

BONNE PIOCHE und WILD-TOUCH
präsentieren

nach

DIE REISE DER PINGUINE

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

DER NEUE FILM VON
LUC JACQUET

Schuldossier

Erzählt von
BRUNO GANZ

mit FRANCIS HALLÉ, in Koproduktion mit LUC JACQUET, Produktion von YVES D'ARVILLEAU, CHRISTOPHE LOUÏD, EMANUEL PROUD'OMERON, LUC JACQUET, nach dem Drehbuch von FRANCIS HALLÉ, mit dem Drehbuch von BRUNO GANZ, Regie ANTOINE MARTEAU, JÉRÔME BOUVIER, Produktion von VINCENT STEIGER, in Koproduktion mit LAURENCE PICOLLET, in Koproduktion mit VINCENT DE MARTHE, Produktion von CYRIL CONTI, LÉON, STEPHANE MAZALANGE, PHILIPPE BARBAUD, in Koproduktion mit ANAY BARDET, FRANCIS FAVARD, in Koproduktion mit THIERRY LEROUX, in Koproduktion mit JACQUES GUYOT, in Koproduktion mit ERIC SERGE, ANNE-LISE KACHTER, in Koproduktion mit ERIC NEVEUX, in Koproduktion mit YVES LAFRÈS, VAN EMILIA, TOUZAU, in Koproduktion mit BONNIE PIVOCHÉ, CINÉMA FRANCE 3 CINÉMA, PHÔNE-ALPES CINÉMA, in Koproduktion mit WILD-TOUCH, in Koproduktion mit CANAL+, CINÉ+, FRANCE TÉLÉVISIONS, RÉGION RHÔNE-ALPES, CENTRE DU CINÉMA, in Koproduktion mit L'UNION ANIMÉE, in Koproduktion mit FRANCE 3 PAYS, AGENCE NATIONALE DES ESPACES NATURELS DU GABON, CONSEIL GÉNÉRAL DE L'AIN, HUMUS-FONDS POUR LA BIODIVERSITÉ, in Koproduktion mit SCAPIPOVA, CINÉMA 7, PALATINE ÉTOILE ID

MEDIA BONNE PIOCHE WILD-TOUCH Rhône-Alpes Cinéma DDB GAZALIS CINE+ HUMUS WILD-TOUCH L'UNION ANIMÉE PARC NATURELS CIREMAGE MAC WILD-TOUCH FRENETIC

WWW.REGENWALD-DERFILM.CH

WALDSCHUTZ FÄNGT AUF DEM PAPIER AN: HOLZ AUS VERANTWORTUNGSVOLLER, BEWIRTSCHAFTETEN WÄLDERN NACH FSC-KRITERIEN.

Schuldossier: Anleitung

Das Schuldossier besteht aus sechs unabhängigen Modulen. Sie ermöglichen eine Vertiefung der im Film enthaltenen Themen und enthalten jeweils verschiedene Fragestellungen, Quiz oder praktische Versuche für die Schüler. In einer Fassung für Lehrer finden Sie die Antworten auf die verschiedenen Fragestellungen.

Die Module 2 «Primär- und Sekundärwald» und 3 «Die Fotosynthese» werden von 5-minütigen Videos begleitet, in welchen der Botaniker Francis Hallé diese Konzepte erklärt. Die direkten Links zu diesen Modulen und zu den beiden Videos befinden sich auf der Webseite www.kinomachtschule.ch.

Frenetic Films bedankt sich bei der von Luc Jacquet gegründeten Stiftung Wild-Touch für die Erstellung der Module und Videos auf Französisch. Die Übersetzung ins Deutsche, Aufbereitung der Fachliteratur und Erstellung des Glossars wurde von Regula Rieser erstellt. Die ausgebildete Biologin und Zoopädagogin arbeitet in der Zoonformation und Edukation beim Zoo Zürich.

Inhalt

03 Die Geschichte des Films

04 Schon gewusst? Was wir dem Wald alles zu verdanken haben.

Module

05 Modul 1: Was ist ein Wald?

10 Modul 2: Primärwald und Sekundärwald

12 Modul 3: Fotosynthese

15 Modul 4: Die Kommunikation der Pflanzen

18 Modul 5: Das Wachstum der Pflanzen

23 Modul 6: Der Regenwald und ich

25 Glossar

27 Weitere Informationen im Internet

27 Die Macher/innen des Films

Die Geschichte des Films

Unter der Regie und nach einem Drehbuch von Oscar-Preisträger Luc Jacquet (Die Reise der Pinguine) lädt DAS GEHEIMNIS DER BÄUME den Zuschauer in eine noch nie zuvor gesehene Welt natürlicher Wunder ein. Der Film basiert auf einer Idee des Botanikers Francis Hallé, der viele Jahre damit verbracht hat, die Regenwälder zu studieren und die Geheimnisse des Zusammenwirkens von Pflanzen und Tieren zu entschlüsseln.

In DAS GEHEIMNIS DER BÄUME erzählt er die Evolutionsgeschichte eines Urwalds und macht Bäume als Lebewesen begreifbar. Mit kuriosen Allianzen und überraschenden Täuschungsmanövern sichern sie seit Jahrhunderten ihre Existenz. Ameisen werden zu Untermietern und Verteidigern riesenhafter Bäume, Insekten lassen sich von Pflanzen an der Nase herumführen und Urwaldgewächse fungieren als Regengötter. Der Film erforscht die Weisheit der Bäume und führt hinein in die Tiefen des tropischen Dschungels, in denen die Tiere über den Raum und die Bäume über die Zeit herrschen.

Über Jahre hinweg hat Luc Jacquet das Publikum weltweit mit seinen intimen aber spektakulären Geschichten aus der Natur verzaubert. Für den Macher des Kinoerfolgs „Die Reise der Pinguine“ war die Begegnung mit dem botanischen Pionier und Ökologen Francis Hallé die Geburtsstunde einer aussergewöhnlichen Erforschung des prähistorischen Regenwaldes – der grossen grünen Lunge unseres Planeten. Die Dreharbeiten fanden vom Juni bis zum November 2012 in Peru, Gabun und Frankreich statt.

Indem Luc Jacquet eindrucksvolle Naturaufnahmen mit kunstvollen Animationen und atmosphärischer Musik verknüpft, macht er die Magie des Waldes akustisch und visuell erlebbar. Nur das Kino kann diese einzigartige Reise in ein komplett ungezähmtes Universum ermöglichen, in dem jedes Lebewesen – vom kleinsten bis zum grössten – eine essenzielle Rolle spielt. DAS GEHEIMNIS DER BÄUME beweist, dass Entwicklungsbiologie nicht in verstaubte Lehrbücher, sondern auf die grosse Leinwand gehört.

In der deutschen Synchronisation gibt der renommierte Schweizer Schauspieler und leidenschaftliche Naturfreund Bruno Ganz dem Botaniker Francis Hallé seine Stimme und macht DAS GEHEIMNIS DER BÄUME zu einem eindrucksvollen Plädoyer für den Waldschutz. Der Film zeichnet das Bild eines gefährdeten Naturwunders, das sich aus eigener Kraft erneuern und heilen kann – wenn ihm Zeit und Raum dafür gegeben werden.

Schon gewusst?

Was wir dem Wald alles zu verdanken haben.

Die Wälder als Sauerstofflieferanten der Erde

Im Unterschied zu unseren Lungen, welche Sauerstoff aufnehmen und Kohlenstoffdioxid abgeben, absorbieren die Wälder CO₂ und stossen Sauerstoff aus. Im Laufe ihrer Entwicklung haben die Wälder den Sauerstoff produziert, welcher es erst ermöglicht hat, dass wir in der Erdatmosphäre überhaupt atmen können. In globaler Hinsicht spielen die Wälder eine wichtige Rolle für das Klima, indem sie das CO₂ binden, welches den Treibhauseffekt erzeugt. Die Bäume nehmen den Kohlenstoff bei der Fotosynthese auf und verarbeiten ihn zum einen Teil in organische Verbindungen. Ein anderer Teil wird durch die Atmung ausgestossen oder indirekt durch das Verfaulen der abgefallenen Blätter, Pflanzenteile oder Wurzeln dem Boden zugeführt. In der Bilanz dieses Kohlenstoffaustausches wird mehr CO₂ gebunden als ausgestossen, womit die Wälder ein Kohlenstoffspeicher darstellen. Holz ist zu 50% aus Kohlenstoff zusammengesetzt. Um einen Kubikmeter Holz zu produzieren, verarbeitet ein Baum eine Tonne Kohlenstoffdioxid. Weltweit gemessen sind die aktuell bestehenden Wälder auf diese Weise in der Lage, jährlich ungefähr 15% der vom Menschen verursachten Kohlenstoffdioxide zu verarbeiten.

Medizinische Heilkräfte

Man schätzt die Zahl der Pflanzenarten, die weltweit für die traditionelle und moderne Medizin verwendet werden auf 50'000 bis 70'000. Allein im Amazonasgebiet sind mindestens 1'300 Pflanzen als solche registriert. Weniger als 0.5% der Pflanzenarten in den tropischen Regenwäldern (und 0.1% der Tierarten) sind bis heute auf ihre medizinischen Heilkräfte und chemische Zusammensetzung hin untersucht worden. 70% der Pflanzen, deren Wirkung gegen Krebs durch das US National Cancer Institute erwiesen ist, sind nur in den Regenwäldern zu finden. Von den 640 Milliarden Dollar Umsatz der Pharmaindustrie werden zwischen 25% und 50% mit Substanzen pflanzlichen Ursprungs (Aspirin, Chinin,...) erzielt.

Das Holz, ein nützlicher und wichtiger Rohstoff

Häuser, Fenster, Möbel... Das Holz ist vermutlich das direkteste und sichtbarste Gut, welches wir dem Wald zu verdanken haben. Aber die Auswirkungen des Holzschlags sind beträchtlich: Die Biodiversität ist in einem aufgeforschten Wald im Vergleich zu einem natürlichen Wald um 90% vermindert. Das Holz dient uns seit Jahrhunderten als Wärmequelle. Es wird heute auch verwendet, um Energie herzustellen, so zum Beispiel für Treibstoffe aus Biomasse. Dank dem Wald verfügen wir über Papier, das aus Holzfasern gemacht wird. Die Papierproduktion verwendet gemäss Angaben des FAO (Food and Agriculture Organization) weltweit rund die Hälfte des kommerziell ausgebeuteten Holzes, aber mit einer relativ begrenzten flächenmässigen Auswirkung: nur 7% der weltweiten Wälder werden ausschliesslich für die Produktion der Papiermasse verwendet. Aber das Papier kommt manchmal auch aus Wäldern, die nicht nachhaltig bewirtschaftet werden, was somit zur Entwaldung beiträgt, wie zum Beispiel in Indonesien.

Wasserregulation und -klärung

Wälder funktionieren wie Pumpen und führen den Niederschlag der Küstenregionen in die Regionen im Innern des Kontinents. Die Folgen der Entwaldung können sich weit über die Regionen hinaus bemerkbar machen, in denen sie stattfindet: Der Amazonas zum Beispiel beeinflusst die Niederschläge von Mexiko bis zum Texas, die Regenwälder Südostasiens haben Auswirkungen auf die Regenfälle bis hin zum Balkan. Der Wald generiert Regen und reinigt das Wasser. Wie eine Kläranlage filtert der Wald Schadstoffe, Schwermetalle und Stickstoff durch sein Wurzelwerk, bevor das Wasser wieder ins Grundwasser gelangt und seinen langen Zyklus fortsetzt. Dreiviertel des verfügbaren Süsswassers stammt von den Wäldern.

Wälder als Ort der Erholung und der Entdeckung

Wälder haben seit jeher die Literatur, das Kino und die Malerei inspiriert. Sie sind Ort der Erholung. Tourismus kann eine Chance für die Erhaltung der Regenwälder darstellen. Der Ökotourismus, charakterisiert durch ein bewusstes Reisen durch die Natur und ein Erkunden der Umwelt, ist ein aufsteigender Zweig der Tourismusindustrie, mit Zuwachsraten von 20% pro Jahr. Wälder bergen auch ein riesiges Potenzial für Entdeckungen in der Zukunft. Man denke nur an all das, was man noch nicht weiss über die Wälder und was es noch zu erforschen gibt!

Modul 1: Was ist ein Wald?

Einleitung

Ein Wald besteht auf den ersten Blick aus unzähligen Pflanzen. Aber im Wald verstecken sich auch unglaublich viele Tiere, die man aber meist gar nicht sieht. Grosse Bäume alleine genügen nicht, um einen Wald als solchen zu definieren. Alle biologischen Gruppen des Lebens – Pflanzen, Tiere, Pilze, Einzeller und Bakterien – müssen vorhanden sein, damit es wirklich ein Wald ist. Ein Wald ist also eine vielfältige Gemeinschaft von allen Lebensformen, welche miteinander über Wechselbeziehungen eng verbunden sind.



Die Entstehung des Waldes

Den Wald gibt es seit ca. 380 Mio. Jahren. Ihren Ursprung haben der Wald und alle Pflanzen aber im Wasser. Lange Zeit gab es dort nur Einzeller und Bakterien. Die Einzeller ernährten sich von den Bakterien. Nicht alle Einzeller haben diese aber verdaut, sondern einige fingen an, das Bakterium als Energielieferant im Körper zu nutzen. Aus der Gemeinschaft von Bakterium und Einzeller haben sich die Grünalgen entwickelt. Aus dieser Gruppe stammen vermutlich die Vorfahren unserer Pflanzen ab. Diese Vorfahren haben mit der Zeit angefangen, das Land zu besiedeln.



DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Die Entstehung der Pflanzen war ein ganz wichtiges Ereignis in der Evolution. Denn die Pflanzen produzierten durch die Fotosynthese Sauerstoff, welches sich in der Atmosphäre anreicherte. Nur so wurde das heutige Leben auf der Erde überhaupt möglich.

Wie hat sich aber nun der Wald entwickelt? Sobald eine Pflanzenart immer grösser wird und immer mehr Licht benötigt, müssen die anderen Arten ebenfalls in die Höhe wachsen. Sonst verbleiben sie im Schatten und verkümmern. So findet in gewissen Regionen ein ständiger Wettlauf um einen Platz an der Sonne statt. Dieser Wettlauf führt zur Entwicklung eines Waldes, so wie wir ihn heute kennen.

Pflanze oder Tier?

Natürlich gibt es zahlreiche Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren. Der wichtigste Unterschied ist jedoch die Art und Weise, wie sich die beiden ernähren. Die meisten Tiere bewegen sich und suchen sich so ihre Nahrung. Um diese Nahrung zu finden, besitzen sie auf der vorderen Seite Sinnesorgane und einen Mund, um die Nahrung aufzunehmen. Auf der hinteren Seite scheiden sie all das wieder aus, was sie nicht mehr brauchen.

Eine Pflanze ernährt sich ganz anders: Sie wird von der Sonnenenergie genährt. Diese Energie empfängt sie mit ihren Blättern. Deshalb muss sich eine Pflanze nicht bewegen können. Die Unbeweglichkeit gehört zu ihrer Lebensform. Für ihr Überleben ist sie aber auf Tiere angewiesen, die die Blüten bestäuben oder die Samen verbreiten. Im Gegenzug bekommen diese Tiere Nahrung von den Pflanzen.

Der Wald ist also auf die Wechselbeziehungen zwischen Tieren und Pflanzen angewiesen. Nimmt man einen Bestandteil des Waldes weg, wird sein ganzes Gleichgewicht durcheinandergebracht.

Der Wald als Landschaft

Wir können eine Waldlandschaft einfach erkennen, ob sie nun aus Bäumen aus Nordeuropa oder Südamerika besteht. Der Aufbau eines Waldes unterscheidet sich auf der ganzen Welt nur sehr wenig, im Gegensatz zum Boden und zum Klima, die je nach Breitengrad stark variieren. Ein Wald gliedert sich in vier Stockwerke: In die Bodenschicht, Krautschicht, Strauchschicht und Baumschicht.

In den Wäldern ist die Dichte der Pflanzen so gross, dass der Zugang zum Licht beschränkt ist. Um dennoch genügend davon zu bekommen, haben die Pflanzen zahlreiche Strategien entwickelt. Um das Licht der Baumkronen zu erreichen, können grosse Stämme entwickelt werden. Pflanzen wie die Lianen klettern an anderen Bäumen hoch. Epiphyten sind Aufsitzerpflanzen, die auf anderen Bäumen wachsen und sich so einen Platz an der Sonne sichern.



Der Wald und seine ökologische Bedeutung

Der Wald ist eine riesige biologische Schatzkammer. Denn ein grosser Teil seiner Tier- und Pflanzenwelt ist noch unerforscht. Viele Lebewesen sind noch nicht beschrieben und vielleicht sogar noch nicht einmal entdeckt worden. Der Wald beherbergt also noch unzählige Geheimnisse, von denen wir bis jetzt noch gar nichts wissen.

Der Wald dient dem Menschen aber auch als Apotheke. Zahlreiche noch nicht entdeckte Heilmittel könnten vermutlich aus Pflanzen und Tieren der Regenwälder gewonnen werden. Es schlummern also viele dringend benötigte Medikamente in unseren letzten Regenwäldern.

Der Wald trägt zu einer guten Luftqualität auf der Erde bei. Er produziert einen grossen Teil unseres Sauerstoffes, den wir einatmen. Daneben kann der Wald Staubpartikel, zum Teil auch giftige, aus der Luft herausfiltern und im Boden, im Moos und in den Flechten des Unterholzes speichern.

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Der Wald schützt vor natürlichen Katastrophen (Trockenzeiten, Überschwemmungen, Lawinen...). Einer der wichtigsten ökologischen Nutzen der Wälder ist die Verhinderung von Erosion. Die Wurzeln des Waldes halten den fruchtbaren Boden zusammen und verhindern so, dass er durch den Regen weggeschwemmt wird.

Der Wald hilft mit, die Auswirkungen der Klimaerwärmung aufzufangen. Als „grüne Lunge“ unserer Erde lagert er grosse Mengen an Kohlendioxyd im Holz und im Boden ein.

Die Evapotranspiration (die Verdunstung von Wasser aus der Tier- und Pflanzenwelt und dem Boden) und die grossen Baumkronen gleichen Temperaturschwankungen aus, verhindern eine Austrocknung durch den Wind und sind wichtig für den Regenzyklus. Im Wald herrscht ein Mikroklima, welches seinen Bewohnern stabile Lebensbedingungen bietet.

Der Wald in Gefahr

Je nachdem in welchen Regionen sie sich befinden, sind Wälder unterschiedlich grossen Gefahren ausgesetzt. In den Tropen verkleinert sich die Fläche der tropischen Wälder im rasanten Tempo. Gefährdet sind sie hauptsächlich durch die Holz- und Plantagenwirtschaft.

In den gemässigten Klimazonen ist die Situation etwas anders. Die Urwälder bzw. Primärwälder sind hier schon länger fast vollständig verschwunden, obwohl die Forstwirtschaft streng geregelt ist. Die Wälder in diesen Regionen könnten sich jedoch langsam wieder erholen, wenn man ihnen freien Lauf lassen würde.

Schon immer waren die Wälder grossen Naturkräften ausgesetzt. Durch den durch den Menschen verursachten Klimawandel nehmen jedoch die Stärke und die Häufigkeit von Bränden, Wirbelstürmen, Trockenzeiten, Hagelstürmen und Insektenplagen zu. Das Ökosystem Wald wird dadurch noch empfindlicher.

Die gesamte Tier- und Pflanzenwelt, inklusive dem Menschen, ist vom Wald abhängig. Der Wald bietet dem Menschen viele Ressourcen. Wenn wir die letzten grossen Urwälder erhalten möchten, müssen diese Ressourcen unbedingt sorgfältig genutzt werden.

Waldquiz

Beantworte auf einem separaten Blatt die untenstehenden Fragen mit Hilfe des obigen Textes.

1. Welches sind die fünf grossen biologischen Lebensgruppen?
2. Wann sind die Wälder auf der Erde entstanden?
3. Wo haben die Pflanzen ihren Ursprung?
4. Was haben die Pflanzen auf der Erde verändert?
5. Weshalb sind gewisse Pflanzen so gross?
6. Welches ist der Hauptunterschied zwischen Pflanzen und Tieren?
7. Nenne drei Strategien, wie Pflanzen im Wald zum überlebenswichtigen Licht gelangen.
8. Welche ökologischen Funktionen hat ein Wald? Nenne drei Beispiele.

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Praktischer Versuch: Nachweis von Evapotranspiration

Ziel:

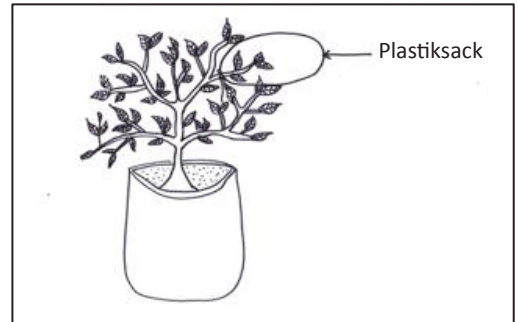
Der Versuch soll aufzeigen, welche Bedeutung die Evapotranspiration für das Klima hat.

Anleitung:

Bring eine Pflanze in einem Topf in die Schule mit. Stülpe an einem Zweig einen durchsichtigen Plastiksack darüber und schliesse ihn mit einem Faden fest zu, damit keine Luft mehr eindringen kann (vgl. Skizze).

Lass die Pflanze eine Woche so stehen. Was kannst du nach dieser Zeit feststellen? Was könnten die Ursachen dafür sein?

Notiere hier deine Beobachtungen:



DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Beobachtungen

Auf der Oberfläche des Plastiksacks haben sich Wassertröpfchen niedergelassen. Diese Tröpfchen stammen von der Pflanze, die sie über die sogenannten Transpiration, der Verdunstung von Wasser, abgegeben hat. Pflanzen sind Lebewesen, die ständig atmen und transpirieren. Der Austausch mit der Luft erfolgt hauptsächlich über die Spaltöffnungen in den Blättern.

Bedeutung der Evapotranspiration

Der Versuch zeigt, dass die Wälder die weltweite Regenmenge beeinflussen. Die Evapotranspiration ist für den Wasserzyklus sehr wichtig und reguliert das Mikroklima in den Wäldern. Die Wälder der Erde setzen Tonnen von Wasserdampf in die Atmosphäre frei. Beim Abkühlen verwandelt sich der Wasserdampf in eine Wolke und fällt in Form von Regen auf den Wald zurück. Der Kreis schliesst sich. Zweidrittel der Niederschläge im Amazonasgebiet gehen auf die Evapotranspiration der Bäume zurück. Die Luftfeuchtigkeit bleibt dort das ganze Jahr hoch.

Die tropischen Regenwälder sind regelrechte Klimaanlage der Erde. Durch die Abholzung wird der Wasserhaushalt aus dem Gleichgewicht gebracht. Wenn ein Stück Wald verschwindet, gehen die Niederschläge dort zurück und lassen das gerodete Landstück vertrocknen.

Weiterführende Literatur:

Definition und Bedeutung des Waldes:

- Éloge de la Plante
Francis Hallé, Editions Points, 2004
- FAO
www.fao.org
- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald
www.sdw.de/waldwissen/oekosystem-wald/was-ist-wald

Evolution der Algen und Landpflanzen

- Cheong Xin Chan et al: Plastid Origin and Evolution: New Models Provide Insights into Old Problems
www.plantphysiol.org/content/155/4/1552
- Paul Kenrick & Peter R. Crane: The origin and early evolution of plants on land
www.mnhnc.ul.pt/pls/portal/docs/1/335007.PDF
- Planet Wissen: Algenevolution
www.planet-wissen.de/natur_technik/pflanzen/algen/algenevolution.jsp

Ökosystem Wald

- WSL
www.wsl.ch/school/kids/waldoekosysteme/index_DE

Modul 2: Primärwald und Sekundärwald

Dieses Kapitel basiert auf dem Kurzfilm „Primärwald und Sekundärwald“. Es empfiehlt sich, mit diesem Film als Einstieg ins Thema zu beginnen.

Einleitung

„Primärwald“ – was ist das eigentlich? Wie kann man einen Primärwald von einem Wald unterscheiden, der das nicht ist? Was ist ein „Sekundärwald“? In diesem Kurzfilm erklärt uns Francis Hallé deren Bedeutung und zeigt uns, warum es wichtig ist, die Unterschiede zwischen den zwei Begriffen zu kennen.



Waldquiz

Beantworte die folgenden Fragen, nachdem du den Kurzfilm „Primärwald und Sekundärwald“ gesehen hast.

1. Was ist ein Primärwald?
2. Wie unterscheidet sich ein Primärwald von einem Sekundärwald?
3. Was ist ein Sekundärwald?
4. Wie lange braucht es in tropischen Regionen, bis ein Sekundärwald wieder zu einem Primärwald wird?
Wie lange dauert dieser Vorgang in Europa?
5. Welches sind die vier notwendigen Phasen, die es braucht, damit ein Wald wieder Primärwald wird?
6. Was ist die Funktion der Pionierbäume?

Multiple Choice-Test

Versucht in Zweiergruppen die untenstehenden Fragen zu beantworten. Die entsprechenden Buchstaben der richtigen Antwort ergeben ein Lösungswort.

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

- 1.) Der weltweite Anteil der Primärwälder (vom Menschen nicht beeinträchtigte Wälder) beträgt
- L: 51% der bewaldeten Gebiete
 - P: 46% der bewaldeten Gebiete
 - I: 33% der bewaldeten Gebiete
 - K: 22% der bewaldeten Gebiete

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

- 2.) Welchen Anteil der Gesamtfläche ist in der Schweiz mit Wald bewachsen?
U: 18%
O: 23%
N: 31%
A: 45%
- 3.) Weltweit verschwindet ein Waldstück in der Grösse eines Fussballfeldes pro
S: 1 Sekunde
L: 15 Sekunden
M: 28 Sekunden
T: 120 Sekunden
- 4.) Welches Land verfügt über die grössten Waldflächen?
I: Brasilien
Z: Kanada
S: USA
E: Russland
- 5.) Welchen Anteil der Biodiversität beherbergen die tropischen Regenwälder?
C: 25%
A: 50%
K: 75%
B: 100%
- 6.) Weshalb werden die Wälder auch als Kohlenstoff-Speicher bezeichnet?
T: Sie können eine grosse Menge CO₂ speichern.
F: Sie stossen eine hohe Menge von Treibhaus-Gas aus.
R: Sie speichern im Waldboden sehr viel Steinkohle.
- 7.) Wie viele Tonnen CO₂ kann eine Hektare Wald pro Jahr aufnehmen?
E: 6 Tonnen
I: 26 Tonnen
F: 47 Tonnen
O: 66 Tonnen
- 8.) Wie entwickelte sich die Abholzung in den letzten zehn Jahren?
E: Die Abholzung ist stabil geblieben und die weltweite Fläche der Wälder blieb gleich.
N: Die Abholzung nahm zu und betrifft insbesondere die tropischen Regenwälder
S: Die Abholzung wird langsam gestoppt, betrifft aber nach wie vor gewisse Sekundärwälder

Verswinden die Wälder?

Die Behauptung, dass „die Wälder verschwinden“, ist in dieser Formulierung nicht ganz korrekt. Tatsächlich ist es so, dass Primärwälder in einem alarmierend hohen Tempo abgeholzt werden. Die Sekundärwälder hingegen sind kaum bedroht und teilweise sogar eher im Wachstum begriffen. Denn Sekundärwälder entstehen da, wo das Holz der Primärwälder ausgebeutet wird. Aus diesem Grund ist es wichtig, den Unterschied zwischen einem Primär- und einem Sekundärwald zu kennen.

Auch wenn viele Forstflächen auf der Erde erhalten bleiben, besteht die Gefahr, dass die Primärwälder völlig verschwinden. Und mit ihnen ihre aussergewöhnlich hohe Artenvielfalt, ein Ergebnis von Jahrtausenden langer Evolution.

Weiterführende Literatur

- [Waldwissen.net](http://waldwissen.net)
www.waldwissen.net/wald/klima/wandel_co2/wsl_co2_webseite/index_DE

Modul 3: Fotosynthese

Dieses Kapitel basiert auf dem Kurzfilm „Fotosynthese“. Es empfiehlt sich, mit diesem Film als Einstieg ins Thema zu beginnen.

Einleitung

Es gibt Abläufe in der Natur, die uns zum Staunen bringen und uns fast unglaublich erscheinen. Wie konnte die Evolution so ausgeklügelte Mechanismen hervorbringen?

Die Fotosynthese ist eine dieser erstaunlichen Erfindungen. Sie erst hat es ermöglicht, dass überhaupt Lebewesen das Festland besiedeln konnten. Francis Hallé bringt im Kurzfilm das Geheimnis dieser grossen „Zucker- und Sauerstoff-Maschinerie“ ans Licht.



Waldquiz

Beantworte die folgenden Fragen, nachdem du den Kurzfilm über die Fotosynthese gesehen hast.

1. Erkläre den Vorgang der Fotosynthese in ein paar Worten.
2. Welches sind die drei unentbehrlichen Elemente, die es braucht, damit die Fotosynthese ablaufen kann?
3. Welcher Pflanzenteil dient als Sonnenkollektor?
4. Wovon ernähren sich die Pflanzen?
5. Was ist die Rolle des Chlorophylls in den Pflanzen?
6. Wozu wird der Kohlenstoff gebraucht, der durch die Fotosynthese produziert wird?
7. Wozu dient der Sauerstoff, der durch die Pflanze produziert wird?

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

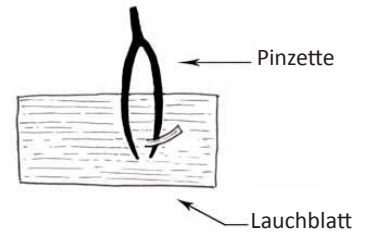
Praktischer Versuch: Den Spaltöffnungen auf der Spur

Ziel

Wo befinden sich die Spaltöffnungen einer Pflanze und wozu dienen sie?

Anleitung

Jeder Schüler bekommt ein Stück Lauchblatt. Mache darauf in der Längsrichtung des Blattes zwei Einschnitte, die voneinander ein paar Millimeter entfernt liegen und ca. 1 cm lang sind (vgl. Schema). Löse mit Hilfe einer feinen Pinzette die durchsichtige Epidermis ab. Platziere mit einer Pipette einen Wassertropfen auf einen Objektträger und lege in diesen Tropfen das Stück Epidermis, welches du herausgeschnitten hast.



Beobachtung

- Was kannst du unter dem Mikroskop beobachten? Zeichne deine Beobachtungen auf und beschrifte sie!
- Wo befinden sich die Spaltöffnungen und wozu dienen sie?
- Zeichne auf deiner Skizze den Weg des Kohlendioxids (CO₂), des Kohlenstoffes (C) und des Sauerstoffes (O₂) ein.
- Warum ist die chemische Reaktion der Fotosynthese so wichtig für alle Lebensformen?

Reaktionsgleichung der Fotosynthese (vereinfacht)



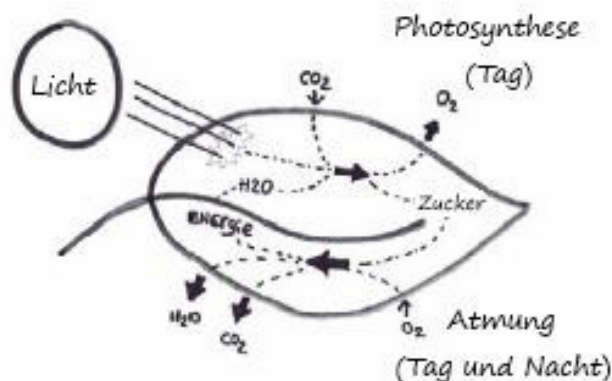
DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Unterschied zwischen der Fotosynthese und der Atmung

Bestimmt hast du auch schon davon gehört, dass manche Leute davon abraten, in einem Zimmer mit einer Pflanze zu schlafen. Warum ist das so, und ist das wirklich ungesund?

Wie alle Tiere müssen auch Pflanzen atmen. Sie nehmen Sauerstoff auf und geben Kohlendioxyd ab. Diese Atmung findet sowohl am Tag als auch in der Nacht statt. Die Fotosynthese hingegen findet nur am Tag statt, ohne Licht kann sie nicht ablaufen. In der Nacht wird dieser Vorgang gestoppt, es wird kein Sauerstoff freigesetzt. Die Pflanze atmet jedoch weiter, verbraucht also Sauerstoff und lässt Kohlendioxyd in die Luft frei (vgl. Skizze unten).

Die Menge an verbrauchtem Sauerstoff ist aber so gering, dass du dein Zimmer in einen Dschungel verwandeln müsstest, bis dein Schlaf vom Sauerstoffmangel gestört werden würde.



Zusammenfassung der Fotosynthese

Die Fotosynthese ist die allerwichtigste biologische Reaktion auf unserer Erde. Diese Reaktion verwandelt Sonnenenergie in Zucker um, welche von den Pflanzen für das Wachstum benötigt werden.

Die Fotosynthese braucht Licht, Wasser und Kohlendioxyd. Ein Teil des Lichtspektrums wird von den Blättern der Pflanzen absorbiert. Aus dem Boden wird über die Wurzeln Wasser aufgenommen und zu den Blättern transportiert. Kohlendioxyd aus der Luft tritt über die Spaltöffnungen der Blätter in diese ein. Im Innern des Blattes findet dann die Reaktion der Fotosynthese statt: aus Kohlendioxyd und Wasser werden Zucker und Sauerstoff produziert. Die Zuckermoleküle werden via Pflanzensaft zu den Orten transportiert, wo sie für das Wachstum der Pflanze benötigt werden. Der Sauerstoff wird über die Spaltöffnungen freigesetzt.

Es ist wichtig, den Unterschied zwischen der Pflanzenatmung und der Fotosynthese zu verstehen. Beide Vorgänge hängen voneinander ab und sind überlebenswichtig für die Pflanzen.

Weiterführende Literatur

Fotosynthese

- Biologie
Neil A. Campbell et al., Pearson Studium, 8. aktualisierte Auflage

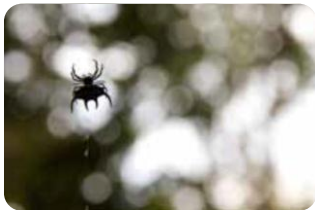
Versuch zu den Spaltöffnungen

- Didier Pol
www.didier-pol.net/3fstomates.htm

Modul 4: Die Kommunikation der Pflanzen

Einleitung

Die Bäume murmeln. Ja, ihr habt richtig gelesen. Sie diskutieren untereinander, über eine ausgeklügelte chemische Sprache. Sie tauschen ständig riesige Mengen an Informationen aus. Die Kommunikation geschieht über flüchtige Substanzen, in der Wissenschaft werden diese auch VOC (Volatile Organic Compounds) genannt. Diese VOC wurden vor noch nicht langer Zeit entdeckt, und das Gebiet ist noch ziemlich unerforscht. Dieses Kapitel soll einen anderen Einblick in die erstaunliche Welt der Pflanzen geben. Vielleicht verändert es auch unser eher einseitiges Bild, welches wir oft von den Pflanzen haben.



Waldquiz

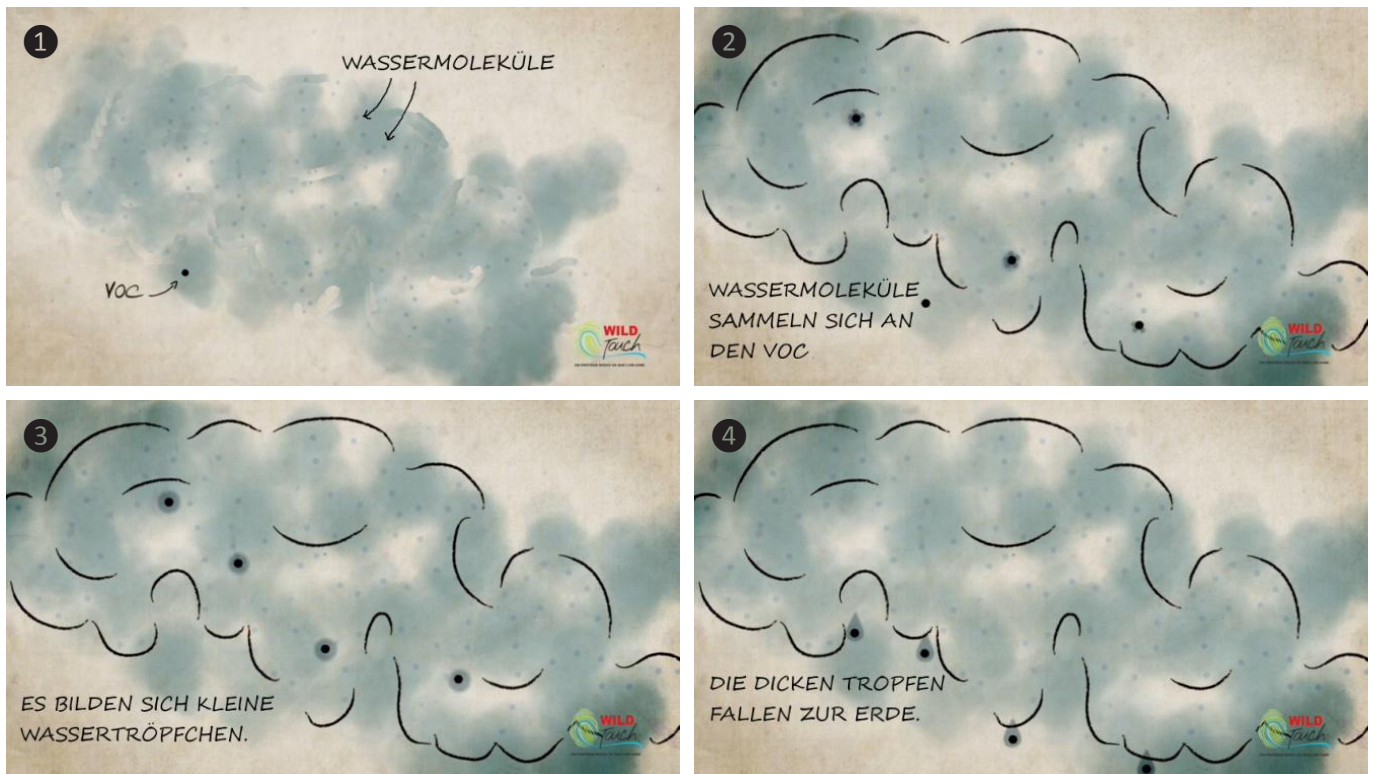
Im Kinofilm hat Francis Hallé gezeigt, wie Pflanzen kommunizieren. Beantworte die untenstehenden Fragen zum Film.

1. In welchen Situationen kommunizieren Pflanzen? Nenne zwei Beispiele.
2. Warum sind Pflanzen für ihre Verbreitung auf Tiere angewiesen? Wie verbreiten die Tiere Pflanzensamen? Und was hat das mit Kommunikation zu tun?
3. Lies untenstehenden Text und erkläre in eigenen Worten, wie der Wald den Regen „rufen“ kann. Welche Konsequenzen hat das Verschwinden der Regenwälder auf die Niederschlagsmenge?

Regen bitte!

Wir wissen ja jetzt, dass Bäume über die Evapotranspiration ständig Wasserdampf freisetzen. Aber auch wenn die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist, kann es nicht regnen, solange es keinen Keim gibt, der die Tropfen auslöst. Bäume und Pflanzen produzieren Moleküle (die sogenannten VOC), die über die Luft verbreitet werden. Leidet ein Wald unter Hitze und Wassermangel, werden diese vermehrt ausgestossen und steigen in die Höhe. Die VOC lagern sich an Partikeln in der Atmosphäre an, und es bilden sich kleine Kügelchen, an denen sich der Wasserdampf ansammelt. Eine Wolke formt sich. Es kommt immer mehr und mehr Wasserdampf dazu, bis sich erst kleine Tröpfchen und dann Tropfen ausbilden, die dann schlussendlich aus der Wolke fallen und als Regen auf die Erde prasseln (vgl. Abbildungen auf der nächsten Seite).

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME



Abbildungen 1 bis 4: Botenstoffe der Pflanzen (VOC) werden in die Luft ausgestossen und lagern sich in der Atmosphäre an. Wasserdampf kondensiert an den VOC, solange bis sich Tropfen bilden, die als Regen zu Erde fallen.

Die Akazie und der Kudu – Ein Beispiel der Pflanzenkommunikation

Im Jahr 1980 wurden in Südafrika mehrere als Haustiere gehaltenen Kudas (eine afrikanische Antilopenart) in ihrem Gehege tot aufgefunden. Alle lagen unter Akazienbäumen. Südafrikanische Forscher setzten sich intensiv damit auseinander und vermuteten rasch, dass da ein noch unbekannter Verteidigungsmechanismus des Baumes im Spiel sein könnte.

Ein Experiment wurde gemacht: Die Blätter einer Akazie wurden heftig geschlagen, danach wurden die Blätter analysiert. Schon nach zwei Stunden danach war der Gehalt an Tanninen (Gerbstoffe) in den Blättern zweieinhalb Mal so hoch wie vorher. Akazienbäume, die mehrere Meter vom geschlagenen Baum entfernt standen, verfügten zudem plötzlich auch über einen sehr hohen Tanningehalt in den Blättern. Offenbar wurde da zwischen den einzelnen Bäumen eine Alarmbotschaft weitergegeben. Das „geplagte“ Akazienblatt hat ein Gas, das sogenannte Ethylen, freigesetzt, und dieses Ethylen verbreitete sich im Umkreis von 6 Metern und liess sich auf den Blättern benachbarter Bäume nieder, was bei diesen ebenfalls dazu führte, dass mehr Tannin in den Blättern freigesetzt wurde. Kürzlich durchgeführte Studien haben gezeigt, dass die Tannin-Konzentration in Blättern so hoch werden kann, dass sie tödlich wirkt.

Was ist nun bei unserer Kudu passiert? Während der Trockenzeit wird das Gras in ihrem Gehege immer seltener. Die Akazienblätter sind plötzlich das einzige Futtermittel, das für die Kudu erreichbar bleibt. Die Antilopen fressen immer wieder vom gleichen Baum. Um zu Überleben, setzt die Akazie immer mehr Tannin in den Blättern frei. Die Kudu werden schlussendlich vergiftet und sterben.

In der Natur konnte ein derartiges Ereignis noch nie beobachtet werden. Freilebende Kudu wechseln den Baum, sobald sich der Geschmack der Blätter wegen dem Tannin verändert.

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Weiterführende Literatur

- Pflanzenforschung.de
www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitrage/wie-pflanzen-ihre-nachbarn-warnen-1540/
- Spektrum.de
www.spektrum.de/alias/hydrologie/die-bio-regenmacher/1163922
- Du bon usage des arbres
Francis Hallé, Editions Actes Sud, 2011

Modul 5: Das Wachstum der Pflanzen

Einleitung

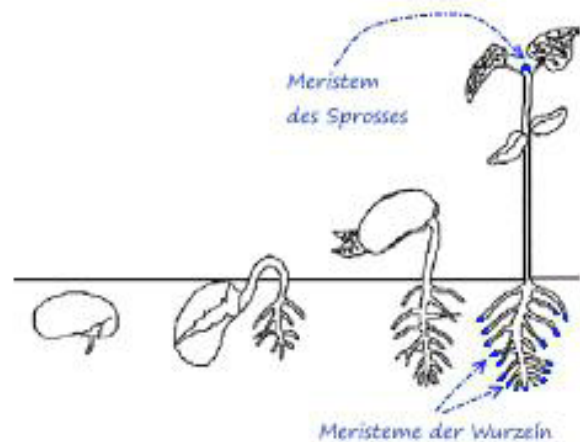
Die Pflanzenwelt ist erstaunlich was das Thema Wachstum anbelangt. Die Grösse eine Pflanze kann von wenigen Mikrometer bis zu einer Höhe von über hundert Metern variieren. Jede Art hat ihre eigene Fähigkeit zum Wachsen und ihren eigenen Rhythmus.



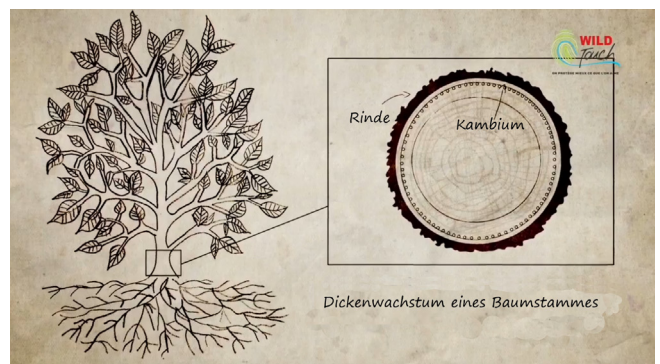
Höher und dicker!

Pflanzen wachsen einerseits nach oben und nach unten, das nennt man das **Primärwachstum**. Dann gibt es noch eine weitere Wachstumsform, die bei Bäumen stattfindet: das Wachstum in die Breite, das **sekundäre Dickenwachstum**.

Wir wissen jetzt, dass eine Pflanze zum Wachsen Licht, Wasser, Kohlendioxyd und bestimmte Mineralstoffe braucht. Durch die Fotosynthese fabriziert sie aus der Sonnenenergie chemische Energie, die sie zum Wachsen benötigt. Wie wächst nun aber eine Pflanze? Pflanzen besitzen an ihren Wachstumsregionen ein bestimmtes Zellgewebe, das Meristem. Die Zellen im Meristem können sich unbeschränkt teilen, um weitere Zellen zu bilden. Pflanzen sind also fähig, immer weiter zu wachsen! Solche Meristeme befinden sich an den Sprossspitzen der Pflanze, die Zellen dort vermehren sich in grosser Zahl, so dass die Pflanze nach oben wächst. Aber auch jede Wurzelspitze besitzt ein solches Meristem, die Pflanze wächst also gleichzeitig auch nach unten.



Nehmen wir jetzt mal an, vor uns wächst ein kleiner Keimling aus dem Boden. Und aus dieser kleinen Pflanze soll ein Baum entstehen. Der kleine Baum wächst nun nicht nur in die Höhe, sondern er kann auch in die Dicke wachsen. Für dieses sekundäre Dickenwachstum gibt es ebenfalls ein Meristem. Während das Meristem des Primärwachstums aber nur aus einer kleinen Anhäufung an Zellen besteht, sieht das Meristem des Dickenwachstums ganz anders aus: Es hat die Form eines Zylinders aus Zellen, der den Stamm umhüllt und sich unter der Rinde befindet. Diesen „Zylinder“ nennt man das **Kambium**, welches fortlaufend Zellen produziert (Abbildung rechts). So werden Bäume dicker.



DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Der Moabi

Einer der eindrucklichsten Bäume der Welt ist der Moabi, den du schon im Kinofilm kennengelernt hast. Er ist einer der grössten Bäume Afrikas, er kann bis zu siebzig Meter hoch werden und sein Stamm einen Durchmesser von fünf Metern erreichen. Auch er wächst, dank dem Primärwachstum, immer weiter in die Höhe, bis er als Baumriese mit seiner riesigen Krone das Blätterdach des Regenwaldes überragt. Man schätzt, dass der Moabi sechshundert Jahre benötigt, um eine Höhe von sechzig Metern zu erreichen. Er kann tausend Jahre alt werden!

Wenn seine Früchte von dieser Höhe hinunter fallen, lockt dies Elefanten an, welche die Erschütterungen der gefallenen Früchte mit Sinneszellen im Rüssel spüren können. Bald versammeln sich die Elefanten unter dem Baum mit den reifen Früchten, ein Festmahl beginnt... Die Elefanten fressen die Früchte, und die Samen des Moabi keimen später in ihrem Kot. Fast unvorstellbar, dass so ein winziger Keimling eines Tages zu einem Urwaldriesen anwachsen wird!

Waldquiz

Beantworte anhand des obigen Textes die Fragen.

1. Welche zwei Wachstumsformen gibt es bei den Pflanzen? Gibt es diese zwei Formen bei allen Pflanzen?
2. Was ist ein Meristem?
3. Was ist das Kambium? Was ist seine Funktion?
4. Im Kinofilm erwähnt Francis Hallé den Satz: „Tiere herrschen über den Raum, Bäume über die Zeit“. Erkläre diesen Satz anhand des Beispiels des Moabi-Baumes.

Praktischer Versuch: Vom Samen zum Pflänzchen

Pflanzen produzieren fortlaufend organische Masse, indem sie wachsen! Der Versuch veranschaulicht diesen langsamen Wachstumsprozess.

Anleitung

Verfolge die Entwicklung junger Bohnensprösslinge, protokolliere dabei deine Beobachtungen in der Tabelle auf Seite 21 und werte die wissenschaftlichen Daten aus.

1. Jeder Schüler bekommt 5 Bohnensamen. Lege diese auf ein Stück feuchte Watte und lasse sie während mehreren Tagen am Sonnenlicht liegen. Notiere jeden Tag deine Beobachtungen.
2. Nach 10 Tagen haben sich die Keimlinge entwickelt. Wähle die vier schönsten Keimlinge aus und pflanze sie einzeln in einem Topf. Nummeriere die einzelnen Töpfe von 1 bis 4. Giesse die Töpfe und lass sie am Licht stehen.
3. Messe jeden Tag das Wachstum der vier Pflanzen und notiere ihre Grösse ins Protokollblatt.
4. Nach nochmals zehn Tagen kannst du den Versuch stoppen. Vergleiche das Wachstum der vier Pflanzen, indem du es grafisch darstellst: Auf einer Achse stehen die Grössenwerte der Pflanzen, auf der anderen Achse die Zeit.
5. Nun kannst du die erhaltenen Kurven auswerten.

Praktischer Versuch: Was brauchen Pflanzen zum Wachsen?

Verfolge die Entwicklung junger Bohnensprösslinge, protokolliere dabei deine Beobachtungen in der Tabelle auf Seite 21 und werte die wissenschaftlichen Daten aus.

Anleitung

1. Jeder Schüler bekommt 5 Bohnensamen. Lege diese auf ein Stück feuchte Watte und lasse sie während mehreren Tagen am Sonnenlicht liegen.
2. Nach 10 Tagen haben sich die Keimlinge entwickelt. Wähle die vier schönsten Keimlinge aus und pflanze sie einzeln in einem Topf. Nummeriere die einzelnen Töpfe von 1 bis 4.
3. Lass die vier Töpfe unter folgenden verschiedenen Umweltbedingungen stehen:
Topf 1: Wasser, Luft und Licht normal
Topf 2: Wasser und Luft normal, kein Licht: Stelle den Topf ins Dunkle.
Topf 3: Luft und Licht normal, kein Wasser: Giesse den Topf nicht.
Topf 4: Wasser und Licht normal, keine Luft: Bedecke den Topf mit einem durchsichtigen Plastiksack und schliesse ihn luftdicht ab.
4. Lass die vier Töpfe während zehn Tagen so stehen und messe jeden Tag die Grösse der Pflanzen. Versuche dabei möglichst wenig die Umweltbedingungen zu verändern. Schreibe die Werte ins Protokollblatt.
5. Stelle nach zehn Tagen die Wachstumskurven der vier Pflanzen grafisch dar. Nimm dazu für jeden Topf eine andere Farbe, damit die unterschiedlichen Umweltbedingungen ersichtlich werden.
6. Welche Schlussfolgerungen kannst du aus der Grafik ziehen?

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Datum	Umwelt- bedingungen	Beobachtungen	Grösse Pflanze 1	Grösse Pflanze 2	Grösse Pflanze 3	Grösse Pflanze 4
Tag 1						
Tag 2						
Tag 3						
Tag 4						
Tag 5						
Tag 6						
Tag 7						
Tag 8						
Tag 9						
Tag 10						

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Schlussfolgerung

Das Wachstum der Pflanzen fängt nach der Keimung an. Die Nahrungsreserven im Samen machen es dem jungen Pflänzchen möglich, mit dem Wachsen anzufangen.

Während ihres ganzen Lebens wachsen Pflanzen in die Höhe und, wenn es ein Baum ist, in die Breite. Trotzdem unterscheiden sie sich in ihrer Entwicklungsfähigkeit. Einige können mehrere Jahrzehnte, ja sogar Jahrhunderte leben. Andere leben nur ein bis zwei Jahre.

Obwohl sich die Pflanzenarten in Bezug auf die Grösse und Langlebigkeit unterscheiden, sind die äusseren Faktoren gleich, welche sie zum Wachsen brauchen. Alle Arten brauchen Wasser, Licht, Kohlendioxyd und Mineralstoffe, nur in unterschiedlich grossen Mengen. Durch die Fotosynthese wird Energie in Form von Zuckern hergestellt, welche sogleich wieder ins Wachstum der Pflanze investiert wird.

Weiterführende Literatur

Pflanzenwachstum

- Biologie
Neil A. Campbell et al., Pearson Studium, 8. aktualisierte Auflage

Versuche zum Wachstum von Bohnenkeimlingen

- Lehrerinnen Fortbildungserver
www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/5_kenntnis/7_keim/bohnsamen/

Modul 6: Der Regenwald und ich

Einführung

Im Film „Das Geheimnis der Bäume“ hast du erlebt, wie aus einer abgeholzten Fläche wieder ein neuer Primärwald entsteht. Was im Film in kurzer Zeit simuliert wird, dauert in Tat und Wahrheit mehrere Jahrhunderte. Pro Sekunde verschwindet jedoch weltweit eine fussballfeldgrosse Fläche an Wald, vor allem in den tropischen und subtropischen Regionen. Wenn es so weitergeht, werden diese Wälder bald komplett von unserer Erde verschwunden sein.

Einerseits treibt der Bedarf an tropischen Hölzern diesen Raubbau immer weiter an. Aber es werden auch Wälder zerstört, um Flächen für die Landwirtschaft zu gewinnen. Darauf werden zahlreiche Produkte angebaut, die von uns täglich gebraucht werden. Die Regenwaldabholzung ist somit nicht ein Problem, das weit weg passiert, sondern wir sind direkt damit verbunden. Dieses Kapitel möchte aufzeigen, wie wir alle mit unserem Konsumverhalten die Zukunft der Regenwälder beeinflussen können.



Waldquiz

1. Buchstabenwald: Finde rechts im Gewirr der Buchstaben 10 Produkte, die in unserem Alltag vorkommen und die meist auf Kosten der Regenwälder produziert werden. Die Wörter können in allen Richtungen stehen (waagrecht: von links, von rechts; senkrecht: von oben, von unten; diagonal: von oben, von unten).
2. Welche drei Alltagsprodukte, welche auf Kosten vom Regenwald angebaut oder hergestellt werden, brauche ich im meinem Alltag am häufigsten?
3. Gibt es Möglichkeiten, wie ich durch mein Konsumverhalten in Bezug auf diese 3 Produkte den Regenwald schützen kann? Diskutiert in der Gruppe und schreibt mögliche Lösungen auf.

N	A	D	J	Y	T	G	Z	F	T	F	Q	C	M	W
E	O	Z	E	D	A	L	O	K	O	H	C	S	A	V
S	B	F	Z	A	N	C	U	K	S	Q	A	I	R	F
S	E	E	E	I	L	J	E	O	X	M	B	S	G	G
D	I	I	N	L	P	O	Z	D	P	A	E	Z	A	M
A	P	D	F	H	E	G	N	R	S	X	N	P	R	A
R	Y	U	N	E	O	T	I	G	I	N	A	E	I	D
P	A	P	I	E	R	L	L	T	H	W	N	M	N	N
R	Q	U	T	O	L	G	Z	I	R	D	A	L	E	X
Q	U	G	K	T	X	R	T	W	B	E	B	F	Z	P
K	O	Q	S	Q	Q	E	Z	I	L	O	F	I	A	T
R	I	N	D	F	L	E	I	S	C	H	M	L	O	M
J	N	V	Z	B	G	L	A	R	M	X	M	U	E	P
V	E	Q	S	E	I	Z	K	G	Y	Ö	Y	V	Q	F
D	E	S	R	V	I	A	S	F	L	T	H	T	T	M

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Was kann ich zum Schutz des Regenwaldes beitragen?

Die Produkte des Regenwaldes sind ein fester Teil unseres Alltags geworden. Ein Verzicht darauf ist oft sehr schwierig. Trotzdem gibt es Möglichkeiten, wie man als Konsument etwas zum Schutz des Regenwaldes beitragen kann. Viele dieser Produkte werden nämlich mittlerweile auch im Fairen Handel angebaut. Der Faire Handel, oder auch „Fairtrade“, achtet darauf, dass Kleinbauern in Afrika, Asien und Lateinamerika unter gerechten Bedingungen arbeiten können. Sie verdienen genug, dass sie ein würdiges Leben führen können. „Fairtrade“ unterstützt aber auch eine schonende Anbauweise dieser Produkte, dadurch wird auch der Regenwald geschützt. Viele dieser Fairtrade-Produkte werden mittlerweile sogar biologisch angebaut. Wer also Fairtrade-Bananen oder Bio-Schokolade kauft, hilft mit, den Regenwald zu bewahren.

Beim Palmöl ist es ein bisschen schwieriger. Dort hilft ein Verzicht auf Produkte mit diesem Inhaltsstoff am meisten. Warum nicht einfach Biobutter aus der Schweiz statt Margarine essen? Oder die Pizza selber herstellen, statt diese aus der Tiefkühltruhe zu kaufen?

Unsere Rinder werden meist mit einem Zusatzfutter aus Soja gefüttert. Dieses stammt aus Südamerika, von Plantagen, die auf ehemaligem Regenwaldboden stehen. So verspeist du also indirekt mit deinem Stück Fleisch auch grad ein Stück Regenwald mit... Wenn du Fleisch kaufen möchtest, achte doch darauf, dass es einheimisches Fleisch ist und von Biohöfen stammt. Denn die Schweizer Bio-Rinder müssen zu hundert Prozent mit Biofutter gefüttert werden.

Bestimmt habt ihr auch noch andere Ideen gefunden, wie man den Regenwald schützen kann. Wenn wir alle unseren Teil dazu beitragen, können wir vielleicht die wunderbaren Wälder dieser Erde vor ihrem Verschwinden bewahren.

Weiterführende Literatur:

Bedrohung des Regenwaldes und unser Konsumverhalten

- Greenpeace:
www.greenpeace.org/switzerland/de/Themen/Wald
- Rettet den Regenwald e.V:
www.regenwald.org
- Zoo Zürich, Broschüre: Shopping für den Regenwald – Tipps und Tricks, wie der Wald voll Affen bleibt.
www.zoo.ch/xml_1/internet/de/application/d1/d1604/f1605.cfm
- WWF
www.wwf.ch/de/hintergrundwissen/wald/waldschutzgebiet

Fairer Handel

- Fairtrade Deutschland
www.fairtrade-deutschland.de/index.php
- Fairtrade Maxhavelaar
www.maxhavelaar.ch

Landwirtschaft

- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
www.fibl.org/de/shop/artikel/c/richtlinien/p/1398-fuetterung.html

Glossar

Dieses Glossar erklärt Begriffe, die im Film erwähnt werden oder im Schuldossier vorkommen.

Evapotranspiration

Evapotranspiration ist die Kombination von Transpiration und Evaporation. Bei der Transpiration verdunstet Wasser aus der Tier- und Pflanzenwelt. Evaporation ist die Wasserverdunstung vom Boden oder von Wasserflächen.

Fotosynthese

Die Fotosynthese ist die Reaktion, die die Lichtenergie der Sonne mit Hilfe von Wasser und Kohlendioxid in chemische Energie umwandelt, welche dann in Form von Zuckern gespeichert wird. Bei dieser Reaktion wird Sauerstoff freigesetzt. Pflanzen, Algen und bestimmte Bakterien können Fotosynthese betreiben.

Kambium

Das Kambium ist eine zylinderförmige Schicht aus Zellen, die sich fortlaufend teilen können. Diese Zellschicht befindet sich unter der Rinde. Das Kambium ermöglicht das Dickenwachstum eines Baumes.

Koevolution Pflanzen – Tiere

In einem tropischen Regenwald gibt es viele biologische Interaktionen: Prädation, Parasitismus, Symbiose usw. Je stärker diese Interaktionen sind und sich gegenseitig beeinflussen, desto vielfältiger wird die Biodiversität, die Koevolution von Tieren und Pflanzen bildet laufend neue Arten aus.

Die Passionsblume und der Schmetterling *Heliconius* sind ein schönes Beispiel dieser Koevolution. Die *Heliconius*-Raupen ernähren sich von den Blättern der Passionsblume. Diese wird giftig, um sich gegen den Fressfeind zu schützen. Nach einiger Zeit werden die Raupen resistent gegen das Gift, aus ihnen entwickeln sich Falter, die selber giftig sind. Die Passionsblume verändert die Form ihrer Blätter, um die Falter zu täuschen. Aber nach einiger Zeit bemerken diese den Schwindel. Und so nimmt die Evolution ihren Lauf. Bis jetzt sind 45 Arten des *Heliconius*-Falters und 150 Arten der Passionsblume bekannt!

Meristem

Ein Meristem ist ein Gewebe, das während des ganzen Lebens einer Pflanze im embryonalen Zustand verbleibt und so der Pflanze unbegrenztes Wachstum ermöglicht.

Moabi

Der Moabi (*Baillonella toxisperma*) ist ein grosser Baum, der in den tropischen Regenwäldern Afrikas wächst. Er ist einer der grössten Bäume Afrikas, er kann bis zu siebzig Meter hoch werden und einen Durchmesser von fünf Metern erreichen. Man schätzt, dass der Moabi sechshundert Jahre benötigt, um in eine Höhe von sechzig Metern zu wachsen. Er kann zudem bis zu tausend Jahre alt werden.

Francis Hallé erzählt folgendes über den Moabi: „Wenn es einen Baum gibt, der sich in Gabun von den übrigen Bäumen unterscheidet, dann ist das der berühmte Moabi, der Baum, den Luc Jacquet in seinem Film als Paradebeispiel für das Vergehen der Zeit verwendet. Dieser Baum ist unglaublich eindrucksvoll, das merkt man nur schon, wenn man sich am Fusse des riesigen Stammes aufhält. Ein majestätischer Baum, der das Kronendach der übrigen Bäume überragt. Die Art ist bekannt wegen der Qualität des Holzes und wird deshalb ausgebeutet. Für die Einheimischen ist er auch wegen seinen medizinischen Qualitäten bekannt, und aus dem Samen kann ein Öl gewonnen werden. Der Baum wächst von der Elfenbeinküste bis hin zur Demokratischen Republik Kongo. In Gabun aber ist er am häufigsten und man findet dort auch die schönsten Exemplare.“

Primärwachstum

Das Primärwachstum ist das vertikale Wachstum einer Pflanze in die Höhe und Tiefe, das an den Wurzeln- und Sprossspitzen stattfindet.

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Primärwald

Ein Primärwald ist ein Wald, der nie vom Menschen beeinflusst wurde. Am Boden ist es sehr dunkel, deshalb wachsen dort nur wenige Pflanzen und ist nur wenig Unterholz vorhanden. Oben in den Baumkronen befinden sich jedoch wahrhaftige Gärten, aus Orchideen, Bromelien, Begonien, Farnen...

Sekundärwald

Ein Sekundärwald entsteht, wenn ein Primärwald, der durch den Mensch oder eine natürliche Katastrophe zerstört wurde, wieder nachwächst. Ein Sekundärwald besitzt ein dichtes Unterholz und besteht aus kleineren und jüngeren Bäumen. Überlässt man den Sekundärwald sich selbst, verwandelt er sich nach mehreren Jahrhunderten wieder in einen Primärwald.

Sekundäre Dickenwachstum

Das sekundäre Dickenwachstum ist die Dickenzunahme der Stämme und Wurzeln von Bäumen.

Tannine

Tannine sind pflanzliche Gerbstoffe, mit welchen sich viele nährstoffreiche Pflanzen vor Pflanzenfresser schützen. Werden Tannine in grossen Mengen aufgenommen, beeinflussen sie die Verdauung. Auch in verschiedenen Pflanzen, die vom Menschen verwertet werden, sind Tannine enthalten (z.B. im Schwarztee). Tannine werden auch für das Gerben von Leder verwendet.

Tropischer Regenwald

Als tropischer Regenwald werden jene Waldgebiete bezeichnet, welche in den tropischen Klimazonen wachsen, also innerhalb des nördlichen und südlichen Wendekreises. Tropische Regenwälder repräsentieren fast die Hälfte aller Wälder weltweit. Die grössten dieser Wälder sind im Amazonasgebiet, im Kongobecken und in Südost-Asien zu finden.

VOC

VOC (vom Englischen Volatile Organic Compounds) sind flüchtige organische Verbindungen, also gasförmige Stoffe in der Luft, die einen organischen Ursprung haben. Dabei kann es sich um synthetisch hergestellte Stoffe handeln, natürlicherweise werden sie aber in biologischen Prozessen gebildet. So setzen z.B. Pflanzen solche flüchtigen Stoffe frei, die eine wichtige Rolle in der Pflanzenkommunikation spielen.

Würgefeige

Feigen (*Ficus sp.*) sind ein wahrhaftiges Phänomene in den Tropen: Rund 800 Arten wachsen dort, und nur zwei bis drei Arten sind ausserhalb des tropischen Gürtels anzutreffen. Dazu gehört die „Echte Feige“ aus dem Mittelmeerraum, welche wir essen.

Die Arten der Gattung „Ficus“ können in den verschiedensten Formen wachsen: Als grosser Baum, als Bodenkriecher, als Aufsitzerpflanze... oder, wie das einige spezialisierte Arten machen, als Würgefeige. Eine Würgefeige ist ein Feigenbaum, der sein Leben hoch oben auf einem Baum in einem Vogeldreck beginnt. Dort fängt der Samen an zu keimen und der Feigenkeimling schickt seine Wurzeln hinunter in Richtung des Bodens. Diese umwachsen nach und nach den Stützbaum, werden immer dicker. Der Stützbaum stirbt nach einigen Jahren ab und zersetzt sich.

DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

Weitere Informationen im Internet

Offizielle Film-Website	www.regenwald-derfilm.ch
Presseheft, Filmbilder und Trailer	www.frenetic.ch/espace-pro/details//++/id/928
Organisation Wild Touch (französisch)	www.wild-touch.org

Die Macher/innen des Films

mit	FRANCIS HALLÉ
ein Film von	LUC JACQUET
produziert von	YVES DARONDEAU CHRISTOPHE LIOUD EMMANUEL PRIOU
Drehbuch	LUC JACQUET
nach einer Originalidee von	FRANCIS HALLÉ
mit der Stimme von	Bruno Ganz
Originalmusik	ORIGINALE ÉRIC NEVEUX
Song «Upon a forest»	EMILY LOIZEAU
Eine Produktion von	BONNE PIOCHE CINÉMA FRANCE 3 CINÉMA RHÔNE-ALPES CINEMA
in Zusammenarbeit mit	WILD-TOUCH
mit der Beteiligung von	CANAL+ CINÉ + FRANCE TÉLÉVISIONS RÉGION RHÔNE-ALPES CENTRE NATIONAL DU CINÉMA ET DE L'IMAGE ANIMÉE
mit der Unterstützung von	MARCA PERÛ CONSEIL GÉNÉRAL DE L'AIN AGENCE NATIONALE DES PARCS NATIONAUX DU GABON HUMUS - FONDS POUR LA BIODIVERSITÉ
in Kooperation mit	COFINOVA 9 CINÉIMAGE 7 PALATINE ETOILE 10
Partner	LE PARC DES OISEAUX
Weltvertrieb	WILD BUNCH
Verleih Schweiz	FRENETIC FILMS