

BONNE PIOCHE und WILD-TOUCH  
präsentieren

nach

DIE REISE DER PINGUINE

# DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

DER NEUE FILM VON  
LUC JACQUET

**Schuldossier - Lösungen**  
Version für Lehrkräfte

Erzählt von  
**BRUNO GANZ**

mit FRANCIS HALLÉ, Luc Jacquet, Yves Darmondeau, Christophe Lound, Emmanuel Priou, Bruno Ganz, Antoine Marteau, Jérôme Bouvier, Vincent Steiber, Laurence Picoulet, Vincent DeMartie  
Produktion: Cyril Conte-Levy, Stéphanie Mazalange, Philippe Barreau, Fabry Bardet, François Favard, Thierry Leroy, Luc Gué, Eric Serre, Anne-Lise Kächler, Eric Neveu, Raphaël D'Azémar, Bonne Pioche Cinéma, France 3 Cinéma, Rhône-Alpes Cinéma  
In Zusammenarbeit mit WILD-TOUCH, Medienbergung im Canal+, CMC+, France Télévisions, Région Rhône-Alpes, Centre du Cinéma, Cinéma d'Annecy, Parc de la Biodiversité, Agence Nationale des Parcs Nationaux du Gabon, Conseil Général de l'ain, Humus-Fonds pour la Biodiversité, Scapino, Cinéma 7, Palatine Etolie

MEDIA, BONNE PIOCHE, WILD-TOUCH, Rhône-Alpes Cinéma, Centre du Cinéma, Cinéma d'Annecy, Parc de la Biodiversité, Agence Nationale des Parcs Nationaux du Gabon, Conseil Général de l'ain, Humus-Fonds pour la Biodiversité, Scapino, Cinéma 7, Palatine Etolie, FRENETIC FILMS

[WWW.REGENWALD-DERFILM.CH](http://WWW.REGENWALD-DERFILM.CH)

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

# DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

## 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](http://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 für die Zoonformation und Edukation beim Zoo Zürich.

**Die Version für Ihre Schüler finden Sie hier:  
[www.KinoMachtSchule.ch](http://www.KinoMachtSchule.ch)**

**F R E N E T I C**  
FILMS

FRENETIC FILMS AG  
Bachstrasse 9 • 8038 Zürich  
Tel. 044 488 44 00 • Fax 044 488 44 11  
[www.frenetic.ch](http://www.frenetic.ch)

**Antworten - 2 -**  
Version für Lehrkräfte

# Modul 1: Was ist ein Wald?

## Fragen / Antworten

### Waldquiz

#### Modul 1: Seite C

- 7 -

1. Welches sind die fünf grossen biologischen Lebensgruppen?  
Die fünf grossen Gruppen des Lebens sind: Pflanzen, Tiere, Bakterien, Einzeller und Pilze.
2. Wann sind die Wälder auf der Erde entstanden?  
Die ersten Wälder sind im Devon entstanden, vor ca. 380 bis 350 Millionen Jahren.
3. Wo haben die Pflanzen ihren Ursprung?  
Die Pflanzen haben ihren Ursprung im Wasser und gehen vermutlich auf einen gemeinsamen Vorfahren aus der Gruppe der Grünalgen zurück.
4. Was haben die Pflanzen auf der Erde verändert?  
Dank der Entwicklung von Pflanzen wurde die Atmosphäre mit Sauerstoff angereichert und so das Leben auf der Erde ermöglicht.
5. Weshalb sind gewisse Pflanzen so gross?  
Einige Pflanzen sind deshalb so gross, weil sie sich ständig einen Wettkampf um einen Platz an der Sonne liefern. Sie konkurrieren um das überlebenswichtige Licht und wachsen so immer höher. Dieses Höhenwachstum ist aber nicht unbegrenzt. Sobald der Baum nicht mehr genügend Wasser von den Wurzeln in seine Baumkrone transportieren kann, wird das Höhenwachstum gestoppt.
6. Welches ist der Hauptunterschied zwischen Pflanzen und Tieren?  
Die meisten Tiere müssen sich bewegen, um sich zu ernähren. Die Pflanzen hingegen konsumieren Sonnenenergie. Sie müssen sich deshalb nicht bewegen.
7. Nenne drei Strategien, wie Pflanzen im Wald zum überlebenswichtigen Licht gelangen.
  - Bäume entwickeln einen hohen Stamm und fangen mit ihrer Baumkrone das Licht ein.
  - Lianen klettern an Stützbäumen hoch, müssen so keinen eigenen Stamm entwickeln.
  - Epiphyten keimen und wachsen an und auf den Bäumen. Sie sind jedoch keine Parasiten, brauchen den Baum also lediglich als Stütze.
8. Welche ökologischen Funktionen hat ein Wald? Nenne drei Beispiele.  
Der Wald ist verantwortlich für eine gute Luftqualität, schützt vor Naturkatastrophen, dient als Kohlenstoffdioxydlager und beeinflusst ein günstiges Mikroklima.

## Modul 2: Primärwald und Sekundärwald Fragen / Antworten

### Waldquiz

#### Modul 2 - Seite A

- 10 -

1. Was ist ein Primärwald?  
Ein Primärwald ist ein Wald, der aus einheimischen Arten besteht und in welchem keine Spuren menschlicher Aktivitäten zu finden sind.
2. Wie unterscheidet sich ein Primärwald von einem Sekundärwald?  
Ein Primärwald besitzt ein liches Unterholz und besteht aus vielen Bäumen, die Jahrhunderte alt sind.  
Ein Sekundärwald ist dichter und die Bäume sind jünger und kleiner.
3. Was ist ein Sekundärwald?  
Ein Sekundärwald ist ein Wald, der gestört/zerstört wurde und wieder nachwächst. Dabei spielt es keine Rolle, ob er vom Mensch wieder aufgeforstet wird oder sich natürlich wieder regeneriert.
4. Wie lange braucht es in tropischen Regionen, bis ein Sekundärwald wieder zu einem Primärwald wird?  
Wie lange dauert dieser Vorgang in Europa?  
In den Tropen braucht es 700 Jahre bis ein Sekundärwald zum Primärwald wird. In Europa sind 1000 Jahre nötig.
5. Welches sind die vier notwendigen Phasen, die es braucht, damit ein Wald wieder Primärwald wird?
  1. Phase: Wachstum der Pionierbäume: Entwicklung eines Pionierwald
  2. Phase: Absterben und Zerfall der Pionierbäume
  3. Phase: Wachstum neuer Pflanzenarten: Entwicklung eines Sekundärwald
  4. Phase: Wachstum riesiger Bäume: Entwicklung eines Primärwaldes
6. Was ist die Funktion der Pionierbäume?  
Pionierbäume wachsen, sobald viel Licht auf den Waldboden fällt. Dies kann zum Beispiel nach dem Umsturz eines alten und sehr grossen Baumes geschehen, aber auch nach einer Naturkatastrophe (Sturm, Waldbrand) oder nach der Abholzung durch den Menschen. Die Aufgabe der Pionierbäume ist es, möglichst rasch den Boden wie einen Schirm zu überspannen und ihn so vor Austrocknung und Erosion zu schützen. In ihrem Schatten kann sich dann die Sekundärvegetation entwickeln.

# DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

## Multiple Choice-Test

### Modul 2 - Seite A

- 10 -

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

Lösungswort: INSEKTEN

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

33% der Waldflächen sind Primärwälder oder Wälder, die kaum vom Menschen beeinträchtigt sind. Diese Fläche sinkt jedoch von Jahr zu Jahr, da die Primärwälder der Abholzung zum Opfer fallen.

## Multiple Choice-Test (Fortsetzung)

### Modul 2 - Seite B

- 11 -

2.) Welchen Anteil der Gesamtfläche ist in der Schweiz mit Wald bewachsen?

- U: 18%
- O: 23%
- N: 31%
- A: 45%

31% der Fläche der Schweiz ist bewaldet, was 12'800 km<sup>2</sup> oder 12,8 Millionen Hektaren entspricht.

3.) Weltweit verschwindet ein Waldstück in der Grösse eines Fussballfeldes pro

- S: 1 Sekunde
- L: 15 Sekunden
- M: 28 Sekunden
- T: 120 Sekunden

Weltweit wird pro Sekunde eine Waldfläche in der Gösse eines Fussballfeldes abgeholzt. In einem Jahr entspricht dies 5,2 Millionen Hektaren Wald! Mit dem Lebensraum Wald verschwinden natürlich auch all die zahlreichen Tier- und Pflanzenarten, die dort heimisch sind. Die Abholzung betrifft besonders die Regenwälder in Südostasien, in Afrika und in Südamerika.

4.) Welches Land verfügt über die grössten Waldflächen?

- I: Brasilien
- Z: Kanada
- S: USA
- E: Russland

Russland, das grösste Land der Erde, besitzt auch die grösste Waldfläche mit über 8 Mio. km<sup>2</sup>. Es folgen Brasilien mit 4,5 Mio. km<sup>2</sup> und Kanada und die USA mit je 3 Mio. km<sup>2</sup>.

# DAS GEHEIMNIS DER BÄUME

5.) Welchen Anteil der Biodiversität beherbergen die tropischen Regenwälder?

- C: 25%
- A: 50%
- K: 75%
- B: 100%

Die tropischen Regenwälder, welche 6% der Erdoberfläche (ohne Meere) bedecken, beherbergen 75 % der weltweiten Biodiversität; 69% der Tierarten dieser Wälder leben in den Baumkronen.

6.) Weshalb werden die Wälder auch als Kohlenstoff-Speicher bezeichnet?

- T: Sie können eine grosse Menge CO<sub>2</sub> speichern.
- F: Sie stossen eine hohe Menge von Treibhaus-Gas aus.
- R: Sie speichern im Waldboden sehr viel Steinkohle.

Die Wälder sind Kohlenstoff-Speicher. Sie sind in der Lage, pro Jahr und pro Hektare bis zu 6 Tonnen CO<sub>2</sub> zu speichern. Jedes abgeholzte Waldstück vermindert die Aufnahme von Kohlendioxyd aus der Atmosphäre und erhöht den Treibhauseffekt.

7.) Wie viele Tonnen CO<sub>2</sub> kann eine Hektare Wald pro Jahr aufnehmen?

- E: 6 Tonnen
- I: 26 Tonnen
- F: 47 Tonnen
- O: 66 Tonnen

In einem Jahr kann eine Hektare Wald bis zu 6 Tonnen CO<sub>2</sub> speichern, was dem durchschnittlichen Gewicht eines Elefanten entspricht.

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

Die Abholzung steigt in den tropischen Regionen an, wie zum Beispiel in Brasilien und in Indonesien. Und dies in einem solchen Ausmass, dass die Primärwälder in den nächsten 50 Jahren völlig verschwinden könnten. Hauptgründe dafür sind der Holzhandel, die Viehzucht und der Ackerbau.

## Modul 3: Fotosynthese

### Fragen / Antworten

#### Waldquiz

#### Modul 3: Seite A

- 12 -

1. Erkläre den Vorgang der Fotosynthese in ein paar Worten.  
Die Fotosynthese ist die chemische Reaktion, welche Sauerstoff und energiereiche organische Verbindungen (Kohlenhydrate) aus Kohlendioxid, Wasser und Licht herstellt.
2. Welches sind die drei unentbehrlichen Elemente, die es braucht, damit die Fotosynthese ablaufen kann?  
Wasser (H<sub>2</sub>O), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Licht
3. Welcher Pflanzenteil dient als Sonnenkollektor?  
Die Blätter der Pflanzen fangen die Sonnenenergie ein.
4. Wovon ernähren sich die Pflanzen?  
Die Pflanzen ernähren sich von der Sonnenenergie (Sonnenlicht).
5. Was ist die Rolle des Chlorophylls in den Pflanzen?  
Das Chlorophyll ist ein grünes Pigment der Pflanzen, das das an der Reaktion teilnimmt, welche Kohlendioxid in Sauerstoff und Kohlenstoff spaltet und so die Sonnenenergie in chemische Energie umwandelt.
6. Wozu wird der Kohlenstoff gebraucht, der durch die Fotosynthese produziert wird?  
Der Kohlenstoff ist wichtig für das Wachstum der Pflanzen. Er ist Bestandteil der Kohlenhydrate (Zucker), die bei der Fotosynthese produziert werden.
7. Wozu dient der Sauerstoff, der durch die Pflanze produziert wird?  
Der Sauerstoff ist für die Atmung der Tiere und Pflanzen unentbehrlich.

# Modul 4: Die Kommunikation der Pflanzen

## Fragen / Antworten

### Waldquiz

#### Modul 4: Seite A

- 15 -

1. In welchen Situationen kommunizieren Pflanzen? Nenne zwei Beispiele.
  - Um Bestäuber anzulocken (Kommunikation zwischen Pflanze und Tier)
  - Um sich gegenseitig vor Angriffen von Pflanzenfressern zu schützen. (Kommunikation zwischen Pflanzen)
  - Um Regen auszulösen.
2. Warum sind Pflanzen für ihre Verbreitung auf Tiere angewiesen? Wie verbreiten die Tiere Pflanzensamen? Und was hat das mit Kommunikation zu tun?

Pflanzen sind immobil. Die Samen, die unmittelbar neben einem Baum zu Boden fallen, können dort nicht wachsen. Sie haben zu wenig Licht und sind nicht genug resistent gegen Krankheiten und Fressfeinde. Die Tiere fressen die Früchte und verbreiten so die Samen durch ihren Kot. Samen können jedoch auch am Fell von Tieren hängen bleiben und eine Weile lang mitgetragen werden. Kommunikation: Die Pflanzen locken die Tiere mit ihren Früchten, durch deren Duft und Farbe an.
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?

Der Wald zieht den Regen an, indem er VOC in die Luft freisetzt. Diese steigen hoch und lagern sich an kleinen Partikeln der Atmosphäre ab, bilden so winzige Kügelchen. Die Wassermoleküle des Wasserdampfes kondensieren an diesen Kügelchen, bis sich Wassertropfen bilden, die aus der Wolke auf die Erde fallen

In einem ursprünglichen Regenwaldökosystem wird der Regen durch die Evapotranspiration immer wieder neu aufbereitet. Verschwinden Regenwälder, nehmen die Niederschläge in der Region stark ab. Selbst wenn auf den gerodeten Flächen Plantagen mit Ölpalmen etc. angebaut werden, kann dieser Regenzyklus nicht richtig funktionieren. Diese Plantagen haben eine zu eintönige Struktur und zu wenig Pflanzenmasse und können so die nötige Wassermenge nicht mobilisieren. Der Zyklus kann nur stattfinden, wenn der Wald ein riesiges und vielfältiges Blätterdach besitzt und die Wurzeln der verschiedensten Bäume unterschiedlich tief wachsen, so dass sie das Wasser vom Boden optimal ausnutzen können.



## Modul 5: Das Wachstum der Pflanzen

### Fragen / Antworten

#### Waldquiz

#### Modul 5: Seite B

- 19 -

1. Welche zwei Wachstumsformen gibt es bei den Pflanzen? Gibt es diese zwei Formen bei allen Pflanzen?  
Es gibt das Primärwachstum, welches in die vertikale Richtung geht (Höhe und Tiefe) und das sekundäre Dickenwachstum in die horizontale Richtung. Das sekundäre Dickenwachstum kommt nur bei Bäumen vor.
2. Was ist ein Meristem?  
Das Meristem ist ein Gewebe, dessen Zellen während eines ganzen Pflanzenlebens teilfähig bleiben (d.h. sie verbleiben im embryonalen Zustand) und so der Pflanze unbegrenztes Wachstum erlauben.
3. Was ist das Kambium? Was ist seine Funktion?  
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.
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.  
Der Moabibaum wird über 1000 Jahre alt. Das Leben eines Tieres ist im Vergleich dazu unglaublich kurz. Der riesige Moabibaum ist jedoch nicht in der Lage, sich zu bewegen (wie alle Pflanzen...) und ist deshalb für seine Fortpflanzung auf die Tiere angewiesen. Die meisten Tiere besitzen zwar eine sehr kurze Lebensspanne, können sich dafür aber bewegen und sind so in der Lage, die Samen der Pflanzen zu verbreiten.

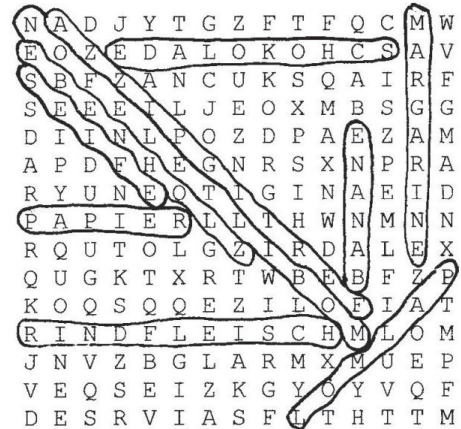
## Modul 6: Der Regenwald und ich Fragen / Antworten

### Waldquiz

#### Modul 6: Seite A

- 23 -

1. Buchstabenwald: Finde 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).



BANANE	wird auf Plantagen auf Kosten des Regenwaldes angepflanzt
EBENHOLZ	Ausbeutung von Tropenhölzern
FERTIGPIZZA	enthält Palmöl
MARGARINE	enthält Palmöl
MOBILTELEFON	enthält Metalle wie Kupfer und Coltan, diese werden in Regenwaldgebieten abgebaut
PALMÖL	Für die Produktion von Palmöl werden ständig neue und grosse Regenwaldstücke abgebrannt, v.a. in Südostasien
PAPIER	Die Papierindustrie zerstört Regenwald, um Eukalyptus- und Akazienplantagen anzubauen, aus diesen Bäumen wird Papier hergestellt.
RINDFLEISCH	Rinder werden mit einem Zusatzfutter aus Soja gefüttert, damit sie genügend Eiweiss zu sich nehmen. Schweizer Futtersoja stammt aus Südamerika, für den Anbau werden riesige Flächen an Regenwald abgeholzt.
SCHOKOLADE	wird auf Plantagen auf Kosten des Regenwaldes angepflanzt
SEIFE	kann Palmöl enthalten

Weitere Informationen:

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](http://www.zoo.ch/xml_1/internet/de/application/d1/d1604/f1605.cfm)

2. Welche drei Alltagsprodukte, welche auf Kosten vom Regenwald angebaut oder hergestellt werden, brauche ich im meinem Alltag am häufigsten?  
Schokolade, Kosmetika(Palmöl), Kaffee, Mobiltelefon usw.
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.  
Fairtrade- und Bioprodukte, Produkte aus der Schweiz kaufen, Recyclingpapier statt Normalpapier, einheimisches und FSC Holz kaufen, weniger Fleisch essen usw.