



Pausenhofexperiment Baumvermessen

SCHÜTZEN

ZAHLEN BEGREIFEN

Der breiteste Baum ist eine Mexikanische Sumpfzypresse mit einem Stammumfang von 36 Metern. Unfassbar? Ja, vor allem unumfassbar. Oder nicht?

Um sich vorstellen zu können, wie dick der Stamm dieser Sumpfzypresse ist, macht man beim Pausenhofexperiment!

Schneidet euch ein Absperrband von 36 Metern Länge zurecht, haltet es mit den Händen fest und bildet einen Kreis, sodass die Enden des Absperrbands aufeinandertreffen.

Wie viele Kinder müsst ihr sein, um solch einen Baum umarmen zu können?



Illustrationen: Piotr Socha, aus: Bäume



Rekordbaum gesucht!

Welcher Baum in eurer Nähe ist der dickste, den ihr finden könnt?

In Piotr Sochas Buch *Bäume* erfahrt ihr auf Tafel XV, auf welcher Höhe der Umfang eines Baumstamms vermessen wird (und warum das so ist).

Schnappt euch ein Maßband (oder alternativ ein Seil, auf welchem ihr markieren könnt) und sucht im Zweierteam nach dem dicksten Baumstamm.

Bäume schützen

Damit es solche gigantischen Bäume überhaupt geben kann, müssen Bäume geschützt werden. Erstelle für den Klassenraum ein Plakat mit Ideen, was ihr für den Naturschutz tun könnt. Sammelt dazu Ideen und Informationen aus dem Buch *Wald*.

Lies ergänzend in *So funktioniert unsere Erde* nach, wodurch sich unser Klima verändert. Leitet daraus gemeinsam in der Klasse Ideen ab, wie der Mensch zum Naturschutz beitragen kann.

Weiterstaunen

Nicht nur die Dicke mancher Bäume ist beeindruckend, sondern auch, wie hoch sie wachsen können. Schau in *Das große Pflanzen-Sammelsurium* auf die Doppelseite "Hoch, höher, am höchsten" oder im Buch *Bäume* auf Tafel XIV, wie groß Bäume werden können.

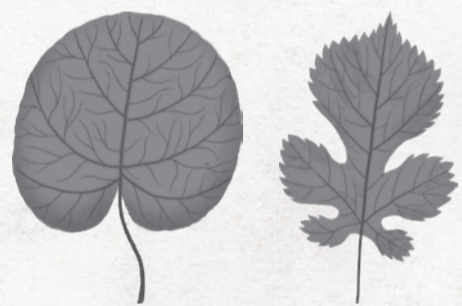
Weiterlesen

Bärbel Oftring: *Wald* (S. 29)

John Farndon, Tim Hutchinson: *So funktioniert unsere Erde* (S. 76/77)

Zähne, die nicht vor Kälte klappern

Die Blattränder von Bäumen, die in kälteren Klimazonen wachsen, sind häufig gezähnt oder gesägt. Dagegen haben die Blätter von Tropenbäumen meist glatte Ränder. Wie das kommt, ist noch nicht geklärt, trotzdem können Blattränder Aufschluss über das Klima vor Millionen von Jahren geben. Anhand urgeschichtlicher Blattabdrücke im Gestein treffen Wissenschaftler Aussagen über die damals herrschenden Temperaturen. Auch die Blattgröße steht in engem Zusammenhang mit dem Klima. Forscher haben zum Beispiel herausgefunden, dass unter tropischen Bedingungen zumeist große Blätter zu finden sind.



Wie wachsen Bäume?

Wenn ein Baum jedes Jahr 30 Zentimeter höher wird und einen Ast in einem Meter Höhe hat, wie hoch hängt dieser Ast dann in zehn Jahren? Diese alte Rätselfrage hat nur scheinbar etwas mit Mathematik zu tun. Denn der verholzte Stamm wird nicht länger, sondern nur noch dicker. Der Baum wird trotzdem größer, weil aus dem Wipfel jedes Frühjahr ein frischer grüner Trieb sprießt. Der verholzt dann und umgibt sich mit Rinde. Wenn wir also ein Tuch an einen Ast knüpfen, wird es bis ans Lebensende des Baumes auf derselben Höhe hängen bleiben.



Bebaumung

In aller Welt werden Tote in Holzsärgen beerdigt. Die Toraja auf der indonesischen Insel Sulawesi nutzten allerdings lebende Bäume als Grabstätten. Diese Art der Beisetzung war verstorbenen Säuglingen vorbehalten. Dafür schlugen die Toraja eine Grabkammer in den Stamm, legten den in ein Tuch gewickelten Leichnam hinein und verschlossen die Kammer mit einer Matte aus Palmfasern. In einem großen Baum konnten über ein Dutzend Babys beigesetzt sein. Der Baum wuchs weiter, die Gräber wuchsen in den Stamm hinein. Die Toraja glaubten, dass die Toten so in der Natur aufgehen und der Wind ihre Seelen mitnimmt.



Kaschubische Holzrekorde

Mit 46,55 Metern ist das längste Brett der Welt etwa so lang wie zehn Autos hintereinander. Der Rekord wurde 2012 in der Kaschubei im polnischen Dörfchen Szymbark aufgestellt. Gesägt wurde ganz traditionell von Hand, was mehrere Dutzend Forstarbeiter ganze neun Tage lang beschäftigte. Das Brett wurde aus einer 120-jährigen Douglasie gesägt, einem besonders hoch wachsenden Baum, der ursprünglich aus Amerika kommt. Seit dem 18. Jahrhundert wird er aber auch in der Kaschubei angepflanzt. Für die Einwohner von Szymbark war das nicht der erste Eintrag im Guinness-Buch der Rekorde: 2002 hatten sie schon das mit über 56 Metern damals längste Brett der Welt gesägt, 2010 bauten sie das weltgrößte Klavier – natürlich aus Holz. Es ist über sechs Meter lang, fast zwei Meter hoch und 1800 Kilogramm schwer. Und es hat 156 Tasten, das sind fast doppelt so viele wie bei einem gewöhnlichen Klavier.



Lebende Wellenbrecher

Mangrovenwälder wachsen an den häufig von Wasser überspülten Küsten warmer Ozeane. Ihr dichtes Ast- und Wurzelwerk stellt einen natürlichen Schutz gegen Überflutungen dar. Sogar den gigantischen Tsunamiwellen nach unterweisichen Beben leisten sie einen gewissen Widerstand. Deshalb werden mancherorts vor Küstennahen Dörfern Mangroven als lebende Schutzzone angepflanzt.



Dschungel Marke Eigenbau

Jadav Payeng aus dem indischen Bundesstaat Assam hat eigenhändig einen ganzen Wald gepflanzt. Seit fast 40 Jahren verwandelt er, Setzling für Setzling, eine Sandbank im Brahmaputra in einen belebten Dschungel. Heute finden zwischen den Tausenden Bäumen Nashörner, Tiger, Elefanten, Affen und Vögel Zuflucht. In Deutschland hat vor allem Felix Finkbeiner auf sich aufmerksam gemacht. Er gründete 2007 mit erst neun Jahren die Kinder- und Jugendinitiative Plant for the Planet. Sie verfolgt das Ziel, weltweit 1000 Milliarden Bäume zu pflanzen – 15 Milliarden sind schon geschafft. Vorbild für diese Initiative war die 1977 von der Kenianerin Wangari Maathai gegründete Nichtregierungsorganisation Green Belt Movement. Durch sie wurden in Afrika über 30 Millionen Bäume gepflanzt und damit gleichzeitig Einkommensmöglichkeiten für über 50 000 Frauen geschaffen.

Bäume vermessen

Zur Bestimmung der exakten Höhe eines Baumes gibt es zwei verschiedene Methoden. Für die erste benötigt man ein spezielles Lasergerät. Es wird zuerst auf den Stumpf und dann auf den Wipfel gerichtet. Das Gerät misst die Entfernung bei-



der Punkte zum Vermesser und berechnet daraus die Wuchshöhe. Die zweite Methode ist aufwendiger, aber auch viel spannender: selber hochklettern. Dabei sollte man möglichst nah an den Wipfel herankommen. Das letzte Stückchen wird mit einer Teleskopstange mit Skala gemessen, der Abstand zum Boden mit einem abgelassenen Maßband. Aus der Summe der beiden Zahlen ergibt sich die Wuchshöhe. Für wirklich hohe Bäume bedarf es einer Spezialausrüstung und guter Kletterfertigkeiten, sonst können Baum oder Kletterer Schaden nehmen. Klettern ist wirklich ein Erlebnis, schließlich erklimmen viele Leute die Bäume auch einfach zum Spaß. Es gibt sogar richtige Schulen, in denen die Kunst der Baumbesteigung gelehrt wird.



Bäume für Bastler

Das Pfropfen von Bäumen und Sträuchern gehört zu den spannendsten Operationen beim Gärtnern. Dabei werden Teile unterschiedlicher Pflanzen so miteinander verbunden, dass sie zusammenwachsen. Pfropft man zum Beispiel das Reis eines Kirschbaums mit besonders edlen Früchten auf den Ast einer sehr widerstandsfähigen Kirsche, vereint der Baum die Vorzüge beider Sorten in sich. Sogar unterschiedliche Arten lassen sich miteinander kombinieren, wenn sie nahe genug verwandt sind. Der amerikanische Künstler Sam Van Aken hat mit dieser Technik ein Gesamtkunstwerk geschaffen, das er den 40-Früchte-Baum nennt. Jeder seiner Bäume blüht in den verschiedensten Rosa- und Weißtönen und trägt später Früchte von 40 Sorten Pflaumen, Kirschen, Pfirsichen, Nektarinen, Aprikosen und Mandeln.

Bibberbaum

Espenblätter sind fast rund und haben einen langen, platten Blattstiel. Deshalb bewegen sie sich schon beim leisen Windhauch. Weil sie „zittern wie Espenlaub“, heißt die Espe auch Zitterpappel. Früher hielt man das Wispern der Blätter für Geistergeflüster oder dachte, das Laub zitterte vor Scham, weil Jesu Kreuz aus Espenholz war. Auch im Kampf gegen Vampire spielte die Espe eine wichtige Rolle. Die besten Pflöcke zum Durchbohren von Vampireherzen sollen nämlich aus Espenholz sein.



Linde lindert Zahnschmerzen

Die älteste Linde Polens stand bis vor kurzem neben der Kirche von Cielitniki in Schlesien und wurde über 500 Jahre alt. Sie fiel in der Nacht vom 5. auf den 6. Oktober 2017 dem Sturm Xavier zum Opfer. Die Nähe des Gotteshauses war für den Baum zunehmend gefährlich geworden, weil immer mehr Pilger ihn anknabberten! Die Kirchenwand zierte nämlich ein Bildnis der Heiligen Apollonia, der Schutzpatronin der Zahnärzte. Dorthin pilgerten zahlreiche Gläubige mit Zahnschmerzen. Viele von ihnen schrieben der Rinde der nachstehenden Linde besondere Heilkräfte zu und dachten, das Rindenkauen könnte den Zahnarztbesuch ersetzen. Der Stamm musste zuletzt eingezäunt und mit Teer bestrichen werden.

Auf der Suche nach Wasser

Die Wurzeln der meisten Bäume reichen nicht besonders tief. Das müssen sie auch gar nicht. Vorteilhafter ist es, in die Breite zu wachsen und möglichst viel Regenwasser einzusammeln. In Gegenden mit wenig Niederschlag müssen die Pflanzen jedoch auf das Grundwasser zurückgreifen, das oft viele Meter unter der Erde verborgen ist. Deshalb bilden sie dort besonders lange Wurzeln aus. Ein afrikanischer Witgatbaum in der Wüste Kalahari hält mit 68 Metern den Tiefenrekord.



Nüsse aus dem Nirgendwo

Die Seychellenpalme hat die größten Samen im Pflanzenreich. Sie sind rund 30 Zentimeter lang und über zehn Kilogramm schwer (die Rekordnuss brachte es sogar auf 25 Kilogramm). Die Nüsse sind schon viel länger bekannt als der Baum. Wie das sein kann? Diese Palmenart kommt nur auf den Seychellen vor, einer jahrhundertlang unbewohnten Inselgruppe. Eigentlich können die schweren Samen nicht schwimmen, aber wenn sie abgestorben und innen hohl sind, legen sie schon mal Tausende Kilometer auf dem Ozean zurück. Deshalb tauchten sie immer wieder an Stränden auf und wurden „Meereskosnuss“ genannt. Ihre Seltenheit und ihre angeblichen Heilkräfte machten die Nüsse zu etwas sehr Kostbarem. Da aus den toten Samen aber nichts wachsen konnte, wusste niemand, wie die Bäume zu den Samen aussahen. Man stellte sich sogar vor, sie stammten von Unterseepalmen auf dem Meeresgrund. Als schließlich die Palmen auf den Seychellen entdeckt wurden, wartete niemand mehr, bis die See die kostbaren Nüsse ausspuckte, sie wurden vor Ort aufgesammelt. Das führte dazu, dass die Palmen sich nicht mehr aussäen konnten und ihre Zahl zurückging. Heute gibt es nur noch gut 8000 Exemplare.

Rinde in Küche, Keller und Apotheke

Was haben Zimt, Korke und Aspirin gemeinsam? Sie werden alle aus Baumrinde gewonnen! Die aromatische Rinde des Zimtbaums kam schon vor 4000 Jahren von Asien nach Ägypten. Das Geheimnis ihres Ursprungs wurde jedoch von den Kaufleuten streng gehütet. Die Korkeiche schützt sich mit ihrer dicken Rinde gegen Waldbrände. Aber Kork eignet sich auch bestens zum Verschließen von Flaschen. Ende des 19. Jahrhunderts wurde erstmals ein Arzneimittel chemisch erzeugt – Aspirin. Dieses Ereignis ist also die Geburtsstunde der Pharmaindustrie. An der chemischen Reaktion ist Salicylsäure beteiligt, die früher aus dem in Weidenrinde enthaltenen Stoff Salicin hergestellt wurde.

So viele Bäume!

Wie viele Baumarten gibt es auf der Erde? Eine Studie aus den Jahren 2015–2017 hat 60 065 Arten ermittelt! Die größte Vielfalt herrscht demnach in Brasilien, wo 8715 verschiedene Arten gefunden wurden, von denen die Hälfte nirgendwo sonst auf der Welt wächst. Platz 2 geht mit 5776 Arten an Kolumbien, Dritter ist Indonesien mit 5142 Arten. In Deutschland gibt es immerhin gut 70 Baumarten.



Leben in der Höhle

Ast- und Stammhöhlen entstehen vor allem in alten Bäumen. Sie können ganz unterschiedlich geformt sein: als lange Risse im Holz, vermoderte Hohlräume im Stamm oder runde Öffnungen zu Spechtbauten. Als Schutzraum und Nistplatz sind diese Höhlungen für das Leben im Wald von größter Bedeutung. Zahlreiche Vogelarten wie Eule, Star, Wiedehopf und Kleiber sind Höhlenbrüter, auch größere Arten wie Schell- und Mandarinente. Weitere Höhlenfreunde sind beispielsweise Eichhörnchen, Fledermäuse oder Schlangen und sogar große Säugtiere wie Nebelparder und Kragenbär.



Kostbares Baum-„Blut“

Angeritzte Baumstämme geben wertvolle Flüssigkeiten ab. Im Frühjahr lässt sich dieser zuckerreiche Saft sammeln. Man kann ihn einfach so trinken (zum Beispiel Birkensaft) oder zu dickflüssigem Sirup einkochen (besonders in Amerika ist Ahornsirup sehr beliebt). Aus dem angeritzten Kautschukbaum fließt Latex, ein dicker weißer Milchsaft, aus dem Naturkautschuk hergestellt wird. Zahlreiche Nadelbäume, insbesondere Kiefern, reagieren auf Verwundungen mit Harzfluss. Dieser klebrige, entzündungshemmende Stoff soll die Wunde vor Pilzen und Insekten schützen. Manchmal werden Insekten dabei von Harz regelrecht überschwemmt und bleiben über Jahrmillionen darin eingeschlossen, bis aus dem Harz schließlich Bernstein geworden ist. Aber nicht nur dieser Schmuckstein ist von Bedeutung, sondern auch das frische Harz. Daraus wird beispielsweise Terpentin als Lösungsmittel in der Medizin hergestellt oder Kolophonium, das Streicherinnen wegen seiner besonderen Haftwirkung auf ihren Bögen schätzen und Tänzer unter ihren Schuhen.

Waldpapier

Zur Herstellung von einer Tonne Papier werden durchschnittlich 24 größere Bäume benötigt. Das bedeutet, dass ein einzelner Baum für ungefähr 8000 Blatt Papier ausreicht. Wenn wir Recycling-Papier mit einem Anteil von 50 Prozent Altpapier verwenden, kostet eine Tonne nur noch zwölf Bäume das Leben.



Auf die Plätze, fertig, Axt!

Auch wenn heute in der Forstwirtschaft vor allem Maschinen zum Einsatz kommen, sind Handsäge und Axt noch nicht in Vergessenheit geraten. In den USA und in Kanada sind zum Beispiel die Lumberjack-Meisterschaften sehr beliebt. Dort treten Holzfäller in Disziplinen wie Fällen und Sägen auf Zeit, Klettern auf einen 27-Meter-Pfahl oder Zielwerfen mit der Axt gegeneinander an. Ein großes Spektakel ist auch das Baumstammrollen, das auf die Zeit zurückgeht, als Flößer die Stämme noch auf Flüssen transportierten. Dabei balancieren zwei Kontrahenten auf einem schwimmenden Baumstamm und bringen ihn mit ihren Füßen ins Rollen. Geschwindigkeit und Drehrichtung werden so lange geändert, bis einer das Gleichgewicht verliert und ins Wasser fällt.



Von Waldmonstern und umsichtigen Holzfällern

Die amerikanischen Holzfäller erzählten sich nach einem langen Arbeitstag am Lagerfeuer Schauer-geschichten über die sonderbaren Geschöpfe in den Wäldern ringsum. Wenn irgendwo ein Baum umstürzte, musste dort der *Hugag* unterwegs sein. Diese elchartige Kreatur war vier Meter groß und hatte steife Stelzenbeine. Deshalb war sie stets im Stechschritt unterwegs und konnte sich zum Schlafen nicht hinlegen. Sie schlief also an einen Baum gelehnt, der krachend zu Boden ging, wenn er dem Gewicht des Hünen nicht gewachsen war. Zersplitterte Baumstümpfe gingen dagegen auf das Konto der Splitterkatze *Splintercat*, einer riesenhaften Wildkatze mit besonders hartem Schädel. Wollte sie einen Baum aus vollem Lauf, sodass er splitternd abbrach. Der *Säebill Gouger* wiederum war an das Leben im Gebirge angepasst. Seine Beine waren auf der einen Körperseite deutlich kürzer als auf der anderen. So konnte er sich zwar in Hanglagen wunderbar bewegen, umkreiste allerdings immer wieder denselben Berg,



da sein Körperbau weder einen Richtungswechsel noch den Abstieg in flacheres Gelände zuließ. Richtig bedrohlich war jedoch der geheimnisvolle *Hübehind*. Er erinnerte an einen Bären, war aber deutlich schlanker, sodass er sich hinter jedem Baum verstecken konnte. Dort lauerte er den Holzfällern auf, um ihre Eingeweide zu verschlingen. Der Geruch von Alkohol war ihm dagegen verhasst, weshalb die im Wald hausenden Holzfäller als reine Vorsichtsmaßnahme gerne mal ein oder zwei Gläschen tranken. Klar, Arbeitsschutz geht alle an!

Riesensetzlinge

Wenn Straßen oder Häuser gebaut werden, müssen manchmal Bäume weichen. Besser als sie zu fällen ist es, sie zu versetzen. Meistens finden sich genügend Interessenten für so einen Baum – anstelle eines Setzlings aus der Gärtnerei, der erst in Jahrzehnten nach etwas aussehen wird, hat man gleich ein stattliches Gewächs im Garten oder im Park. Dann rückt die Rundspatenmaschine an, die mit ihren mächtigen Schaufeln rund um den Baum herum ins Erdreich stößt und schließlich den Baum mitsamt Wurzelballen heraushebt. Anschließend wird er an seinen neuen Standort gefahren und dort in eine vorher ausgehobene Grube gesetzt. Großbaumverpflanzer können bis zu acht Tonnen heben und Bäume mit über 30 Zentimetern Stammdurchmesser versetzen.



Bäume umarmen

Wenn man von Leuten hört, die sich an Bäume ketten, um zu verhindern, dass diese gefällt werden, denkt man heute zuerst an radikale Umweltschützer. Erfunden wurde diese Form des Protests jedoch Anfang der 1970er-Jahre von Dorfbewohnerinnen im indischen Bundesstaat Uttar Pradesh. Die Behörden dort hatten mehreren Firmen Abholzungsrechte erteilt, ohne Rücksicht darauf, wie wichtig der Wald für die Bevölkerung war. Er bot nicht nur Holz und Nahrung, sondern auch Schutz vor Hochwasser. In ihrer Verzweiflung protestierten die Dörfnerinnen, indem sie zum Beispiel die bedrohten Bäume umarmten, um sie vor der Fällung zu bewahren. Der friedliche Protest hatte Erfolg – die Behörden zogen die Fällgenehmigungen wieder zurück.

Seltener Schädling seltener Bäume

Große alte Eichen sind heute eine Seltenheit. Deshalb stehen sie als Naturdenkmale unter besonderem Schutz. Dazu gehört auch, dass Schädlinge, die diesen Baumgreisen gefährlich werden könnten, bekämpft werden. Schwierig wird es allerdings, wenn einzelne Schädlinge ihrerseits zu seltenen, geschützten Arten zählen. Der Heldbock ist ein bis zu fünf Zentimeter großer Käfer, dessen Larven sich fast ausschließlich von alten Eichen ernähren. Weil es aber nur noch wenige dieser alten Bäume gibt, sind auch die Heldböcke rar geworden und schon aus weiten Teilen Deutschlands verschwunden. Für wen entscheidet man sich nun, wenn ein geschützter Käfer ein seltenes Naturdenkmal anknabbert?

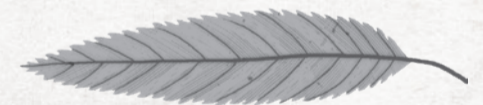


Wieso ist Birkenrinde weiß?

Fast alle Bäume haben dunkle Rinde. Birkenrinde ist aber weiß. Wieso? Das hat mit ihrer Anpassung an das Leben in kalten Klimazonen zu tun, wo die Sonnenstrahlen an klaren Wintertagen für wenige Stunden ordentlich wärmen können, dann aber wieder frostige Nacht herrscht. Würden die Temperaturen auch im Baum so dramatisch schwanken, hätte er ein ernsthaftes Problem. Da die weiße Rinde das Sonnenlicht aber sehr gut reflektiert, bleibt das Innere des Stammes bis ins Frühjahr hinein relativ kühl. Deshalb zählen Birken zu den wenigen Laubbäumen, die im hohen Norden überleben können. Sonst gibt es dort nur noch ein paar Pappelarten, auch sie mit auffallend heller Rinde.

Grüne Lungen

Wie viel Sauerstoff ein Baum erzeugen kann, ist abhängig von seiner Größe. Jüngere Pflanzen mit fünf Zentimeter dicken Stämmen bringen es pro Jahr auf rund drei Kilogramm. Zum Vergleich: Ein Erwachsener verbraucht jedes Jahr circa 500 Kilogramm Sauerstoff. Er bräuhete also 100 solcher Bäume, um seinen Sauerstoffbedarf zu decken. Mit zunehmendem Alter werden die Bäume allerdings deutlich effektiver: Ein Baum mit 75 Zentimetern Durchmesser setzt jährlich circa 100 Kilogramm Sauerstoff frei. Aber aufgepasst: Bäume sind gar nicht die Haupterzeuger des lebenspendenden Gases. Den Löwenanteil liefern die Algen im Meerwasser.



Pilzpipelines

Die Wurzeln der meisten Bäume verbinden sich unter der Erde mit dort wachsenden Pilzen, die aussehen wie lange Fäden. Dieses Zusammenwirken, Mykorrhiza genannt, ist für beide Seiten von Vorteil. Die Pilze bekommen etwas von den Zuckerverbindungen aus den Blättern ab, die Bäume wiederum gelangen mithilfe der Pilze leichter an Wasser und Mineralstoffe aus dem Boden. Außerdem bilden die Pilzfäden ein riesiges Netzwerk aus, das die Wurzeln mehrerer Bäume miteinander verknüpft. So können diese bestimmte Stoffe untereinander austauschen. Ein Baum im Schatten besorgt sich zum Beispiel Nährstoffe von seinem Kollegen, der ein sonnigeres Plätzchen erwischt hat.