



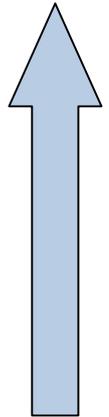
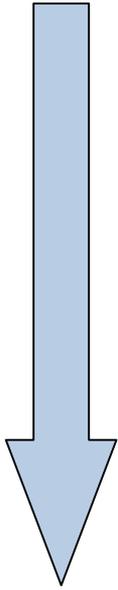
Tiere und Pflanzen im tropischen Regenwald
Südamerikas – ihre Interaktionen als Bestandteile
der Funktionsweise eines einzigartigen Ökosystems

Erweiterungsprojekt des Schuljahres 2010/2011

Gymnasium Waldstraße

Monique Eberhardt, Klasse 9c

Begleitlehrerin: Frau Sparing



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. Grundsätzliche Informationen über den tropischen Regenwald	2
1.1 Vorkommen.....	2
1.2 Klima.....	2
1.3 Bodenbeschaffenheit	3
1.4 Stockwerkbau	3
1.5 Pflanzen.....	4
1.6 Tiere	4
1.7 Beispiel Ecuador: ökologische Voraussetzungen	4
2. Beziehungen zwischen Regenwaldbewohnern	5
2.1 Symbiosen	5
2.1.1 Mykorrhiza – Pilz-Baum-Symbiose.....	5
2.1.2 Baum-Ameisen-Symbiose.....	6
2.1.3 Pilz-Blattschneiderameisen-Symbiose	6
2.1.4 Blütenpflanze-Bestäuber-Symbiose	7
2.1.5 Aguti-Paranusspflanzen-Symbiose	8
2.1.6 Mikrobiotop Bromelie.....	8
2.2 Teilhabe an Vorteilen ohne Gegenleistung	8
2.2.1 harmlose Epiphyten auf Bäumen	8
2.2.2 Würgefeige - Wirtsbaum.....	9
2.2.3 Ameisenvogel – Wanderameisen	9
2.2.4 Mikrobiotop Faultierfell.....	10
2.3 Tiere und ihre Nahrung	10
2.3.1 Pflanzenfresser	10
2.3.2 Nektarfresser	10
2.3.3 Insektenfresser.....	11
2.3.4 Fleischfresser.....	11
2.3.5 Allesfresser.....	12
Anhang	13
Nahrungstabelle.....	13
Mangobaum, Paka, Jaguar: eine Nahrungskette	14
Präsentationsüberlegung.....	15

Schlussbetrachtung.....	16
Quellenverzeichnis	17
Literaturverzeichnis.....	17
Internetquellen.....	17
Bildquellen	21

Einleitung

Bei der Themenwahl für das Erweiterungsprojekt kam ich schnell darauf, dass mein Thema etwas mit dem Regenwald zu tun haben sollte. Ich finde nämlich Zusammenhänge in der Natur interessant und der Regenwald hat eine besonders komplexe Funktionsweise, weil in ihm einzigartiges Klima herrscht und sehr viele Tierarten beheimatet, die alle an ihren Lebensraum angepasst sind.

Natürlich musste ich das Thema noch verfeinern – ich entschied mich, einen Nationalpark im Regenwald als Beispiel für den Lebensraum Regenwald zu nehmen. Bei der Internetsuche stieß ich auf den Yasuní-Nationalpark in Ecuador, durch die Überschrift „Ecuadors Präsident droht mit Ölförderung im Regenwald-Nationalpark“. Würden Sie meinen, ein bereits zum Nationalpark erklärtes Gebiet wäre unantastbar und eine sichere Heimat für dessen tierische und menschliche Inhabitanten?

Ich dachte das. Aber der Yasuní-Nationalpark läuft Gefahr, durch Ölförderung seiner Faszination beraubt zu werden. Weil er zudem außerordentlich artenreich ist, mache ich ihn zu dem Gegenstand meines Projekts, wobei der Schwerpunkt bei den Nahrungsbeziehungen liegen soll.

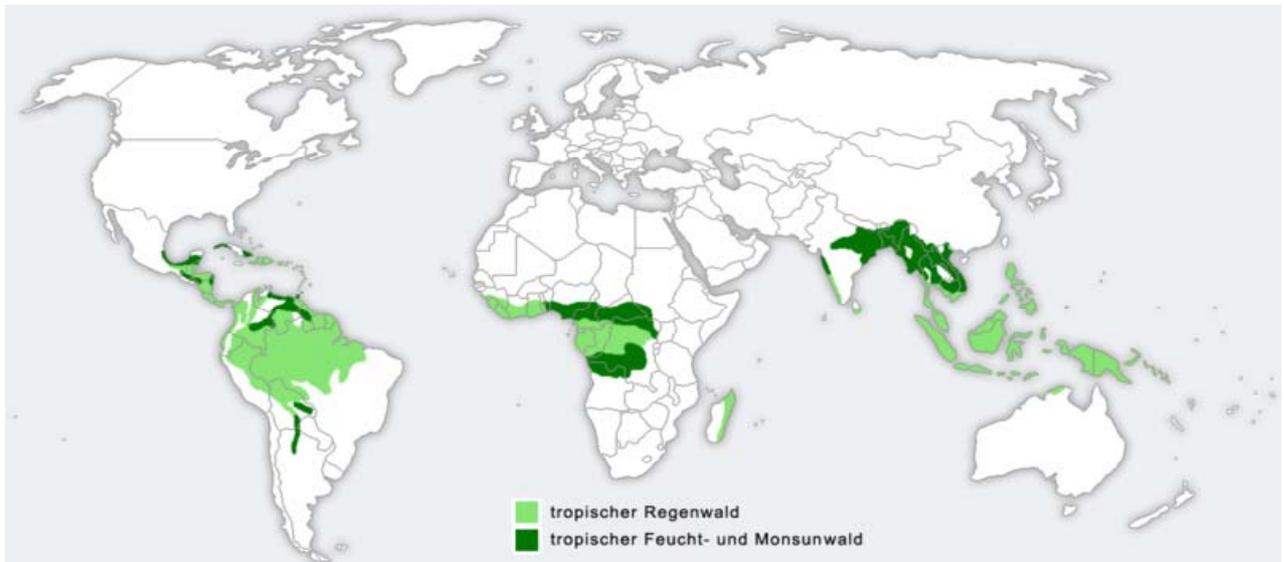
Ich hoffe, ich kann durch das Projekt das Ökosystem Yasuní-Nationalpark besser verstehen lernen und mir seiner Beschaffenheit und Gefährdung bewusst sein. Schließlich ist der Yasuní-Nationalpark ein wunderschönes, vielfältiges Gebiet, das es wert ist, genauer als nur flüchtig betrachtet zu werden.

Und genau das, es gründlicher betrachten, möchte ich in meinem Erweiterungsprojekt tun.

1. Grundsätzliche Informationen über den tropischen Regenwald

1.1 Vorkommen

Die Tropen machen 37% der gesamten Landfläche der Erde aus und die tropischen Regenwälder haben mit 1,8 Milliarden Hektar einen Anteil von 52% an der Gesamtwaldfläche (3,4 Milliarden Hektar). In 41 Staaten in Mittel- und Südamerika, Afrika und Asien befindet sich tropischer Regenwald. Zwar besitzen noch andere Staaten tropischen Regenwald, sodass es ihn in 70 Staaten gibt, diese Flächen sind jedoch sehr klein im Vergleich zu den anderen. Außerdem werden beständig riesige Regenwaldflächen gerodet, sodass die Gesamtfläche des tropischen Regenwaldes sich rapide verringert.



1.2 Klima

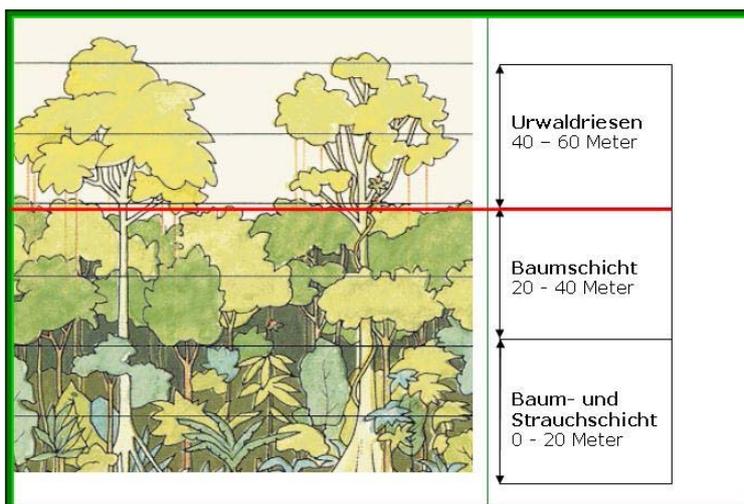
Im tropischen Regenwald herrschen stetig Temperaturen von 20-28°C im Jahresdurchschnitt, da er ausschließlich zwischen dem nördlichen und dem südlichen Wendekreis vorkommt, um den Äquator herum. Ein jährlicher Niederschlag von mindestens 2.000 Millimetern und eine relative Luftfeuchtigkeit von minimal 70% sorgen für ein feuchtes Klima. Meist beträgt die relative Luftfeuchtigkeit sogar 95%.

1.3 Bodenbeschaffenheit

Der Boden des tropischen Regenwaldes zeichnet sich dadurch aus, dass er nährstoffarm ist und eine nur wenige Zentimeter dicke Humusschicht besitzt. Er besteht zum großen Teil aus dem weichen, unfruchtbaren Ton Kaolin und wird durch chemische Verwitterung schnell zersetzt. Hinzu kommt, dass die Nährstoffe kaum im Boden, sondern in der Biomasse, in den Pflanzen und Tieren, gespeichert sind. So sind mehr als 75% des Kohlenstoffs, 60% des Stickstoffs und 80% anderer Nährstoffe, die von den Passatwinden angeweht werden, in den Pflanzen gespeichert.

1.4 Stockwerkbau

Im Regenwald liegt ein ausgeprägter Stockwerkbau vor. Die höchste Schicht, den Überbau, bilden dabei die Kronen von 40 bis 60 Meter hohen Bäumen. Es ist heißer und trockener als in den anderen Stockwerken, die Temperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit sind nicht vollkommen konstant. Darauf folgt das Kronendach mit 20 bis 40 Meter hohen Bäumen, wo zwei Drittel aller Tier- und Pflanzenarten leben und die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit ebenfalls Schwankungen erleben, zudem lässt das Blätterdach kaum Regen durch. Das unterste Stockwerk ist das Untergeschoss. Eine Moosschicht fehlt, die Moose besiedeln nicht den Boden, sondern die Bäume.



1.5 Pflanzen

Die Baumkronen des Überbaus und der anderen Schichten lassen nur ungefähr 2% des auftreffenden Lichts durch, sodass am Boden hauptsächlich Pilze und schattentolerante Pflanzen wie Farne wachsen. Baumschösslinge und Sträucher haben im Keimstadium Wachstumschwierigkeiten, da sie kaum Licht bekommen, das für die lebenswichtige Fotosynthese unentbehrlich ist. Daher sind schnellwachsende Bäume und Sträucher gegenüber langsamwachsenden stark im Vorteil: Sie kommen schneller in hellere Zonen. Eine Pflanzengruppe hat eine andere Lösung für das Problem des Lichtmangels gefunden: Die Familie der Epiphyten¹. Zu den Epiphyten gehören unter anderem die Orchideen, von denen es insgesamt über 30.000 Arten gibt, die Bromelien und Farne. Weiterhin gibt es im tropischen Regenwald Moose und eine Menge verschiedener Palmenarten, wie beispielsweise die Steinnusspalme.

1.6 Tiere

Das Besondere an der Tierwelt des tropischen Regenwaldes gegenüber anderen Lebensräumen ist der Reichtum an Tierarten. Nach Schätzungen von Biologen² sind in den Regenwäldern mehr als die Hälfte aller weltweit existierenden Tier- und Pflanzenarten beheimatet! Die Verteilung der Tiere richtet sich auch nach den Eigenschaften der verschiedenen Stockwerke: So sind im Überbau Greifvögel angesiedelt, die von dort aus eine gute Übersicht haben und auf ihre Beute herabstürzen. Einige kleine Säugetiere leben auch dort. Im Kronendach tummeln sich die Vögel, von denen viele zu der Familie der Aras und Sittiche gehören, nahezu alle Affenarten und andere Säugetierarten. Viele Arten der Insekten leben dort, sie wohnen in den Kronen und suchen sich auch dort Nahrung. Diese Tiere leben fast nur im Kronendach – sie bewegen sich kaum in andere Stockwerke. Nagetiere, Großsäugetiere, Insekten, Spinnen, Reptilien und Frösche leben im Untergeschoss.

1.7 Beispiel Ecuador: ökologische Voraussetzungen

Ecuador liegt in Südamerika, zwischen Peru, Kolumbien und dem Pazifischen Ozean. Das Festland kann in drei ökologisch unterschiedliche Regionen eingeteilt werden: die Pazifikküs-

¹ siehe Punkt 2.2.1

² Quellenangaben ungenau; Autor und Zeitpunkt der Schätzung nicht bekannt

te, die Anden und das Amazonasbecken, wo der tropische Regenwald wächst. In letzterem, „el Oriente“ genannten Gebiet beträgt die Temperatur im Januar 24°C, im Juli 27°C. Das restliche Jahr über herrschen Temperaturen zwischen diesen beiden Werten. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 2.200 Millimeter pro Jahr und der Niederschlag fällt sehr regelmäßig. Da es also das ganze Jahr über warm und feucht ist, können Pflanzen auch ganzjährig wachsen. In Ecuador, das nur 0,02% der Erdoberfläche ausmacht, wachsen ganze 10% aller Pflanzenarten der Welt: 25.000 Pflanzenarten. Davon sind 2.725 Arten Orchideen – und davon wachsen wiederum 800 Arten im Amazonasgebiet und an der Küste. In der Fauna Ecuadors wurden bisher 1.500 Vogel-, 320 Säugetier-, 350 Reptilien- und 375 Amphibienspezies vorgefunden, außerdem 800 Süß- und 450 Salzwasserfischarten. Auch die Insekten sind mit über einer Million Arten, darunter allein 4.500 Schmetterlingsarten, stark vertreten.

2. Beziehungen zwischen Regenwaldbewohnern

2.1 Symbiosen³

2.1.1 Mykorrhiza – Pilz-Baum-Symbiose

Da im tropischen Regenwald nur minimal Nährstoffe im Boden gespeichert werden⁴, müssen sie auf andere Art und Weise im Nährstoffkreislauf gehalten werden. Dies übernehmen die Regenwaldbäume und Pilze. Und zwar mit einer Baum-Pilz-Symbiose, der Mykorrhiza⁵: Die Pilze siedeln sich in den Wurzeln (endotrophe Mykorrhiza) oder um den Wurzeln herum an (ektotrophe Mykorrhiza) und holen mit ihren Hyphen⁶ Wasser, Stickstoff und Phosphat aus dem Boden. Da die Hyphen viel feiner, zahlreicher und besser im Boden verteilt sind als die Wurzeln der Bäume, ist ihre Nährstoffaufnahme viel effektiver. Die aufgenommenen Nährstoffe transferieren die Pilze in die Wurzeln ihrer Partnerbäume und verhindern das Einnisten von Wurzelpathogenen⁷ in den Baumwurzeln und damit deren Schädigung. Im Gegenzug geben die Bäume bis zu 25% ihres Fotosyntheseprodukts, Zucker, an die Pilze ab.

³ Beziehungen zwischen zwei Lebewesenarten, die für beide vorteilhaft sind

⁴ siehe Punkt 1.3

⁵ vom griechischen *mýkes* für „Pilz“ und *rhiza* für „Wurzel“

⁶ vom griechischen *hyphe* für „Gewebe“; Hyphen sind die Zellen der Pilze

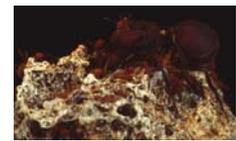
⁷ Kleinstlebewesen, die Wurzeln schädigen

2.1.2 Baum-Ameisen-Symbiose



Die Cecropia, Ameisenbäume, haben als Fressfeinde herbivore⁸ Insekten wie Blattschneiderameisen und Säugetiere wie das Dreifingerfaultier. Auch Epiphyten können die Cecropia schädigen, indem sie sich auf ihnen ansiedeln und ihnen das Licht streitig machen. Um ihre Feinde abzuwehren, gehen die Cecropia eine Symbiose mit baumbewohnenden Ameisen der Gattung *Azteca* ein: diese leben in den Hohlräumen in den Bäumen und ernähren sich von dem Nektar derer extrafloralen Nektarien⁹ sowie von den Müller'schen Körperchen¹⁰. Als Gegenleistung werfen die Ameisen die Samen von Epiphyten von den Cecropia hinunter und attackieren die Fressfeinde ihrer Partnerbäume, sodass erstere sich zurückziehen. Allerdings bewegt sich das Dreifingerfaultier so langsam, dass die Ameisen es nicht bemerken und folglich auch nicht vertreiben.

2.1.3 Pilz-Blattschneiderameisen-Symbiose



Blattschneiderameisen der Gattung *Atta* schneiden Blätter von Bäumen ab und transportieren diese unter die Erde, wo sie sich ein Netz von Kammern, das bis zu fünf Meter unter der Erde und über 23 Kubikmeter groß sein kann, gegraben haben. In Kammern mit gleichmäßiger Feuchtigkeit und Temperatur bringen die Ameisen ihre Blätter und zerkauen sie zu Blattbrei. Durch Hinzufügen von anderen Materialien vom Boden, zum Beispiel Erdklumpen, bringen sie Pilzsporen in diesen Blattbrei. Doch nur die Sporen einer bestimmten Pilzart lassen sie dort, die anderen töten sie durch Abgabe eines Gifts. Die übriggebliebenen Sporen wachsen auf dem nährstoffreichen, feuchten, warmen Blattbrei schnell und werden zu Pilzen, die von den Ameisen gefressen werden. Auch die Pilze haben Nutzen von der Kultivierung durch die Ameisen: sie bekommen von ihnen ideale Wachstumsbedingungen und Verbreitung. Legen die Ameisen nämlich eine neue Pilzvorratskammer an, sorgen sie dafür, dass auch dort Pilze wachsen.

⁸ pflanzenfressende

⁹ nektarproduzierende Zellen und Drüsenhaare, die sich an einer Pflanze außerhalb von Blüten befinden

¹⁰ an den Stielansätzen der Cecropienblätter wachsende, leicht entfernbare, eiweißreiche Kügelchen

2.1.4 Blütenpflanze-Bestäuber-Symbiose

Mit für Insekten gut sichtbaren Farben, Duft und Nektar locken Blütenpflanzen, zum Beispiel Fuchsien, sie zu sich. Um an den Nektar im Innern der Blüte zu gelangen, krabbeln die Insekten tief in die Blüte hinein. Dabei streifen sie die Staubblätter, auf denen sich der Pollen befindet – er bleibt am Körper der Bestäuberinsekten hängen und sobald sie eine Pflanze der gleichen Art besuchen, wird der Pollen dort abgestreift. So vollziehen die Insekten die Bestäubung und damit die Verbreitung der Blütenpflanzen.

Die meisten Blüten sind aber auf das Anlocken bestimmter Bestäuber spezialisiert: So locken Fliegenblüten ihre Bestäuber mit Pilz- oder Aasgeruch an, sind unauffällig gefärbt und beinhalten einfach erreichbaren Nektar. Eine andere Strategie verwenden manche Orchideenarten: Sie verströmen Lockstoffe von Insektenweibchen, um die Männchen anzuziehen. Auch die "Öffnungszeiten" der Blüten sind ihrem Bestäuber angepasst: Nachtfalterblüten sind in der Dunkelheit geöffnet, mit starkem Duft und weißer Färbung, wohingegen Tagfalterblüten tagsüber blühen, auch duften, aber rot oder orange gefärbt sind. Die lange Röhrenform der Blüte macht den Nektar auf dem Boden dieser Röhre schwierig und fast nur von Schmetterlingen erreichbar.

Eine weitere Form mit schwer zu erreichendem Nektar sind die duftenden, stark gefärbten Hymenopterenblüten¹¹. Deren Bestäuber, hauptsächlich Bienen, müssen tief in die Blütenkelche hineinkrabbeln, um an den Nektar zu gelangen. Wegen der guten Wahrnehmung von UV-Licht von Bienen und Hummeln haben Hymenopterenblüten meist eine blaurote, violette oder gelbe Färbung. Kolibriblüten bieten ihren Nektar nur Kolibris an: mit ihrer roten Färbung sind sie für Insekten kaum wahrnehmbar, da sie nicht bläulich sind. Auch Kolibriblüten sind, wie Schmetterlingsblüten, röhrenförmig – Kolibris haben lange, schmale Schnäbel.

Besondere Anpassungseigenschaften weisen Fledermausblüten auf: Sie sind starkriechend, groß, widerstandsfähig und rauh, um für die Fledermäuse gut zu orten und anfliegbar zu sein. Um nebeneinander existieren zu können, blühen die Blütenpflanzenarten zu unterschiedlichen Zeiten, wodurch die Chance auf Bestäubung wesentlich erhöht wird und die Bestäuber obendrein das ganze Jahr über eine gesicherte Nahrungsquelle haben.

¹¹ Hymenoptera (Hautflügler): Bienen, Wespen und Ameisen

2.1.5 Aguti-Paranusspflanzen-Symbiose



Da Paranusspflanzen die Kerne ihrer Früchte nicht selbst in den Boden bringen können, sind sie dafür auf Tiere wie die Agutis angewiesen. Agutis sind Nagetiere und sehen so ähnlich wie Ratten aus, sind aber mit 42 bis 62cm Länge und 1,5 bis 4kg Masse deutlich länger und schwerer. Sie fressen die Paranüsse nicht ganz – sie lassen die Kerne übrig und vergraben sie im Boden, was den Kernen die Möglichkeit gibt, zu keimen. Die Symbiose zwischen den Paranusspflanzen und den Agutis folgt dem gleichen Prinzip wie die Symbiose zwischen Nektarblütenpflanzen und ihren Bestäubern: Die Pflanzen tauschen Nahrung gegen Verbreitung.

2.1.6 Mikrobiotop Bromelie

In die trichterförmigen Blätter der epiphytischen Bromelien regnet Regenwasser hinein und wird dort gehalten, auch Nährstoffe aus Humus und angewehtem Staub bleiben dort hängen, Algen wachsen. Bakterien, einzellige Tiere und Würmer ernähren sich davon. Mücken legen deshalb dort ihre Eier ab und ihre Larven fressen die Kleinstlebewesen. Diese für Frösche günstige Kombination, Wasser und Mückenlarven, lockt mittelamerikanische Pfeilgiftfrösche an, die dort laichen. Die Kaulquappen vertilgen die Mückenlarven und bekommen zusätzlich von den Pfeilgiftfroschweibchen unbefruchtete Eier als Nahrungsergänzung. Vögel, Reptilien und Säugetiere, die Kaulquappen oder Bromelienkrabben fressen, kommen ebenfalls zu den Bromelientrichtern und die Nährstoffe in ihren Exkrementen werden von den Bromelien verwertet. Die Beziehung zwischen den Bromelien und den Tieren ist also so etwas wie eine Symbiose, allerdings ziemlich indirekt.

2.2 Teilhabe an Vorteilen ohne Gegenleistung

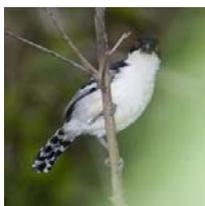
2.2.1 harmlose Epiphyten auf Bäumen

Die Familie der Epiphyten wächst in den Kronen der Bäume – die Pflanzen dieser Familie siedeln sich dort an und ernähren sich zum einen von durch Wind herbeigewehten und von Regen gelösten Nährstoffen. Zusätzlich nutzen sie die Nährstoffe aus zersetztem Material, das sich in ihren Wurzeln verfängt. Eine dritte Nahrungsquelle ist das von den Blättern der Bäu-

me abgegebene Wasser, das sogenannte Guttationswasser, welches auch Mineralstoffe und Zucker beinhaltet. Manche Epiphyten sitzen aber auch auf Bäumen und nehmen mit den Wurzeln zusätzlich Nährstoffe aus dem Boden auf. Diese Luftwurzeln reichen dann von dem Sitz des Epiphyten in der Baumkrone bis hinunter in den Boden. Normalerweise schaden Epiphyten den Bäumen nicht, da sie Nährstoffe von außerhalb der Bäume aufnehmen; allerdings können Epiphyten in größerer Zahl den Bäumen das Licht streitig machen. Deshalb haben Regenwaldbäume zur Abwehr von Epiphyten oft eine glatte Rinde, um ihnen den Halt zu nehmen, sondern Gifte ab oder gehen eine Symbiose mit Ameisen ein¹². Bei vielen Epiphyten erfolgt die Ansiedelung durch Tiere, wie zum Beispiel bei der Würgefeigenpflanze.

2.2.2 Würgefeige - Wirtsbaum

Würgefeigenpflanzen bilden Früchte aus, die von fruktivoren¹³ Affen und Vögeln gefressen werden. Die Samen der Würgefeige werden von diesen nach dem Verzehr auf Bäumen ausgeschieden, wo sie keimen. Von ihrem Standort auf dem Baum aus lassen die Würgefeigenkeimlinge Luftwurzeln zum Boden hin wachsen und nehmen mit diesen zunächst Nährstoffe und Wasser aus der Luft auf. Mit der Zeit werden die Wurzeln so dick und zahlreich, dass sie den Wirtsbaum umschlingen und dessen Stoffwechsel stören. Sobald sie im Boden angekommen sind, sind die Würgefeigenpflanzen stark genug, um ohne den Wirtsbaum zu leben – sie nehmen dem Wirtsbaum nun auch noch die Nährstoffe aus dem Boden, durch die Mykorrhiza gewonnen, weg. Dies führt zum Absterben des Wirtsbaumes.



2.2.3 Ameisenvogel – Wanderameisen

Wanderameisen fressen Insekten und kleine Wirbeltiere. Auf ihren Raubzügen treiben sie viele ihrer Beutetiere aus ihren Verstecken, da diese vor den Wanderameisen fliehen. Das nutzen die Ameisenvögel aus: Sie folgen den Wanderameisenzügen und fressen die von den Ameisen aufgeschreckten Tiere. Das nutzt zwar den Ameisenvögeln, aber nicht den Ameisen.

¹² siehe Punkt 2.1.2

¹³ fruchtfressenden

2.2.4 Mikrobiotop Faultierfell

Zwei besondere Merkmale der Dreifingerfaultiere sind ihre neun Halswirbel (üblich sind bei Säugetieren sieben), die ihren Hals und Kopf sehr beweglich machen, und ihre Langsamkeit. Da sie sich mit 0,24 km/h auf den Bäumen voranbewegen, wachsen sogar Algen auf ihnen, was für eine gute Tarnung sorgt. Die Algen haben aber noch einen anderen Effekt: Sie ziehen Kleine Zünsler, eine Schmetterlingsart, an. Nachdem die Kleinen Zünsler ihre Eier im Faultierfell abgelegt haben und daraus die Raupen geschlüpft sind, fangen diese an, die Algen zu fressen. Im Fell der Dreifingerfaultiere sind häufig auch Ameisen zu finden, weil die Raupen des Kleinen Zünslers zu ihrer Nahrung gehören. Die Dreifingerfaultiere selbst fressen nur Blätter, hauptsächlich die Blätter der Cecropia.

2.3 Tiere und ihre Nahrung

2.3.1 Pflanzenfresser

Viele Pflanzenfresser im tropischen Regenwald sind wenig spezialisiert: So fressen Agutis außer Nüssen noch Früchte, Blätter, Stängel und Wurzeln. Die Nahrungspalette der 81 bis 87cm großen Araraunas, einer Papageienart, umfasst Früchte, Palmfrüchte, Nüsse, Samen und Blüten. Auch Rothandbrüllaffen konzentrieren sich nicht nur auf Früchte als Nahrung, sondern fressen auch Blätter und Knospen. Eine Ausnahme für die Nichtspezialisierung bilden die Dreifingerfaultiere: Wegen ihres geringen Energiebedarfs können sie es sich leisten, ausschließlich Blätter und davon auch noch bevorzugt Cecropienblätter, zu fressen.

2.3.2 Nektarfresser

Es gibt einige Insektenarten, die sich von Nektar ernähren, unter anderem die Bienenart *Trigona carbonaria*. Auch Kolibris und Spitzmaus-Langzüngler, eine Fledermausart, fressen Nektar. Größeren nektarivoren¹⁴ Tieren, Vögeln und Fledermäusen, reicht Nektar allein aber nicht, um ihren Energiebedarf zu decken, sie fressen zusätzlich Insekten; reine Nektarfresser sind sie eigentlich nicht.

¹⁴ nektarfressenden

2.3.3 Insektenfresser



Der tropische Regenwald Südamerikas ist äußerst insektenbevölkert und die Fressfeinde der Insekten sind auch zahlreich. Die Insekten werden von Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln, Säugetieren und sogar von anderen Insektenarten gefressen. Manche Insektenfresser haben interessante Jagdmethoden entwickelt: Fledermäuse stoßen Ultraschallrufe aus, die zurückkommen, wenn sie gegen ein Hindernis stoßen. So erkennen sie, wo Hindernisse oder Beutetiere liegen und wie groß diese sind. Um mit den tagaktiven Vögeln, die ebenfalls Insekten fressen, koexistieren zu können, sind sie nachtaktiv. Schützenfische fangen Insekten, die am Ufer auf Pflanzen sitzen, indem sie kräftig Wasser auf sie spucken, wodurch die Insekten in das Wasser gestoßen werden. Dort können die Schützenfische sie fressen.

Weil ein Großteil der Insekten ziemlich klein ist, macht es für Insektenfresser keinen Sinn, sie erst in die Pfoten zu nehmen: Tamanduas, Baumameisenbären, brechen Termiten- und Ameisenbauten auf und transportieren sie mithilfe ihrer Zunge in ihr Maul. Pfeilgiftfrösche schnappen ihre Beuteinsekten ebenso direkt mit ihrer Zunge. Diese Art des Beutefangs mag unspektakulär erscheinen; trotzdem ist sie etwas Besonderes, denn nur Tiere mit guter Bewegungswahrnehmung, großem Reaktionsvermögen und einer langen, höchst beweglichen und klebrigen Zunge können auf diese Weise Insekten fangen.

2.3.4 Fleischfresser

Auch die Fleischfresser des tropischen Regenwalds sind in ihrer Nahrungswahl nicht auf wenige Beutetierarten spezialisiert, sondern sehr flexibel. Jaguare beispielsweise fressen nicht nur große Säugetiere, sondern auch Fische und Kaimane. Die bis zu drei Meter langen Arapaimas, eine südamerikanische Fischart, ernähren sich von fast allem, was sie an Fleisch im Wasser erlegen können: Frösche und andere Amphibien, Fische, Vögel und kleine, vorbeischwimmende Säugetiere. Dass solch große Fische Fleischfresser sind, verwundert kaum – interessant ist hingegen, dass es im Regenwald recht kleine Tiere gibt, die Tiere erlegen, die weitaus größer sind als sie selbst. Die Fangschrecken, deren kleinste Art 1,2cm und die größte 16cm lang wird, fangen sogar Kolibris; die Größe der Kolibris beträgt je nach Art 6 bis 22cm. Besonders aggressiv sind die Wanderameisen, die in großen Staaten sogar Frösche erlegen, obwohl sie selbst nur drei bis elf Millimeter groß sind.

2.3.5 Allesfresser

Rote Piranhas, die zu Unrecht als Killerfische und ungemein gefährlich bezeichnet werden, fressen sowohl Insekten und Pflanzen als auch Aas und kranke Tiere. Gesunde, wehrhafte Tiere greifen sie nicht an und ihr Vernichten kranker Tiere hemmt die Ausbreitung von Seuchen, was die gesunden Tiere schützt.

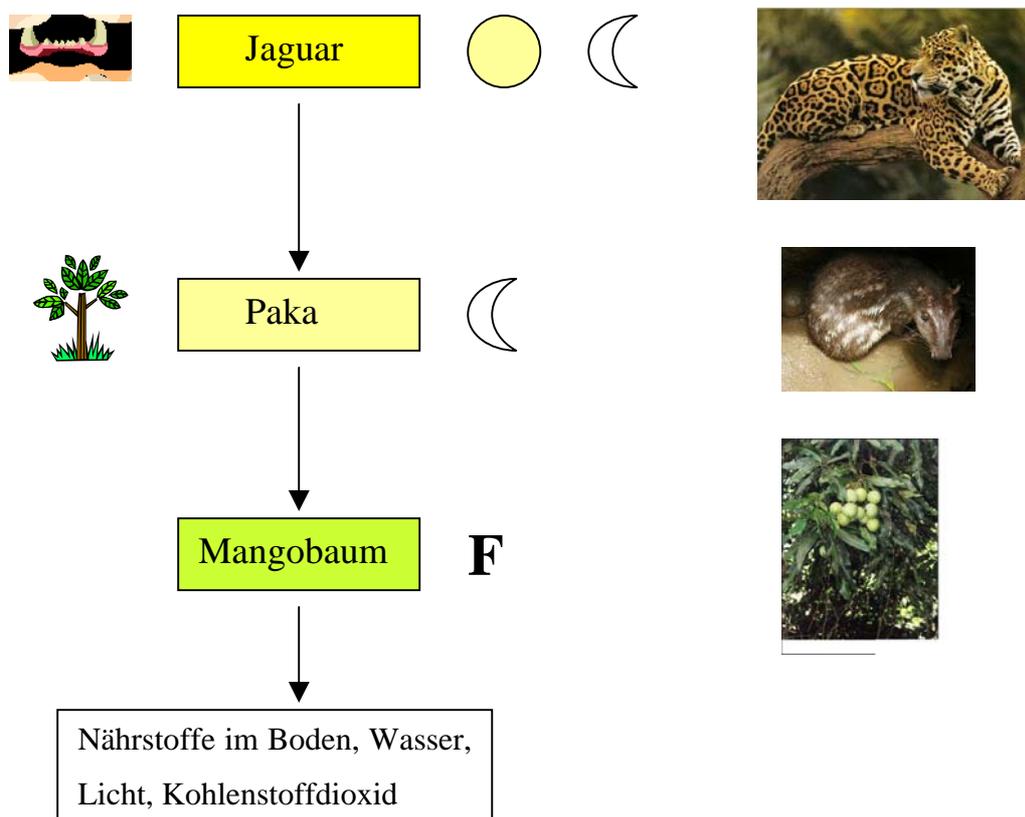
Anhang

Nahrungstabelle

	Tier	Nahrung
Insekt	Blattschneiderameise (<i>Atta</i>)	Pilze
	Morphofalter	Saft von gärenden Früchten
	Morphofalterraupe	Schmetterlingsblütenpflanzen
	Wanderameise	Insekten, kleine Wirbeltiere (z.B. Heuschrecken, Käfer, Frösche)
	Termite	Bestandteile von Holz
	Ameise (<i>Azteca</i>)	Nektar von Cecropien
	Südamerikanische	Blätter
	Riesenheuschrecke	
	Gottesanbeterin	Fliegen, Schmetterlinge, Kolibris
	Herkuleskäfer	überreife Früchte
Spinnentier	Purpur-Rotfuß-Vogelspinne	Frösche, Geckos, kleine Vögel
Amphib	Pfeilgiftfrosch	Fliegen, Käfer, kleine Schmetterlinge, Ameisen, Termiten
Reptil	Große Anakonda	Vögel, Schildkröten, Nagetiere, Kaimane, Wasserschweine, Fische
	Brillenkaiman	Insekten, Muscheln, Weichtiere, Arapaimas, Amphibien, Vögel, kleine Säugetiere, Aas
	Nordamerikanische	Wasserpflanzen, Fische, Wasserinsekten
	Buchstaben-Schmuckschildkröte	und -schnecken, Krebse, Muscheln
Vogel	Weißbrust-Ameisenwürger	Insekten, Spinnen, Frösche, kleine Echsen
	Harpyie	Faultiere, Affen, Agutis, Vögel, Echsen, Schlangen, Tapirjunge
	Ararauna	Früchte, Nüsse, Palmfrüchte, Samen, Blüten
Säugetier	Aguti	Früchte, Nüsse, Blätter, Stängel, Wurzeln
	Rothandbrüllaffe	Blätter, Früchte, Knospen

	Dreifinger-Faultier	Blätter
	Tamandua	Termiten, Ameisen
	Jaguar	Hirsche, Pekaris (eine Wildschweinart), Tapire, Capybaras (Wasserschweine), Pakas, Gürteltiere, Agutis, Fische, Kaimane
Fisch	Roter Piranha	Aas, Insekten, Pflanzen, kranke Tiere
	Arapaima	Frösche, Lurche, Fische, Vögel, kleine Wassersäugetiere
	Schützenfisch	Insekten

Mangobaum, Paka, Jaguar: eine Nahrungskette



Legende:

- Produzent
- Konsument 1.Ordnung
- Konsument 2.Ordnung
- ernährt sich von
- Fleischfresser
- Pflanzenfresser
- F** Früchte
- tagaktiv
- nachtaktiv

Präsentationsüberlegung

Ich finde, dass man kaum eine Vorstellung vom Regenwald hat, wenn man weder dort gewesen ist noch Bilder davon gesehen hat. Versucht man also, Menschen, die noch wenig vom tropischen Regenwald erfahren haben, was vielleicht bei einigen Kleinkindern der Fall ist, einen Eindruck davon zu vermitteln, sollte man auf jeden Fall Bilder von der Tier- und Pflanzenwelt des tropischen Regenwaldes miteinbeziehen.

Eine gut mögliche Präsentationsweise meiner Erweiterungsprojektergebnisse ist daher eine Collage. Was denn in die Collage soll? Zum Beispiel eine Orchidee, auf der Krone eines Baumes platziert, beides rechts im Bild. Darüber befinden sich Baumkronen von Baumriesen und dunkle Wolken, es regnet. Links am Rand ein Mangobaum mit einem Ararauna auf einem der Äste. Am Astende hängt ein riesiger Eimer, bis zur Markierung "2000mm" gefüllt. Der Hintergrund der Collage ist voller Bäume, anderer Pflanzen und Vögel. In der Mitte befinden sich ein Thermometer, das 27°C anzeigt, und ein Cecropienbaum.

Und nun ist es einfach, Nahrungsbeziehungen darzustellen: Eine Baumameise *Azteca*, die Cecropiennektar frisst, aber schon an der Zunge eines Tiger-Makifrosches klebt. Dieser Tiger-Makifrosch wiederum wird von einer Anakonda verfolgt.

Zwar darf die Collage nicht unübersichtlich sein, sie soll ja kein Wimmelbild sein, doch es ist noch eine Menge von Regenwaldelementen hinzufüßbar!

Schlussbetrachtung

Es ist Vieles im Verlauf des Erweiterungsprojekts anders gewesen, als ich es mir vorgestellt hatte. Anders, aber nicht unbedingt schlechter! Wie etwa der Computerausfall, der zunächst ein großes Ärgernis war, da wir Schüler uns teilweise eine ganze Arbeitsschulstunde lang nur mit den Computern abmühten. Doch ich persönlich empfinde nun diese Störung der Arbeit als ausgesprochen hilfreich, denn so bekamen wir die Erlaubnis, auch zu Hause an der Projektarbeit zu arbeiten. Das hat mir zu viel, viel mehr möglicher Arbeitszeit verholfen, ohne die ich selbst mit der Verlängerung des Projekts die Projektarbeit ganz bestimmt nicht rechtzeitig zum Abgabetermin fertigbekommen hätte!

Im inhaltlichen Bereich gab es eine kleine Themenänderung – wie die Einleitung irreführend berichtet, hatte ich eigentlich vor, über das Ökosystem des Yasuní-Nationalparks in Ecuador zu schreiben und über die Probleme, die Ölförderung dort mit sich bringt. Allerdings gab es kaum Material zu diesem speziellen Park, weshalb ich das Thema auf Nahrungsbeziehungen im tropischen Regenwald Südamerikas despezialisierte. Dazu gab es eine ganze Flut von Quellen, deren Wellen mich zeitweise überrollten: Ich verwendete einige Zeit auf das Durchsehen der Primatenarten, um diejenigen herauszusuchen, die in Südamerika leben. Die Primaten waren zwar nach Gattungen, jedoch nicht nach Lebensräumen sortiert... Leider erwies sich diese Suche als ausgesprochen nutzlos, natürlich. Mir nutzten die Informationen über unterschiedliche Makiarten nichts, weil die Makis allesamt auf Madagaskar leben. Nach Beratung vonseiten Frau Sparing, der Begleitlehrerin meines Erweiterungsprojekts, ging die Arbeit jedoch gut voran! Ach ja, noch ein Nachtrag zum Computerausfall: In Vertretungsstunden durften wir uns auch Schullaptops ausleihen, wobei die Lehrer uns sehr freundlich geholfen haben. Insgesamt kann ich also im Rückblick ohne zu lügen sagen: Trotz mancher Schwierigkeiten hat es richtig Spaß gemacht, einmal ein selbst ausgewähltes Thema zu bearbeiten!

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

David Burnie, Faszination Tierwelt, London 2000, Seite 241

David Burnie, Faszination Tierwelt, London 2000, Seite 103

David Burnie, Faszination Tierwelt, London 2000, Seite 62

Internetquellen

Bernd Kulow, amazonas.de, Grüne Hölle oder Paradies?

http://www.amazonas.de/amazonas/wissen_regenwald1.html, 11.11.2010, 11.55 Uhr

Mad Tropics, Tropischer Regenwald, Pflanzen,

<http://www.madtropics.de/regenwald/regenwaldpflanzen.html>, 15.11.2010, 13.30 Uhr

Mad Tropics, Tropischer Regenwald, Stockwerkbau,

<http://www.madtropics.de/regenwald/regenwaldschichten.html>, 16.11.2010, 7.50 Uhr

Mad Tropics, Tropischer Regenwald, Tiere im Regenwald,

<http://www.madtropics.de/regenwald/tiere-im-regenwald.html>, 16.11.2010, 8.20 Uhr

Mad Tropics, Tropischer Regenwald, Regenwald,

<http://www.madtropics.de/regenwald/regenwald.html>, 17.11.2010, 12.15 Uhr

Dr. Tom Deutsche, Faszination Regenwald/ Geografie,

<http://www.faszination-regenwald.de>, 15.11.2010, 13.25 Uhr

Dr. Tom Deutsche, Faszination Regenwald/ Informationen Pflanzenwelt/ Bromelien,

<http://www.faszination-regenwald.de/info-center/pflanzenwelt/bromelien.htm>, 8.12.2010, 16.55 Uhr

Dr. Tom Deutsche, Faszination Regenwald/ Informationen Pflanzenwelt/ Würgefeige,
<http://www.faszination-regenwald.de/info-center/pflanzenwelt/wuergefeige.htm>, 8.12.2010, 17.01 Uhr

Dr. Tom Deutsche, Faszination Regenwald/ Informationen Pflanzenwelt/ Orchideen,
<http://www.faszination-regenwald.de/info-center/pflanzenwelt/orchideen.htm>, 8.12.2010, 17.06 Uhr

IT intouch GmbH, Ecuador Informationen über Ecuador, Ecuador – Geographie,
<http://ecuador-informationen.de/ecuador-geographie/>, 21.11.2010, 14.43 Uhr

MaQuiNet, über Ecuador/ Einleitung über Ecuador,
<http://www.ecuaworld.de/discover/index.htm>, 28.11.2010, 20.33 Uhr

Mykosoil, Mykorrhiza, ein Wunder der Natur,
<http://www.mykorrhiza.eu/2.html>, 29.11.2010, 20.18 Uhr

WWF Schweiz, Blattschneiderameisen Atta spp.,
<http://www.markuskappeler.ch/tex/texs/blattschneiderameisen.html>, 30.11.2010, 19.50 Uhr

Wikipedia, Fremdbestäubung, <http://de.wikipedia.org/wiki/Fremdbest%C3%A4ubung>, 2.12.2010,
20.12 Uhr

Michele Notari, Bestäubung und Befruchtung,
http://tecfa.unige.ch/perso/staf/notari/arbeitsbl_liestal/botanik/bestaub_befrucht_i.pdf, Seite 6,
2.12.2010, 20.30 Uhr

Creative Commons, Blüten und ihre Bestäuber, <http://www.pflanzen.de/2006/05/30/botanik-bestaebung/>, 2.12.2010, 20.47 Uhr

Webkurs, Pflanzen des Regenwaldes,
http://bvs.he.lo-net2.de/webkurs13/hpgen_content11.htm, 3.12.2010, 16.45 Uhr

Länder-Lexikon, Ecuador/ Klima, <http://www.laender-lexikon.de/Ecuador#Klima>, 8.12.2010, 16.10
Uhr

Wikipedia, Hyphe, <http://de.wikipedia.org/wiki/Hyphe>, 22.12.2010, 17.50 Uhr

Zooplus, Rekorde rund ums Tier (58), <http://www.zooplus.de/magazin/information/artikel/237>,
8.12.2010, 16.44 Uhr

VOX, Kolibri (Trochilidae), http://www.vox.de/tiere/lexikon/tier-detail/id_animal/431,
22.12.2010, 16.54 Uhr

Andrea Rasche, Bradypodidae oder die Dreifinger-Faultiere, <http://www.fsbio-hannover.de/oftheweek/279.htm>, 8.12.2010, 16.35 Uhr

Wikipedia, Phyllomedusa tomopterna, http://de.wikipedia.org/wiki/Phyllomedusa_tomopterna,
12.1.2011, 19.07 Uhr

Ticopedia, Blauer Morphofalter in Mittelamerika, http://www.ticopedia.de/Blauer_Morphofalter,
9.12.2010, 18.01 Uhr

Ticopedia, Termiten in Mittelamerika, <http://www.ticopedia.de/Termiten>, 9.12.2010, 18.15 Uhr

Ticopedia, Weißbrust-Ameisenwürger in Mittelamerika,
<http://www.ticopedia.de/Wei%C3%9Fbrust-Ameisenw%C3%BCrger>, 9.12.2010, 19.38 Uhr

Ticopedia, Agutis in Mittelamerika, <http://www.ticopedia.de/Agutis>, 9.12.2010, 19.44 Uhr

Ticopedia, Brüllaffen in Mittelamerika, <http://www.ticopedia.de/Br%C3%BCllaffe>, 9.12.2010, 19.51
Uhr

Ticopedia, Nördlicher Tamandua in Mittelamerika,
http://www.ticopedia.de/N%C3%B6rdlicher_Tamandua, 9.12.2010, 19.59 Uhr

Ticopedia, Herkuleskäfer in Mittelamerika, <http://www.ticopedia.de/Herkulesk%C3%A4fer>,
9.12.2010, 20.03 Uhr

Ticopedia, Jaguar in Mittelamerika, <http://www.ticopedia.de/Jaguar>, 9.12.2010, 20.17 Uhr

Hortipedia, Nektarien, <http://www.hortipedia.org/de/index.php?title=Nektarien>, 8.1.2011, 15.00 Uhr

Tierdoku.com, Riesenheuschrecke, <http://tierdoku.com/index.php?title=Riesenheuschrecke>,
9.12.2010, 18.44 Uhr

Tierdoku.com, Purpur-Rotfuß-Vogelspinne, <http://tierdoku.com/index.php?title=Purpur-Rotfu%C3%9F-Vogelspinne,9.12.2010>, 20.29 Uhr

Tierdoku.com, Brillenkaiman, <http://tierdoku.com/index.php?title=Brillenkaiman>, 17.12.2010, 20.51
Uhr

Zoologische Staatssammlung München, Die Sektion Hymenoptera, <http://www.zsm.mwn.de/hym/>,
8.1.2011, 15.25 Uhr

Tierdoku.com, Nordamerikanische Buchstaben-Schmuckschildkröte,
http://tierdoku.com/index.php?title=Nordamerikanische_Buchstaben-Schmuckschildkr%C3%B6te,
16.12.2010, 20.47 Uhr

Tierdoku.com, Arapaima, <http://tierdoku.com/index.php?title=Arapaima>, 22.12.2010, 15.30
Uhr

SwissMantis.com, Allgemeine Informationen – Gottesanbeterin,
<http://www.swissmantis.ch/articles.php?lng=de&pg=3997>, 22.12.2010, 16.29 Uhr

Weblication CMS, Schrecklicher Pfeilgiftfrosch,
<http://www.reptilium.de/wDeutsch/unternehmen/team/pfeilgiftfrosch.shtml>, 9.12.2010, 19.00 Uhr

Schlangen-info.de, Große Anakonda (Eunectes murinus), <http://schlangen-info.de/boa/anakonda/>,
9.12.2010, 19.29 Uhr

Tierlexikon.ch, Roter Piranha Pygocentrus nattereri,
http://www.tierlexikon.ch/lexikon/30204_roterpiranha.htm, 9.12.2010, 20.53 Uhr

Tierchenwelt.de, Treiberameise, <http://www.tierchenwelt.de/ameisen/126-treiberameise.html>,
22.12.2010, 16.15 Uhr

Bild der wissenschaft, Nicht Jäger, sondern Gejagte,
<http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/279855>, 9.12.2010, 20.55 Uhr

Toxotes.de, Toxotes jaculatrix, ein interessanter Fisch, <http://www.toxotes.de/Schuetzenfisch.html>, 9.12.2010, 21.05 Uhr

Rainforest expeditions, Ararauna (Ara ararauna), <http://www.perunature.com/de/ueber-tambopata/tiere/ararauna-ara-ararauna-amazonas-regenwald>, 9.12.2010, 21.10 Uhr

NABU, <http://www.fledermausschutz.de/index.php?id=253>, 19.12.2010, 14.21 Uhr

Flowgrow, Echinodorus grandiflorus, <http://www.flowgrow.de/pflanzen/Echinodorus-grandiflorus-E-argentinensis-E-floridanus-77.html>, 16.12.2010, 21.10 Uhr

Scinexx, Wanderameisen fressen Wirbeltiere, <http://www.g-o.de/wissen-aktuell-4043-2005-12-30.html>, 22.12.2010, 15.48 Uhr

Tierdoku, Paka, <http://tierdoku.com/index.php?title=Paka>, 13.1.2011, 16.21 Uhr

Zeno, Ameisenpflanzen, <http://www.zeno.org/Meyers-1905/A/Ameisenpflanzen>, 13.1.2011, 19.10 Uhr

Bildquellen

Wikimedia Foundation,
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dc/Weltkarte_tropen.png/800px-Weltkarte_tropen.png 11.11.2010, 11.25 Uhr

Agência latina press, Ecuadors Präsident droht, <http://latina-press.com/news/9005-ecuadors-praesident-droht-mit-oelfoerderung-im-regenwald-nationalpark/>, 12.12.2010, 13.53 Uhr

Universität Osnabrück, Bromelienkrabbe, www.biologie.uni-osnabrueck.de/.../brom2.jpg, 12.12.2010, 13.57 Uhr

Universität Osnabrück, Pfeilgiftfrösche, <http://www.biologie.uni-osnabrueck.de/bogos/Forschung/blitz/bromel.htm>, 12.12.2010, 14.06 Uhr

Academic, Bromelien, <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/201750>, 12.12.2010, 14.28 Uhr

Bundesamt für Naturschutz, http://www.bfn.de/natdet-wochenwettbewerb_2010-09.html, 12.12.2010, 14.32 Uhr

Wikipedia, Harpyie (Vogel), [http://de.wikipedia.org/wiki/Harpyie_\(Vogel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Harpyie_(Vogel)), 12.12.2010, 14.45 Uhr

2003 Innerquest Adventures Costa Rica tour, cro4-25.jpg Aguti,
<http://johnandlisa.us/john/Costa-Rica/Innerquest/cr04-25.jpg>, 8.1.2011, 16.23 Uhr

Modern food, Die Paranus – echt wild und so gesund, <http://www.modern-food.de/fileadmin/templates/img-wissen/Wissen-1-Paranus.jpg>, 8.1.2011, 16.31 Uhr

Academic, Blattschneiderameise mit Blatt,
http://de.academic.ru/pictures/dewiki/65/Ameise_mit_Blatt.jpg, 8.1.2011, 17.04 Uhr

Academic, Die Pilzgärten,
http://de.academic.ru/pictures/dewiki/65/Atta_colombica_queen.jpg, 8.1.2011, 17.13 Uhr

Wikipedia, Paka,
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/Cuniculus_paca.jpg/300px-Cuniculus_paca.jpg, 13.1.2011, 16.31 Uhr

Chins, Mangobaum, <http://www.chins.de/seymangos1.jpg>, 13.1.2011, 16.49 Uhr

Funweb, Jaguar, <http://funweb.epfl.ch/sites/fichiers/2009-12-vaud/ic-interfl10/images/jaguar.gif>, 13.1.2011, 17.18 Uhr

Aquarium-kosmos, Schwarze Mückenlarve culex pipiens, http://www.aquarium-kosmos.de/bilder/aufsaeetze/mueckenlarven/hohlschliff/im_wasser1.jpg, 13.1.2011, 18.14 Uhr

Universität Wien, Ameisenpflanzen,
http://www.botanik.univie.ac.at/sfb/webimages/f_cecropia_peltata_gr.jpg, 13.1.2011, 19.52 Uhr

GEO-Reisecommunity, Bild 48 von 156 - Würgefeige - Tod eines jeden Wirtsbaumes,
<http://www.geo-reisecommunity.de/bild/111791>, 13.1.2011, 20.09 Uhr

Spektrumdirekt, Fledermäuse im Auftrieb, <http://www.wissenschaft-online.de/sixcms/media.php/912/thumbnails/247538.jpg.330242.jpg>, 13.1.2011, 20.27 Uhr

Zierfischparadies, Lebendfutter für Zierfische, <http://zierfischparadies.lima-city.de/lebendfutter.html>, 13.1.2011, 21.51 Uhr