundschule und Sekundarstufe - Baumscheiben

Die Baumscheiben oder Fotos der Baumscheiben werden ausgeteilt.   
  
Was sehen wir? Es wurde einmal quer durch den Stamm durchgesägt. Wir sehen helle und dunkle Ringe, so genannte Jahresringe. Sie stehen für das Alter des Baumes.   
  
Wie alt ist der Baum geworden? SchülerInnen zählen die Jahresringe.

Ab Sekundarstufe – Erklärung Jahresringe  
  
Wie kommen die Jahresringe zustande?   
Im Frühling beginnt die Wachstumsperiode. In dieser Zeit wächst der Baum schnell und bildet Holz mit weiten Gefäßen aus. Das ist der hellere, breitere Teil eines Jahresrings. Im Spätsommer und im Herbst verlangsamt sich das Wachstum und die gebildeten Gefäße sind enger. Das ist der dunklere, schmalere Teil eines Jahresringes. Ein Jahresring ist demnach die helle und die dunkle Schicht zusammen. Die Ringe werden immer nach innen gebildet. In der Mitte ist das Holz des Baumes folglich am ältesten.   
  
Zu welcher Jahreszeit wurde der Baum gefällt? SchülerInnen sollen dies anhand ihrer Baumscheibe herausfinden.

Ab Sekundarstufe – Talking Tree   
  
Die Werte des Saftflusses (transportierte Wassermenge) vom Talking Tree Berti im Laufe eines Jahres betrachten.

Aufgaben:

* Betrachtet euch die Werte des Saftflusses in den Jahreszeiten. Notiert eure Beobachtungen.
* Wie könnt ihr euch die Werte des Saftflusses in den Jahreszeiten erklären? Notiert eure Erklärungen!

Lösung:

* 1. Im Frühling steigt der Saftfluss stark an. Im Sommer ist er zeitweise höher als im Frühling und zeitweise auch schwächer. Im Herbst nimmt er ab und im Winter ist er fast nicht vorhanden.
  2. Im Frühling wird der Baum aktiv. Er bekommt Blätter und betreibt Fotosynthese. Er ist in der Wachstumsphase und transportiert viel Wasser. Im Sommer hat der Baum des Öfteren mit den hohen Temperaturen und der geringen Wasserzufuhr zu kämpfen. Er schaltet in eine Art Sparmodus und schließt an sehr trocknen Tagen seine Spaltöffnungen, um nicht zu viel Wasser abzugeben. An sehr feuchten Tagen ist der Saftfluss höher, da er dann seine Spaltöffnungen öffnet. Im Herbst verliert der Baum seine Blätter und geht über den Winter in einer Art Winterruhe. Es gibt keine Blätter mehr, die versorgt werden müssen.