

Praktikumsbericht

Von Dorina Strieth (368209)

Studiengang: Biowissenschaften

Zeitraum: 25.01.2011-27.04.2011

In der Golfo Dulce Lodge

Betreuung: Esther Greter



Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	Seite 2
2. Danksagung.....	Seite 2
3. Costa Rica.....	Seite 3
3.1. Lebenszonen.....	Seite 3
3.2. Abholzung und Entstehung der Nationalparks.....	Seite 4
3.3. Nachhaltiger Ökotourismus.....	Seite 5
4. Geographie der Golfo Dulce Region.....	Seite 5
4.1. Klima.....	Seite 6
4.2. Böden.....	Seite 6
4.3. Vegetation.....	Seite 7
5. Golfo Dulce Lodge.....	Seite 10
5.1. Die Mission der Lodge.....	Seite 10
5.2. Struktur.....	Seite 11
6. Aufgabenprofil.....	Seite 12
6.1. Nächtliche Biotopenrundgänge.....	Seite 12
6.2. Durchführung der Regenwald-Wanderungen.....	Seite 12
6.3. Englisch-Unterricht der Angestellten.....	Seite 15
6.4. Begleitung der Mangroventouren.....	Seite 15
6.5. Strandreinigung der Bucht San Josecito.....	Seite 15
7. Eigene Projekte.....	Seite 16
8. Fazit.....	Seite 17
9. Literatur.....	Seite 18
10. Eigenständigkeitserklärung.....	Seite 20
11. Anhang.....	Seite 21
11.1. Gesichtete Vögel	
11.2. Gesichtete Säugetiere	
11.3. Gesichtete Reptilien	
11.4. Gesichtete Insekten	
11.5. Gesichtete Amphibien	
11.6. Aufgabenprofil	
11.7. Erweiterungen des Info-Hauses	

1. Vorwort

Während meines Studiums an der TU Kaiserslautern interessierte ich mich vor allem für Pflanzen, die verschiedenen Ökosysteme und Symbiosen. Meiner Meinung nach wird an der Universität zu wenig über den tropischen Regenwald und dessen unglaubliche Artenvielfalt vermittelt. Aus diesem Grund habe ich mich für dieses Praktikum entschieden. Durch Zufall stieß ich im Internet auf die Homepage der Golfo Dulce Lodge und war sofort begeistert. Das Zusammenspiel zwischen sanftem Tourismus, Schutz des Regenwaldes, Aufklärung der Einheimischen und die Möglichkeit für eigene Forschungsprojekte hatte mich überzeugt.

2. Danksagung

Ganz besonders möchte ich Esther Greter für die herzliche Aufnahme und die überaus gute Versorgung danken! Sie war immer hilfsbereit und sehr engagiert. Sie ermöglichte es, dass ich meine letzte Klausur hier in Costa Rica schreiben konnte. Esther Greter unterstützte mich mit zahlreicher Literatur und stand mir bei allem mit Rat und Tat zur Seite. Für mich war sie nicht nur meine Chefin, sondern auch eine Freundin, auf die ich mich verlassen konnte und mit der ich über alles reden konnte. Vielen lieben Danke für alles.

Ich danke Agostin für die zahlreichen Informationen über die verschiedensten Tiere und Pflanzen. Von ihm konnte ich enorm viel lernen und bei den Regenwaldführungen ergänzten wir uns unglaublich gut.

Ich danke Herrn Dr. Rainer Wirth für die Ermöglichung meines Kleinprojektes „Untersuchung der Randeffekte auf die Dichte der Blattschneiderameisen“, für die gute Betreuung und die Beantwortung zahlreicher Fragen.

Ich danke Herrn Dr. Gooßen, dass er mich meine letzte Klausur „Organische Chemie 2/3“ in Costa Rica hat schreiben lassen.

Ich danke Herrn Werner Huber für die Übernahme der Klausuraufsicht. Ohne ihn wäre es nicht möglich gewesen.

Ich danke Herrn David Reed für die von ihm zur Verfügung gestellten Fotografien der Blattschneiderameisen.

Ich danke meinen Eltern Susanne und Thomas Wirth und meiner Schwester Dagmar Strieth, dass sie mich finanziell und moralisch bei meinem Studium, sowie bei meinem Praktikum immer unterstützt haben. Ich konnte mich jederzeit auf sie verlassen und ohne sie hätte ich dieses Praktikum nicht machen können.

3. Costa Rica

Costa Rica, mit seiner Hauptstadt San José, ist etwa 51000 km² groß und liegt in Mittelamerika [Schiemer, Huber, Weissenhofer 2010]. Es gehört zu der Landbrücke, die Nord- und Südamerika erst seit 3,5 Millionen Jahren miteinander verbindet und bildet die natürliche Grenze zwischen den beiden Weltmeeren: dem Pazifik im Westen und dem Atlantik im Osten [Weissenhofer 2005]. Die unglaubliche Biodiversität entstand durch das Zusammentreffen der Tier- und Pflanzenarten von Nord- und Südamerika, die sich isoliert und unabhängig voneinander 60 Millionen Jahre lang entwickelt hatten. Weitere Faktoren stellen die physiogeographische Heterogenität, die geographische Lage und die unterschiedlichen Klimata und Habitate dar [Zuchowski 2007]. Insgesamt gibt es 68 Vulkane (von denen einige noch aktiv sind) und Erhebungen [Schiemer, Huber, Weissenhofer 2010]. Die höchste Erhebung mit 3820 m über dem Meeresspiegel ist der Cerro Chirripo in Cordilla Talamanca [Schiemer, Huber, Weissenhofer 2010].

3.1 Lebenszonen

Auf Grund dieser heterogenen Landschaftsstruktur, ergeben sich mehrere Lebenszonen. Bis heute ist man sich nicht einig, wie viele Lebenszonen es schlussendlich in Costa Rica gibt. Holdrig gliederte das Land in 12 Lebenszonen [Holdrig 1965]: (i) Tropischer Trockenwald, (ii) tropischer feuchter Regenwald, (iii) tropischer nasser Wald, (iv) tropischer prämontaner feuchter Wald, (v) tropischer prämontaner nasser Wald, (vi) tropischer prämontaner Regenwald, (vii) tropischer unterer montaner feuchter Wald, (viii) tropischer unterer montaner feuchter Wald, (ix) tropischer unterer montaner Regenwald, (x) tropischer montaner feuchter Wald, (xi) tropischer montaner Regenwald, (xii) tropischer subalpiner regenreicher Páramo [Janzen 1983]. 1981 wurde das Land in 13 Ökosysteme unterteilt [Tosi 1975, Vaughan 1981, Boza & Mendoza 1981]. 1983 unterteilte Hartshorn die 13 Ökosysteme in 25-30 Vegetationszonen [Janzen 1983]. Diese Vegetationszonen beinhalten Küstenstreifen, Felsen, Kliffe, Wasserfälle und viele mehr. 1998 startete INBio (National Institute of Biodiversity) und SINAC (National System of Conservation Areas of Costa Rica) ein Projekt und beschrieben 38 verschiedene Ökosysteme. Darunter fielen 28 natürliche bzw. semi-natürliche Ökosysteme, die in 6 Zonen im Sekundärwald und 22 Zonen im Primärwald unterteilt wurden. 10 Zonen fielen auf kulturelle Ökosysteme [Weber 2001].

3.2 Abholzung und die Entstehung der Nationalparks

1940 war die Fläche Costa Ricas noch zu zwei Dritteln mit Wald bedeckt. 1986 stand Costa Rica mit einer jährlichen Entwaldung von 3,9 % an erster Stelle weltweit. Innerhalb von nur 50 Jahren hat die Waldfläche von 70% auf 25% abgenommen. Die restlichen Waldflächen bestehen zu 60% aus Regenwald, 30% aus Feucht- und Nebelwald und zu 10% aus Trockenwald. Die Erdoberfläche wurde auf Grund der starken Abholzung starken Erosionen ausgesetzt und die Landschaftszerstörung war immens. 70% der gerodeten Fläche können weder für Vieh- noch Landwirtschaft genutzt werden, da der Boden zu nährstoffarm ist. Somit kam es durch die Abholzung zu keiner Lebensverbesserung der Einheimischen.



Abb.1: Waldrückgangsrage ab 1940. Die heute noch vorhandenen Waldflächen sind nahezu ausschließlich Nationalparks oder Reservate. Die landwirtschaftliche Nutzung des Landes wird am Beispiel von Ölpalmen, Zuckerrohr, Ananas, Kaffee und Bananen dargestellt [Sehnal, Zettel 1996].

1991 wurden die 25% des Landes unter Naturschutz gestellt [siehe Abb. 1]. Unter anderem entstand so der „Regenwald der Österreicher“. 150 Grundstücke, die in Privatbesitz waren, mussten abgekauft werden. Bis Dezember 1995 wurden 20.000 Zertifikate, dies entspricht 20km² Wald, freigekauft. Zwei amerikanische Umweltorganisationen kauften ebenfalls 20km², die Republic Costa Rica kaufte 15km² und sonstige ausländische Grundbesitzer erwarben 15km². So konnten insgesamt 140km² Wald vor der Rodung und Abholzung geschützt werden. Die eingegangenen Spenden gingen zu 85% an die ehemaligen Grundbesitzer, 5% wurden für den Aufbau einer biologischen Station verwendet und 10% wurden für Werbung, Porto und Bürospesen genutzt. Durch die Entstehung des Nationalparks

verloren viele Einheimische ihre Arbeitsplätze. Diese wurden beispielsweise durch die Entstehung von Lodges ersetzt. Eine dieser Lodges stellt die Golfo Dulce Lodge dar.

3.3 Nachhaltiger Ökotourismus

Das staatliche Tourismus Institut (ICT) hat ein Zertifizierungsprogramm namens CST (Certificación para la Sostenibilidad Touristica) entwickelt, durch das das Umweltfreundliche Verhalten der Hotels katalogisiert werden kann [Schmid 2010]. Wie bei dem Sternesystem, kann ein Hotel höchstens fünf in diesem Fall grüne Blätter erreichen. Es wurde ein umfangreicher Katalog von Kriterien angelegt [Schmid 2010]. Unter anderem wird Wert auf aktiven Umweltschutz, Abfallrecycling, Energiesparmaßnahmen und Anlagen zur Abwasserreinigung gelegt [Schmid 2010]. Aber auch biologisch abbaubare Reinigungsmittel sollten verwendet und die Speisen im Restaurant sollten aus organisch angebauten Produkten aus der Region zubereitet werden. Zusätzlich soll lokales Personal bevorzugt eingestellt und geschult werden [Schmid 2010]. Ein weiteres Kriterium ist die Außenwirkung auf die Kunden [Schmid 2010]. Hier können beispielsweise Infotafeln zum Thema Umweltschutz aufgehängt werden, oder aber die Kunden werden direkt auf die verschiedensten Dinge hingewiesen [Schmid 2010]. Insgesamt gibt es 4 Hauptkategorien [www.costarica-spirits.com/de/nachhaltiger-Tourismus/]:

- Physisch-biologisches Zusammenspiel mit der Umwelt
- Umweltverträglichkeit der Infrastruktur und der Betriebsführung
- Einbezug der Kunden
- Sozial-ökonomische Einflüsse auf die lokale Gemeinschaft

Die Kategorie mit den wenigsten Punkten ergibt die Anzahl der Blätter [Schmid 2010].

4. Geographie der Golfo Dulce Region

Die Golfo Dulce Region befindet sich in der Puntarenas Provinz im Süden Costa Ricas. Sie besteht aus dem Piedras Blancas National Park (148km²) und dem Corcovado National Park (424km²) auf der Peninsula de Osa. Die zwei National Parks sind über ein Naturreservat (592km²) miteinander verbunden und bilden so einen natürlichen Waldkorridor [Malzer 2001]. Die gesamte Region ist tektonisch aktiv und so werden täglich bis zu 10 Erbeben gemessen.

Die Golfo Dulce Region besteht aus engen, schmalen Hügelketten, abschüssigen Hängen und dem Río Esquinas, der die natürlich Grenze zwischen der West- und Ostseite des Nationalparks bildet. Zahlreiche kleine Flüsse fließen in den Río Esquinas, welcher in den

Pazifik mündet. Dort befindet sich das 2. Größte Mangrovegebiet Costa Ricas (siehe 4.3.1). Kleinere Korallenriffe befinden sich im Nordwesten. Auf Grund der heterogenen Oberflächenbeschaffenheit weist die Golfo Dulce Region eine der höchsten biologischen Diversität im Verhältnis zur Fläche auf [Weissenhofer 2005].

4.1 Klima

Das Klima in der Golfo Dulce Region ist tropisch, auf Grund der Nähe zum Äquator. In den Tropen gibt es keine Jahreszeiten, jedoch kann man das Jahr in eine Trockenzeit (Dezember bis April) und eine Regenzeit (Mai bis November) einteilen [Weber 2001]. Die Tage ohne Regen schwanken zwischen 63 und 110 Tage pro Jahr [Huber 2005]. Die Golfo Dulce Region ist die regenreichste Region Costa Ricas mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von 5690 mm [Huber 2005]. Die Tiefsttemperatur wird im August mit 20°C erreicht und die Höchsttemperatur im Dezember mit 39°C [Weber 2005].

4.2 Böden

Durch die konstant hohen Temperaturen und die hohen Niederschlagsmengen kommt es zu einer tieferen und intensiveren Verwitterung. Hierbei unterscheiden sich in der Golfo Dulce Region drei Bodentypen: Utisol, Inceptisol und Entisol.

4.2.1 Utisol

Ausgangsgesteine bilden in Costa Rica die karbonhaltigen Tiefseesedimente und die tiefer gelegenen Basalte. Utisole besitzen wegen der Verwitterung des Ausgangsgesteins in großen Tiefen einen sauren lehmigen Unterboden (pH-Wert 4-4,5) mit wenig Skelettmaterial [Weissenhofer 2005]. Dieser Bodentyp beinhaltet kein oder wenig kalkhaltiges Material. Das wichtigste Mineral stellt das Kaolinit dar. Das Kaolinit ist der Grund für die geringe Kationenaustauschkapazität. Deshalb haben Utisole einen geringen Gehalt an für Pflanzen verfügbaren Nährstoffen [Weber 2001]. Die Bildung von Utisol dauert etwa 100000 Jahre und ist abhängig von der Bodenfeuchte. Demnach kommen zwei Formen in der Golfo Dulce Region vor: Tropudulte und Tropohumulte. Tropudulte entstehen bei einer Trockenzeit von über 90 Tagen und hohen tropischen Temperaturen. Tropohumulte hingegen bilden sich bei einer Trockenzeit von weniger als 90 Tagen, einem hohen Gehalt an organischem Material und hohen tropischen Temperaturen aus. Tropohumulte findet man entlang der Bucht von Golfito [Huber 2005].

Eisenoxide haematite, sekundäre Eisenoxide (Goethite) und ferrihydrite bilden die charakteristische gelblich-rote Färbung [Huber 2005].

4.2.2 Inceptisol

Inceptisole sind weniger entwickelte bzw. verwitterte Böden. Im Gegensatz zu den Utisolen haben sie einen hohen Gehalt an Primärmineralien und Skelettmaterial [Weber 2001]. Sie bieten einen hohen Nährstoffgehalt für Pflanzen und die sekundären Eisenoxide vergeben diesem Bodentyp die charakteristische gelblich-braune Farbe [Huber 2005]. Typisch für diese Gegend ist der Untertyp Eutropept. Er ist sehr nährstoffreich und ist vor allem in Flussbecken zu finden [Weissenhofer 2005].

4.2.3 Entisol

Entisole sind extrem heterogen. Als Entisole werden alle Bodentypen zusammengefasst, die nicht in andere Ordnungen klassifiziert wurden. Sie kommen vor allem in plain areas (swampy lands, coasts and mangroves vor) vor. Dieser Bodentyp gliedert sich in drei Untergruppen. Im Río Esquinas ist beispielsweise der Tropoquent vorzufinden, für dessen Bildung ein hoher Grundwasserspiegel und tropisches Klima nötig ist.

4.3 Vegetation

Die Hauptlebenszonen in der Golfo Dulce Region sind (i) tropischer feuchter Wald, (ii) tropischer nasser Wald und (iii) tropischer prämontaner nasser Wald [Holdridge 1971]. Außerdem unterscheidet man zwischen Primär- und Sekundärwald [Weber 2001].

Auf Grund von Abholzung in den 80er Jahren findet man in den Küstengebieten hauptsächlich Sekundärwald. Im Inneren des Nationalparks hingegen ist Primärwald vorzufinden. Als Primärwald bezeichnet man Wälder, die nicht anthropogen beeinflusst wurden. Sekundärwald hingegen entsteht meist auf gerodeten Flächen. Die Diversität der Pflanzen und Tiere ist demnach im Primär- und Sekundärwald unterschiedlich.

4.3.1 Mangroven

Mangroven wachsen an flachen subtropischen und tropischen Küsten und Flussmündungen, wo deutliche Gezeiten auftreten und vermehren sich über Viviparie [Chapman 1976]. Als Mangroven [siehe Abb. 2] werden alle Bäume bezeichnet, die in diesen Regionen vorkommen und sich an die hohen Salzkonzentrationen angepasst haben. Es ist demnach keine taxonomische Klassifizierung [Weber 2001]. Bis heute ist nicht bekannt, warum Mangroven ausschließlich in tropischen und subtropischen Regionen vorkommen [Janzen 1983]. In der Golfo Dulce Region findet man Mangroven beispielsweise an der Flussmündung des Río Esquinas [Schiemer & Huber & Weissenhofer 2010]. Auf der Pazifikseite wurden 5 Familien und 7 Arten von Mangroven bestimmt: (i) Red Mangrove (*Rhizophora harrisonii* und

Rhizophora racemoas), (ii) Tea Mangrove (*Pelliciera rhizophorae*), (iii) White Mangrove (*Laguncularia racemoas*), (iv) Black Mangrove (*Avicennias germinans* und *Avicennias bicolor*) und (v) Buttonwood Mangrove (*Conocarpus erecta*) [Janzen 1983]. Im Gegensatz



Abb.2: Mangroven [eigene Fotografie]

dazu existieren auf der Atlantikseite lediglich 4 Arten [Weissenhofer 2005]. Ansonsten findet man in diesen Regionen beispielsweise den Mangrovenfarn *Acrostichum aureum* und zahlreiche Bromelien- und Orchideenarten [Janzen 1983]. Alle Mangroven haben sich an die hohen Salzkonzentrationen unterschiedlich angepasst: (i) Tolerieren von hohen Salzkonzentrationen im Saft, (ii) Sammeln des Salzes

in alten Blättern, die daraufhin gezielt abgeworfen werden und (iii) Aktive Salz-Sekretion an Blättern oder Wurzeln [Janzen 1983]. Eins haben jedoch alle gemeinsam, sie filtern das Salz bereits in den Wurzeln via Ultra-Filtration heraus [Schiemer & Huber & Weissenhofer 2010]. Da der Schlamm sehr Sauerstoffarm ist, bilden die Mangroven beispielsweise Pneumatophore. Diese ragen einige Zentimeter aus dem Schlick heraus und können so Sauerstoff aufnehmen [Schiemer & Huber & Weissenhofer 2010]. Um genügend Halt zu haben, haben die Mangroven so genannte Bogenwurzeln ausgebildet [Weber 2001]. Diese Bogenwurzeln bieten einen sehr wichtigen Lebensraum für zahlreiche Tiere, wie beispielsweise Fische, Polychaeta, Amphipoda, Isopoda, Krabben, Hummer, Garnelen, Oktopusse und viele mehr [Janzen 1983]. Zusätzlich bieten vor allem die Red Mangroven mit ihren Bogenwurzeln einen enormen Schutz vor Erosion [Weissenhofer 2005]. Die Zerstörung der Mangroven führt zu weitreichenden Veränderungen nicht nur im marinen Ecosystem [Janzen 1983]. Jahrzehnte wurde behauptet, dass Isopoden (*Sphaeroma terebrans*) die Mangroven zerstören würden. Heute weiß man, dass das anbohren und beschädigen der Wurzeln zu einem verstärkten Wachstum führt und dadurch das Überleben der Mangroven sichert [Janzen 1983].

4.3.2 Primärwald

Als Primärwälder werden Wälder bezeichnet, die nicht unter anthropogenem Einfluss verändert wurden. Generell ist die Artenvielfalt in diesen Wäldern höher, als in Primärwäldern.

4.3.3 Sekundärwald

Als Sekundärwald bezeichnet man Wälder, die unter anthropogenem Einfluss entstanden sind. Beispielweise nach Abholzung, oder Brandrodung wachsen zunächst Farne und verschiedene Arten der Heliconia [Weber 2001]. Daraufhin folgen robuste und schnellwachsende Bäume, wie Cecropia spp. (Cecropiaceae) [Weber 2001]. Der Sekundärwald ist bei weitem nicht so artenreich wie der Primärwald [Weer 2001]. Aus einer geringeren Pflanzendiversität ergibt sich eine geringere Diversität der Tiere und dadurch kommt es zu einem starken Verlust der Artenvielfalt.

4.3.4 tropischer feuchter Wald

Dieser Waldtyp wird auch als „immergrüner Wald“ bezeichnet [Weber 2001]. Es ist der am weitesten in Costa Rica verbreitete Wald und reicht vom Tieflandbereich bis ca. 800 m über dem Meeresspiegel [Weber 2001]. In der kurzen Trockenzeit ist ein Nebeneinander zwischen immergrünen und laubwerfenden Baumarten zu beobachten [Sehnal & Zettel 1996]. Die oberste Schicht bilden Arten mit Schirmkronen, die bis zu 50m hoch wachsen [Weber 2001]. Die Unterschicht bilden beispielsweise Bombaceae (Kapokbaum) und verschiedenen Palmarten, die zwischen 5 und 20m hoch wachsen [Janzen 1983]. Da relativ wenig Licht auf den Waldboden gelangt, ist dort eine geringe Kraut- und Strauchschicht vor zu finden [Sehnal & Zettel 1996]. Epiphyten und Kletterpflanzen (Lianen) sind hier weit verbreitet [Weber 2001].

4.3.5 tropischer nasser Wald

Der tropische nasse Wald ist lediglich im Tiefland der Golfo Dulce Region zu finden. Er ist der einzige, der auf der Pazifikseite in Zentralamerika noch existiert [Weber 2001]. Einige wenige Arten, wie beispielsweise Brosimum utile (Moraceae) werfen ihr Laub in der Trockenzeit ab, dennoch erscheint der Wald immergrün [Weber 2005]. Er ist einer der artenreichsten Wälder, da die hohen Niederschlagsmengen und die kurze Trockenzeit optimale Bedingungen für das Pflanzenwachstum schaffen [Weber 2001]. Die oberste Schicht bilden wie im feuchten Wald die Arten mit Schirmkronen und werden bis zu 50m hoch. Charakteristisch für diesen Waldtyp ist die Wanderpalme mit ihren Stelzwurzeln [Sehnal & Zettel 1996]. Die Strauchschicht bilden hauptsächlich Zwergpalmen und die Krautschicht besteht aus wenigen Farnen, da relativ wenig Licht bis auf den Boden durchdringt [Weber 2001].

4.3.6 tropischer prämontaner nasser Wald

Dieser Waldtyp variiert je nach Niederschlagsmenge, Höhenstufe und Geländeform. Befindet er sich auf der LUV-Seite eines Berges, so erhöht sich der Anteil an laubwerfenden Bäumen. Der Wald ist in drei Schichten einzuteilen. Die oberste Schicht erreicht eine Höhe von etwa 40m und die mittlere etwa 10-15m. Im Gegensatz zu dem tropischen nassen und feuchten Wald ist hier eine gut ausgeprägte Strauchschicht zu finden. Diese besteht aus vielen Arten der Kaffeegewächse (*Rubiaceae*). Die Krautschicht besteht hauptsächlich aus Farnen. Die Anzahl der Epiphyten korreliert mit der Feuchtigkeit und nimmt so mit steigenden Niederschlagsmengen zu.

5. Golfo Dulce Lodge

Die Golfo Dulce Lodge befindet sich im Süden Costa Ricas, östlich des Golfo Dulce am Strand „Playa San Josecito“. Die Lodge ist nicht an das Straßennetz angebunden und kann lediglich mit dem Boot von Golfito oder Puerto Jimenez (Peninsula de Osa) in 30 Minuten erreicht werden. Esther Greter und ihr Mann haben 1992 das Grundstück, welches 300 ha umfasst aufgekauft und die Lodge errichtet. Das private Naturschutzgebiet, welches aus Primärwald, Sekundärwald, Weideland und Helikonienbeständen besteht, wurde teilweise in den Piedras Blancas Nationalpark eingegliedert und 1995 eröffnet. Die Lodge ist im Stil einer kleinen Dorfanlage aufgebaut und beinhaltet fünf luxuriöse, freistehende Bungalows und zwei kleinere Zimmer für maximal 22 Gäste. Zusätzlich gibt es ein Personalhaus, das Privathaus von Esther Greter und einen Gebäudekomplex mit Wirtschaftsräumen, der zusammen mit dem offenen Restaurant den chlorfreien Pool umgibt. Alle Gebäude wurden auf ehemaligem Plantagegebiet erbaut, sodass keine Abholzung nötig war.

Die Lodge wurde von der costaricanischen Tourismusbehörde mit 4 von 5 Blättern ausgezeichnet (siehe 3.3 Nachhaltiger Tourismus).

5.1. Die Mission der Lodge

Die Lodge zeigt, dass ein sanfter, nachhaltiger Tourismus die Umwelt schützen kann. Es werden Arbeitsplätze gesichert und lokale Traditionen respektiert. Die Mitarbeiter und Gäste werden aktiv zum Umwelt- und Naturschutz motiviert. Unter anderem werden die Gäste darauf hingewiesen, dass der Strom mit Hilfe einer Wasserturbine hergestellt wird und bei Ausfall dieser, auf den Benzingenerator umgestellt werden muss. Tritt dies ein, so gibt es lediglich Elektrizität bis um 21 Uhr, um die Umwelt zu schonen. Das Abwasser wird in Septik-Tanks mit Hilfe von Bakterien aufbereitet. Den Gästen wird es freigestellt, ob sie ihre

Frotteewäsche täglich gewaschen haben möchten. Die Hauptzahl der Gäste lässt ihre Wäsche nur alle zwei bis drei Tage waschen, da Waschmittel umweltbelastend sind und bei täglichem Waschen wesentlich mehr Energie und Wasser verbraucht würde. Die meisten Trinkflaschen sind Mehrweg-Glasflaschen und es wird auf eine strikte Mülltrennung geachtet. Hierfür hängen Plakate aus, um vor allem den Mitarbeitern die Mülltrennung näher zu bringen, da in Costa Rica Mülltrennung noch nicht zum Standard gehört, genauso wie Strom und Wasser sparen. So werden alle, Mitarbeiter, Gäste und Praktikanten in das System eingegliedert und darauf aufmerksam gemacht sorgsam mit dem Trinkwasser und der Energie umzugehen.

Zusammenfassung einiger wichtiger Zielsetzungen der Lodge:

- Die Erlangung von 5 Blättern, durch weitere Verbesserung der vier Rubriken
- Schutz eines Teilgebietes des Tiefland-Regenwaldes
- Aktiver Tierschutz
- Erhaltung der Artenvielfalt
- Nachhaltige Führung der Lodge, mit möglichst wenig negativen Einflüssen auf die Umwelt
- Ausbildung, Motivation und Animation der Mitarbeiter und Gäste zum aktiven Schutz der Umwelt
- Unterstützung lokaler Naturschutz- und Umweltprojekte

5.2. Struktur

Insgesamt arbeiten in der Hochsaison 4 Männer, zwei Frauen und ein/e Praktikant/in in der Lodge. Die weiblichen Angestellten, Reina und Rosi, sind für die Reinigung der Zimmer und als Küchenhilfe angestellt. Die männlichen Angestellten sind für die Pflege der Gartenanlage, Wartungs- und Renovierungsarbeiten zuständig. Zwei der Männer (Melvin und Cisneydor) sind zusätzlich Bootskapitäne und sind für den Transport der Gäste, die Mangroven- und Delphintouren, sowie für die Einkäufe verantwortlich. Agostin wird auf Grund seiner enormen Kenntnisse in Flora und Fauna als lokaler Naturführer eingesetzt. Alle Angestellten arbeiten 10 Tage auf der Lodge und haben daraufhin 4 Tage frei. Die Praktikanten begleiten Agostin bei seinen Führungen und vertreten ihn an seinen freien Tagen. Außerdem begleiten sie die Mangroventouren, da sie sich das Wissen über deren Flora und Fauna entweder an der Universität oder aus entsprechender Literatur angeeignet haben. Die Praktikanten geben den Angestellten Englischunterricht und helfen ansonsten wo Not am Mann ist.

6. Aufgabenprofil

6.1. Nächtliche Biotopenrundgänge

Jeden Abend wurde den Gästen eine 20minütige Führung um das Feuchtbiotop angeboten. Dieses liegt direkt hinter dem chlorfreien Pool und wird von diesem gespeist. Mit Taschenlampen wird vor allem nach Reptilien und Amphibien Ausschau gehalten. Jeder Gast wird darauf hingewiesen die Tiere nicht direkt an zu leuchten und nicht mit Blitz zu fotografieren um sie so wenig wie möglich zu stören. Zu Beginn stieß man meist auf



Abb.3: A: Rotaugenfrosch B: Jagdspinne, die sich gerade häutet C: Maskenfrosch D: Fer-de-Lence E: Katzenaugennatter F: Cane Toad

zahlreiche Aga-Kröten [siehe Abb.3 F], die sich um den Pool herum versammelt und ihn bevorzugt als Laichstelle verwendeten. Fast jeden Abend gelang es den Rotaugenlaubfrosch [siehe Abb. 3 A] und die Schildkröten ausfindig zu machen. In einigen Nächten konnten man die Schildkröten sogar bei der Jagd beobachten. Vor allem nach einem kurzen Regenschauer stieß man häufig auf Ochsenfrösche, Katzenaugennattern [siehe Abb. 3 E], Maskenfrösche [siehe Abb. 3 C] und manchmal sogar auf Glasfrösche oder die giftige Fer-de-Lence [siehe Abb. 3 C]. In den Bäumen fand man an einigen Abenden sogar schlafende Basilisken und Anolen. Aber nicht nur Reptilien und Amphibien waren für die Gäste interessant. Ebenfalls die zahlreichen Insekten, wie eine sich häutende Jagdspinne, Zikaden, Tausendfüßler, Stabheuschrecken und vieles mehr. Jeden Abend beantwortete ich zahlreiche Fragen rund um die entdeckten Tiere und vor allem die Blattschneiderameisen, die Tag und Nacht unterwegs sind und für alle eine Faszination darstellten.

6.2. Durchführung der Regenwald-Wanderungen

Da Agostin auf Grund seines enormen Wissens über die heimische Flora und Fauna für die Naturführungen angestellt ist, begleitete ich die Regenwald-Wanderungen in der Funktion eines Übersetzers. Natürlich konnte ich auch viel eigenes Wissen vor allem über die Blattschneiderameisen, Symbiosen, die Folgen der Abholzung und physikalische Vorgänge wie beispielsweise den Wassertransport in Pflanzen mit einbringen. Insofern ergänzten wir uns hervorragend, da er das praktische Wissen und ich das theoretische Wissen mitbrachte. An seinen freien Tagen jedoch vertrat ich ihn und durfte die Führungen bereits nach zwei

Wochen eigenständig führen. Die Wanderungen wurden individuell an die Gäste angepasst. Es gab unterschiedliche Wege für Insektenliebhaber, Ornithologen, Pflanzenbegeisterte und für diejenigen, die sich ein Gesamtbild der Artenvielfalt bilden wollten. Je nach Kondition der Gäste dauerten die Wanderungen zwischen 2,5 und 3,5 Stunden.

Eine typische Wanderung begann meistens mit dem Weg zu einer nahegelegenen ehemaligen



Abb.4: Praktische Erklärung zur Konstruktion einer Trage [eigene Fotografie]

Farm, die nun der Lodge als Plantage dient. Hier konnte ich die Funktion einer kleinen Farm erklären, dass beispielsweise Bambus, Bananen, Kokosnüsse und verschiedene Citrusbäume angepflanzt wurden. Es ging immer um die Deckung des Eigenbedarfs und verlief meist im Einklang mit der Natur. Auf dem Farmgelände konnte man häufig Aras (*Ara macow*) beobachten, die aus dem nahegelegenen Zoo Ave rehabilitiert wurden. Daraufhin führte uns der Weg weiter an einem Blattschneiderameisenhaufen mit einem Durchmesser von 7m vorbei. Die meisten Gäste waren fasziniert von den Ameisen, viele sahen sie jedoch auch als Plage. Erst als ich deren Komplexität und Funktion erläutert hatte, waren alle hellauf von ihnen begeistert (siehe Kapitel eigene Projekte). Im weiteren Verlauf der Wanderung sah man häufig Trogone, Ameisenvögel, Baumkletterer, Tucane und Spechte. Ich machte die Gäste auch auf die verschiedensten Zusammenhänge aufmerksam wie beispielsweise die Symbiose zwischen der Büffelhornakazie (*Acacia sp.*) und den Ameisen *Pseudomymex sp.*. Der Baum liefert den Ameisen Stärketropfen, auch Belt'sche Körperchen genannt und einen Wohnraum in den Nebenblattdornen [Sehna & Zettel 1996]. Im Gegenzug verteidigen die Ameisen den Baum vor herbivoren Insekten, Vögeln und Säugetieren [Sehna & Zettel 1996]. Leider griffen diese Ameisen auch gelegentlich die Gäste an, was je nach Verträglichkeit einen leichten Schmerz mit Schwellung für drei Tage verursachen konnte. Zusätzlich wächst auf Grund der Ameisensäure in einem Radius von etwa zwei Meter nichts mehr [Sehna & Zettel 1996]. So kann die Büffelhornakazie die wenigen Nährstoffe für sich und wiederum für die Bildung der Stärkekörner verwenden [Sehna & Zettel 1996]. Ich

Farm, die nun der Lodge als Plantage dient. Hier konnte ich die Funktion einer kleinen Farm erklären, dass beispielsweise Bambus, Bananen, Kokosnüsse und verschiedene Citrusbäume angepflanzt wurden. Es ging immer um die Deckung des Eigenbedarfs und verlief meist im Einklang mit der Natur. Auf dem Farmgelände konnte man häufig Aras (*Ara macow*) beobachten, die aus dem nahegelegenen Zoo Ave rehabilitiert wurden. Daraufhin führte uns der Weg

weiter an einem Blattschneiderameisenhaufen mit

einem Durchmesser von 7m vorbei. Die meisten Gäste waren fasziniert von den Ameisen, viele sahen sie jedoch auch als Plage. Erst als ich deren Komplexität und Funktion erläutert hatte, waren alle hellauf von ihnen begeistert (siehe Kapitel eigene Projekte). Im weiteren

Verlauf der Wanderung sah man häufig Trogone, Ameisenvögel, Baumkletterer, Tucane und Spechte. Ich machte die Gäste auch auf die verschiedensten Zusammenhänge aufmerksam wie beispielsweise die Symbiose zwischen der Büffelhornakazie (*Acacia sp.*) und den Ameisen *Pseudomymex sp.*. Der Baum liefert den Ameisen Stärketropfen, auch Belt'sche Körperchen genannt und einen Wohnraum in den Nebenblattdornen [Sehna & Zettel 1996]. Im Gegenzug

verteidigen die Ameisen den Baum vor herbivoren Insekten, Vögeln und Säugetieren [Sehna & Zettel 1996]. Leider griffen diese Ameisen auch gelegentlich die Gäste an, was je nach Verträglichkeit einen leichten Schmerz mit Schwellung für drei Tage verursachen konnte. Zusätzlich wächst auf Grund der Ameisensäure in einem Radius von etwa zwei Meter nichts mehr [Sehna & Zettel 1996]. So kann die Büffelhornakazie die wenigen Nährstoffe für sich und wiederum für die Bildung der Stärkekörner verwenden [Sehna & Zettel 1996]. Ich



Abb.5: Golfo Dulce Dart Frog [eigene Fotografie]

erklärte jedoch nicht nur die zahlreichen Symbiosen, sondern auch die verschiedensten Pflanzenarten, wie beispielsweise *Costus* aus der Familie der Costaceae. Diese Pflanze wächst spiralförmig, damit jedes Blatt ausreichend Licht erhält [Weber 2001]. Ich erklärte, wie man im Notfall eine Trage oder eine Tierfalle erbauen konnte. Oder der Farn *Adiantum tenerum* kann als Tee gekocht die Bildung von Muttermilch fördern oder auch bei einer Alkoholvergiftung verwendet werden. Die Gäste waren jedes Mal fasziniert, welchen Nutzen jede einzelne Pflanze und jedes einzelne Tier besaß und dass das Zusammenspiel sehr kompliziert, interessant und wichtig ist. Genauso viel Wert legte ich auf die größeren Zusammenhänge, dass der Regenwald enorm wichtig für das Klima ist, da er sehr viel CO₂ bindet, einen Großteil des Sauerstoffs der Erde liefert, eine sehr hohe Artenvielfalt aufweist, es durch die Verdunstung des Wassers zu Wolkenbildung kommt und er ein wichtiger Schutz vor Bodenerosion darstellt [Niemitz 1991]. Die Gesneriaceae erfreut jeden Gast mit ihrer schönen Blüte und dem Muster auf ihren Blättern.

Wenn wir dann doch auf Säugetiere stießen, wie Totenkopffaffen [siehe Abb. 6], Kapuzineräffchen, Wildschweine, Agoutis und manchmal auch Spießhirsche, so waren alle begeistert. Eine weitere Attraktion war der Kerosinbaum. Der Saft dieses Baumes riecht eindeutig nach Kerosin und ist brennbar. Ebenso interessant fanden die meisten Gäste die Wanderpalmen, die typisch für den immer grünen



Abb.6: Totenkopffaffe [eigene Fotografie]

Regenwald sind. Im weiteren Verlauf erklärte ich den Gästen, dass die Lianen nicht wie in zahlreichen Filmen gezeigt vom Baum hängen, sondern dass Lianen Kletterpflanzen sind und zu der Familie der Bohnengewächse gehören. Wir verfolgten bei jeder Wanderung einen kurzen Abschnitt der etwa 270m langen Liane, die mittlerweile einen Durchmesser von etwa 15cm besitzt.

Im ausgetrockneten Flussbett auf dem Weg zum Wasserfall trafen wir häufig auf zahlreiche Schmetterlinge (bspw. *Morpho peleides*), Echsen und auf das Red-capped Manakin. Das Highlight jeder Wanderung war der endemische Golfo Dulce Pfeilgiftfrosch (*Phyllobates vittatus*) [siehe Abb. 5]. Agostin und ich bemühten uns bei jeder Wanderung den Frosch auf Grund seiner typischen Laute auf zu spüren und ihn den Gästen zu präsentieren. Auf dem Rückweg kamen wir jedes Mal an dem *Ceiba pentandra* vorbei. Die Höhe von etwa 70m und der Umfang faszinierte die Gäste. Einer von ihnen meinte, dass es ein größeres Verbrechen

wäre diesen Baum zu fällen, als einen Menschen zu töten. Meistens verweilten wir eine Weile bei dem Urwaldriesen und ich erklärte ihnen, dass die Einheimischen Nomaden früher von Baum zu Baum zogen und in den großen Stelzwurzeln übernachteten. Im biologischen Sinn dienen diese Wurzeln zum einen der Stabilität, weil die Bäume Flachwurzler sind, da sich die wenigen Nährstoffe in den oberen Schichten befinden und zum Anderen bleibt dort das Laub liegen, verwittert und der Baum erhält neue Nährstoffe. Die meisten Gäste waren nach dieser Wanderung begeistert und bestätigten mir, dass sie vieles dazugelernt hätten.

6.3. Englisch-Unterricht der Angestellten

Leider konnte ich nur einige Male Englisch-Unterricht geben, da dieser nur an Gästefreien Tagen den Angestellten angeboten wird. Ich bemühte mich den Angestellten wichtige Vokabeln, die für ihren Arbeitsbereich notwendig sind und einfache Umgangsformen beizubringen.

6.4. Begleitung der Mangroventouren

Die Mangroven sind von der Lodge aus in etwa 30 Minuten mit dem Boot erreichbar. Mit etwas Glück wurde das Boot auf dem Hin- oder Rückweg von einigen Delphinen begleitet. Um den Río Esquinas befahren zu können, muss auf die Gezeiten geachtet werden. Bei Ebbe ist es unmöglich in den Fluss hinein oder heraus zu fahren. Auf allen Touren erklärte ich die verschiedenen Anpassungsarten der Mangroven und betonte deren ökologische Wichtigkeit. Die Gäste waren jedes Mal von den Bogenwurzeln, den Pneumatophoren und der Artenvielfalt begeistert. Vor allem Ornithologen erfreuten sich an der Vielzahl der Wasservögel. Fast jedes Mal wurden der Weisse Ibis (*Eudocimus albus*), Blaureiher, Schmuckreiher, zahlreiche Kingfisher und Brown Pelicans gesichtet. Mit etwas Glück konnten aber auch der Kahnschnabel (*Cochlearius cochlearius*), der Fischadler (*Pandion haliaetus*), Kaimane, verschiedene Schlangen und Totenkopffäffchen gesichtet werden. Eine vollständige Liste aller in den Mangroven gesichteter Vögel befindet sich im Anhang.

6.5. Strandreinigung der Bucht San Josecito

Jede/r Praktikant/in führt in seinem dreimonatigen Praktikum zwei Strandreinigungen des Strandes Playa San Josecito mit einem Angestellten durch. Hierbei geht es zum Einen darum den Müll zu entfernen und zum Anderen darum den Angestellten ein Gefühl für Mülltrennung und Recycling zu vermitteln. Außerdem nutzte ich die Zeit um mit den Angestellten ihre Englischkenntnisse zu verbessern.

Für mich war es unfassbar, wie viel Müll aus dem offenen Meer angeschwemmt wird und vor



Abb.7: Strandreinigung mit einem Angestellten [eigene Fotografie]

allem was. Wir haben Toilettendeckel, Batterien, Schuhe und zahlreiche Flaschen eingesammelt und direkt getrennt. 14 Säcke voll Müll sammelten wir bei einer Strandreinigung ein [siehe Abb. 7].

Einen Erfolg konnten wir insofern verbuchen, dass das erste Mal seit Esther diese Strandreinigungen durchführt ein Angestellter von Zoo Ave seine Hilfe

angeboten hat. Die meisten Bewohner dieser Bucht interessierten sich nicht dafür und stellten keinerlei Fragen.

7. Eigene Projekte

Nach einigen Wanderungen durch den Wald habe ich mich für die Blattschneiderameisen begeistern können. Aus diesem Grund habe ich Herrn Wirth darum gebeten mir einige Projektvorschläge zu machen. Schlussendlich habe ich mich dafür entschieden den Randeffekt der auf die Dichte der Blattschneiderameisen wirkt zu untersuchen. Hierfür wählte ich ein Gebiet in der Nähe der Lodge aus und lief insgesamt 11000 m² ab.

Tabelle.1: Koloniedichte der Blattschneiderameisen parallel zur Waldgrenze: 1-11 stellen jeweils die 20m die ich am Waldrand entlang gelaufen bin dar. A und B stehen für die zwei Arten, die gefunden wurden. In der Tabelle wird deutlich, dass die Dichte der Kolonien vom Rand in das Waldesinnere hin abnimmt und Art B eher im Waldesinneren vorkommt.

Plots/Distanz zur Waldgrenze in m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-50	A				B	A	A				A
50-100					A	A			AA	B	
100-150	A	A								AA	AA
150-200					AA			AAA			
200- 250		AA					B		A		
250-300	B						B				
>300			B								A

Das Gebiet befindet sich ausschließlich im Sekundärwald, da ich im Primärwald nur eine einzige Kolonie finden konnte. Ich lief ich jeweils 20m am Waldrand entlang und rechtwinklig eine 1000m lange Transekte in den Sekundärwald hinein. Da das GPS im Wald

leider nicht funktionierte, musste ich meine Methode den Umständen entsprechend anpassen. Aus diesem Grund arbeitete ich mit einem Kompass und einem Maßband. Um die Genauigkeit dieser Methode zu überprüfen markierte ich einzelne Punkte und lief das Gebiet ein zweites Mal ab. Ich notierte die Größe der Kolonien und ich beschrieb die Umgebung um



Abb. 8: Blattschneiderameisen beim Transport von Blättern [David Reed]

diese. Die endgültige Auswertung, sowie die Bestimmung der zwei Arten werde ich erst in Deutschland fertigstellen können und nachträglich an den Praktikumsbericht anhängen. Allerdings kann ich bereits eine erste Aussage treffen. Die Dichte der Blattschneiderameisen scheint mit der Waldgrenze zu korrelieren, da sie je weiter man in den Wald hineingeht abnimmt (Tab. 1). Die Blattschneiderameisen profitieren demnach von der Waldgrenze bzw. von der Bewirtschaftung der freien

Flächen. In Plot 3 und 4 wurde nur eine einzige Kolonie gefunden, dies liegt vermutlich daran, dass das Gebiet extrem feucht ist und in der Regenzeit vermutlich überschwemmt wird.

8. Fazit

Ich konnte während meines Aufenthaltes in der Golfo Dulce Lodge enorm viel über die Artenvielfalt und die Zusammenhänge der Natur lernen. Als Vorbereitung auf dieses Praktikum habe ich das pflanzenökologische Seminar besucht. Lerninhalte wie „Deforestation and human development“, „Tropical deforestation and species lost“ und „Ant-plant mutualism“ konnte ich hier mit eigenen Augen sehen und an die Touristen auf den Führungen durch den Regenwald weitergeben. Vieles aus der Vorlesung der Ökologie konnte ich hier anwenden, wie zum Beispiel die Erklärung der Passatwinde und die verschiedenen Vegetationszonen. Auf Grund des Grundpraktikums in Botanik fand ich mich in der für mich neuen Pflanzenwelt sehr schnell zurecht. Vor allem das Erlernte im Spezialpraktikum im Bereich Moose und Flechten konnte ich bei meinem Besuch im botanischen Garten anwenden und den Besuchern erklären, dass es sich nicht um einen Pilz, sondern um eine Flechte handelt. Die verschiedensten Arten der Mimikry konnte ich sehr eindrucksvoll bei den Schmetterlingen beobachten, aber auch bei zahlreichen Reptilien und anderen Insekten. Bei der Bestimmung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten waren die Bestimmungspraktika (Botanik und Zoologie) und das Aufbaupraktikum (Embryopflanzen) sehr hilfreich. Sehr viele Gäste wollten den Wassertransport der Pflanzen, Ebbe und Flut, oder die

Anpassungsmechanismen der Mangrovenbäume erklärt bekommen. Hier konnte ich vor allem auf das Wissen was ich mir in Pflanzenphysiologie und Physik angeeignet hatte zurückgreifen.

Grundsätzlich konnte ich mein Gelerntes sehr gut anwenden und das Grundstudium hat einen großen Teil abgedeckt. Dennoch wäre es wünschenswert gewesen mehr Details über den Regenwald oder vor allem über die Meeresbiologie im Grundstudium gelernt zu haben. In diesen Bereichen hatte ich ein enormes Defizit.

8. Literatur

Boza, M.A. & Mendoza, R. 1981, „Costa Rica National Parks“, Madrid: Incafo

Chapman, V.J. 1976, „Mangrove vegetation“, Weinheim: Cramer Verlag

Holdridge, L.R. 1971, „Forest environments in tropical life zones – A pilot study“, Oxford: Pergamon Press Ltd.

Huber, W. 2005, „Tree diversity and biogeography of four one-hectare plots in the lowland rainforest of the Piedras Blancas National Park („Regenwald der Österreicher“), Costa Rica.“ PH.D.: University of Vienna

Janzen, D.H. 1983, „Costa Rican Natural History“, University of Chicago

Malzer, O. 2001, „Geological history of Central America and the Golfo Dulce region“-In:

Weber et al. 2001, An introductory field guide to the flowering plants of the Golfo Dulce rain forest, Costa Rica. – Stapfia 78

Niemitz, C. 1991, „Das Regenwaldbuch“, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Schiemer, F. & Huber, W. & Weissenhofer, A. 2010, „Stream Ecosystems of Costa Rica“, Universität Wien, Printing: Rema-Print, Vienna

Schmid, J. 03/2010 „Costa Rica Spirits The english-german magazin“ ISSN: 1659-3405

Schmid, J. www.costarica-spritis.com/de/nachhaltiger-Tourismus Zugriff: 14.03.2011

- Sehnal, P. & Zettel, H. 1996, „Esquinas-Nationalpark. Der Regenwald der Österreicher in Costa Rica“, Druck: Druckerei Paul Gerin, Wolkersdor, Österreich
- Weber, A. 2001, „An introductory field guide tot he flowering plants oft he Golfo Dulce rain forests Costa Rica“, Stapfia 78
- Tosi, J.A. 1975, „The Corcovado Basin on the Osa Península national parks, nature reserves, and wildlife sanctuary areas in Costa Rica: a survey of priorities“, – San José: Centro científico Tropical. Seperate pp. 12
- Vaughan, C.S. 1981, „Parque Nacional Corcovado: Plan de manejo y desarrollo“ Heredia: Universidad Nacional
- Weissenhofer, A. 2005, „Structure and vegetation dynmaics of four selected one hectar forest plots in the lowland rain forest oft he Piedras Blancas National Park („Regenwald der Österreicher“), Costa Rica, with notes on the vegetation diversity oft he Golfo DULce region“ PH.D.: University of Vienna
- Bestimmungsliteratur
- Chacón, I & Montero, J. 2007, „Mariposas de Costa Rica; Butterflies and moths of Costa Rica“, Primera edición, INBio
- DeVries, P. 1987, „The Butterflies of Costa Rica and their natural history“, Princeton Academic Press
- Esquivel, C. 2006, Libélulas de Mesoamérica y el Caribe; Dragonflies and damselflies of Middle AMerica and the Caribbean“, INBio
- Huber, W. & Schneeweih, S. & Weissenhofer, A. 2009, „ Dragonflies oft he Golfo Dulce Region, Costa Rica“, Rema-Print, Vienna
- Janzen, D.H. 1983, „Costa Rican Natural History“, University of Chicago
- Malzer, O. 2001, „Geological history of Centrial America and the Golfo Dulce region“-In: Weber et al. 2001, An introductory field guide tot he flowering plants oft he Golfo Dulce rain forest, Costa Rica. – Stapfia 78
- Kubicki, B. 2004, „ Ranas de hoja de Costa Rica – Leaf-frogs of Costa Rica“, INBio
- Malzer, O. 2001, „Geological history of Centrial America and the Golfo Dulce region“-In:

- Weber et al. 2001, An introductory field guide tot he flowering plants oft he Golfo Dulce rain forest, Costa Rica. – Stapfia 78
- Obst & Richter & Jacob, 1984, „Lexicon der Terraristik“, Landbuch-Verlag GmbH Hannover
- Reid, F. 1997, „A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico“, Oxford University Press, Inc.
- Ridgely, R. & Gwynne, J. 1989, „ A guide tot he birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras, Princeton University Press
- Solis, A. 2002, „Escarabajos de Costa Rica“, INBio
- Solis, A. 1999, „Escarabajos de Costa Rica Beetles; Las familias más communes The most common families“, INBio
- Solis, A. 2004, „Escarabajos fruteros de Costa Rica Fruit beetles of Costa Rica“, INBio
- Stiles, G. & Scutch, A. 1989, „A guide tot he Birds of Costa Rica“, Cornell University Press
- Ugalde, J. 2002, „ Avispas, abejas y hormigas Costa Rica wasps, bees and ants“, INBio
- Wainwright, M. 2007, „The Mammals of Costa Rica – A natural history and field guide“, Zona Tropical
- Zumbado, M. 2006, „Dípteros de Costa Rica y la América tropical; Diptera of Costa Rica and the New world tropics“, INBio

10. Eigenständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, Dorina Strieth, geboren am 13.10.1988, dass ich diesen Bericht eigenständig verfasst habe.

27.04.2011, Golfo Dulce Lodge, Costa Rica

Dorina Strieth

11. Anhang

11.1 Gesichtete Vögel

M = in den Mangroven gesichtete Tiere

L = in der Lodge und Umgebung gesichtete Tiere

Ordnung	Familie	Lateinischer Name	Englischer Name	Gesichtet
<i>Apodiformes</i>	<i>Trochilidae</i>	<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	L
<i>Apodiformes</i>	<i>Trochilidae</i>	<i>Phaethornis longuemareus</i>	Little Hermit	L
<i>Caprimulgiformes</i>	<i>Caprimulgidae</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	L
<i>Charadriiformes</i>	<i>Scolopacidae</i>	<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper	L M
<i>Charadriiformes</i>	<i>Scolopacidae</i>	<i>Numerius phaeopus</i>	Whimbrel	L
<i>Charadriiformes</i>	<i>Scolopacidae</i>	<i>Tringa semipalmata</i>	Willet	L
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Agami agami</i>	Chestnut-bellied Heron	L
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	L M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Boat-billed Heron	M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	L M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Trigrisoma fasciatum</i>	Fasciated Tiger-Heron	L M
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Bare-throated Tiger-Heron	L
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina minuta</i>	Plain-breasted Ground-Dove	L
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove	L
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground-Dove	L
<i>Coraciiformes</i>	<i>Picidae</i>	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pale-billed Woodpecker	L
<i>Coraciiformes</i>	<i>Picidae</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	L
<i>Coraciiformes</i>	<i>Picidae</i>	<i>Veniliornis kirkii</i>	Red-rumped Woodpecker	L
<i>Coraciiformes</i>	<i>Alcedinidae</i>	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	L M
<i>Coraciiformes</i>	<i>Alcedinidae</i>	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher	M
<i>Coraciiformes</i>	<i>Alcedinidae</i>	<i>Ceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	M
<i>Coraciiformes</i>	<i>Alcedinidae</i>	<i>Ceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher	L M
<i>Coraciiformes</i>	<i>Momotidae</i>	<i>Momotus momota</i>	Blue-crowned Motmot	L
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Crotopaga ani</i>	Smooth-billed Ani	L
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Cathartidae</i>	<i>Caragyps atratus</i>	Black Vulture	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes burrovianus</i>	Lesser Yellow-headed Vulture	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Cathartidae</i>	<i>Sarcoramphus papa</i>	King Vulture	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Pandionidae</i>	<i>Buteo magnirostris</i>	Roadside Hawk	L
<i>Falconiformes</i>	<i>Pandionidae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	L M
<i>Galliformes</i>	<i>Cracidae</i>	<i>Crax rubra</i>	Great Curassow	L
<i>Gruiformes</i>	<i>Laridae</i>	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Laughing Gull	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Coerebidae</i>	<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	L

<i>Passeriformes</i>	<i>Cotingidae</i>	<i>Procnias tricarunculata</i>	Threewattled Bellbird	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Dendrocolaptidae</i>	<i>Dendrocolaptes certhias</i>	Barred Woodcreeper	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Dendrocolaptidae</i>	<i>Dendrocolaptes homochroa</i>	Ruddy Woodcreeper	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Dendrocolaptidae</i>	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Buff-throated Woodcreeper	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Emberizidae</i>	<i>Sporophila aurita</i>	Variable Seedeater	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Formicariidae</i>	<i>Formicarius perspicillatus</i>	Black faced Anttrush	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Formicariidae</i>	<i>Mymeciza exsul</i>	Chestnut-Backed Antbird	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Formicariidae</i>	<i>Myrmeciza immaculata</i>	Immaculate Antbird	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Formicariidae</i>	<i>Thamnophilus bridgesi</i>	Black-hooded Antstrike	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Yellow-billed Cacique	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	<i>Cacicus uropygialis</i>	Scarlet-rumped Cacique	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Parulidae</i>	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Pipridae</i>	<i>Corapipo leucorrhoea</i>	White-ruffed Manakin	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Pipridae</i>	<i>Pipra coronata</i>	Blue-crowned Manakin	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Pipridae</i>	<i>Pipra mentalis</i>	Red-capped Manakin	L M
<i>Passeriformes</i>	<i>Thraupidae</i>	<i>Euphonia laniirostris</i>	Thick-billed Euphonia	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Thraupidae</i>	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Thraupidae</i>	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager	L M
<i>Passeriformes</i>	<i>Thraupidae</i>	<i>Tachyphonus rufus</i>	White-lined Tanager	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Thraupidae</i>	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Troglodytidae</i>	<i>Clatharus ustrulatus</i>	Swainson's Trush	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Troglodytidae</i>	<i>Thryothorus rutilus</i>	Riverside Wren	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Great Crested Flycatcher	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo flavifrons</i>	Yellow thorated Vireo	L
<i>Pelecaniformes</i>	<i>Anhingidae</i>	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga	L
<i>Pelecaniformes</i>	<i>Pelecanidae</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Brown Pelican	M
<i>Piciformes</i>	<i>Bucconidae</i>	<i>Bucco macrorhynchos</i>	White-necked Puffbird	L M
<i>Piciformes</i>	<i>Ramphastidae</i>	<i>Pteroglossus frantzii</i>	Fiery-billed Aracari	L
<i>Piciformes</i>	<i>Ramphastidae</i>	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Chestnut-mandibled Toucan	L
<i>Psittaciformes</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Amazona autumnalis</i>	Red-lored Parrot	L
<i>Psittaciformes</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Amazona farinosa</i>	Mealy Parrot	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet	L
<i>Passeriformes</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Touit costaricensis</i>	Red-fronted Parakeet	L
<i>Psittaciformes</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Ara macoa</i>	Scarlet Macaw	L
<i>Strigiformes</i>	<i>Strigidae</i>	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Spectacled Owl	L
<i>Tinamiformes</i>	<i>Tinamidae</i>	<i>Crypturellus soui</i>	Little Tinamou	L
<i>Tinamiformes</i>	<i>Tinamidae</i>	<i>Tinamus major</i>	Great Tinamou	L
<i>Trogoniformes</i>	<i>Trogonidae</i>	<i>Trogon clathratus</i>	Lattice-tailed Trogon	L
<i>Trogoniformes</i>	<i>Trogonidae</i>	<i>Trogon Massena</i>	Slaty-tailed Trogon	L
<i>Trogoniformes</i>	<i>Trogonidae</i>	<i>Trogon vialceus</i>	Violaceous Trogon	L

11.2. Gesichtete Säugetiere

Ordnung	Familie	Lateinischer Name	Englischer Name	Gesichtet
Rodentia	Agoutidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Central American Agouti	L
Primates	Cebidae	<i>Saimiri oerstedii</i>	Squirrel Monkey	L
Primates	Cebidae	<i>Cebus capucinus</i>	White-Throated Capuchin Monkey	L M
Primates	Cebidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mantled Howler Monkey	L
Rodentia	Cuniculidae	<i>Agouti paca</i>	Paca	L
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Agouti	L
Cetacea	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Common Bottlenose Dolphin	L
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	White-nosed coati	L
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Northern Raccoon	L
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Red-tailed Squirrel	L
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Collared Peccary	L
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Central American Spider Monkey	L
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra	L
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Red Brocket Deer	L
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Hofmann's Two-Toed Sloth	L
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Striped Hog-nosed Skunk	L
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	L

11.3. Gesichtete Reptilien

Ordnung	Familie	Lateinischer Name	Englischer Name	Gesichtet
Squamata	Colubridae	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	False Fer-de-Lance	L
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva quadrilineata</i>	Four-lined whip-tailed lizard	L
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Red-cheeked mud turtle	L
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	House Gecko	L
Squamata	Gekkonidae	<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	Little Gecko	L
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Jesus Christ Lizard	L+ M
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva festica</i>	Central American whip-tailed lizard	L
Squamata	Polychrotidae	<i>Norops polylepsis</i>	Golfo Dulce Anole	L
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Green Iguana	L
		<i>Norops oxyllophus</i>	Stream Anole	L
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor	L
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Fer-de-Lance	L
Squamata	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Northern Cat-eyed Snake	L
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Spectacled Caiman	L
		<i>Mastigoryas melanolomus</i>	Neotropical Racer	L
		<i>Porthidium porrasi</i>	White-tailed Hog-nosed Pitviper	L
Squamata	Iguanidae	<i>Norops limifrons</i>	Leaping Anole	L

Squamata	Iguanidae	Norops lemurinus	Slender Anole	L
----------	-----------	------------------	---------------	---

11.4. Gesichtete Insekten

Ordnung	Familie	Lateinischer Name	Englischer Name
Coleoptera		<i>Veturius sp</i>	Short horned Stag Beetle
		<i>Fidicina mannifera</i>	Sundown Cicada
		<i>Calynda bicuspis</i>	Guanacaste Walking Stick
		<i>Triatoma dimidiata</i>	Kissing Bug
		<i>Atta cephalotes</i>	Leaf-cutting ant
		<i>Stagmomantis carolina</i>	Praying Mantis
		<i>Bombus ephippiatus</i>	Mountain Solitary Bumblebee
		<i>Semiotus ligneus</i>	Click beetle
Coleoptera		<i>Pyrophorus superbus</i>	Headlight Click Beetle
		<i>Chalcolepidius oxydatus</i>	Click beetle
		<i>Chauliognathus sp</i>	Soldier Beetle
		<i>Morpho peleides</i>	Blue Morpho
		<i>Caligo eurilochus</i>	Great Owl
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Catonephele mexicana</i>	Mexican Shoemaker
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Catonephele numilia esite</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Catonephele orites</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia fatima fatima</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	
		<i>Exophthalmus sp</i>	Weevil
		<i>Dichotomius carolinus</i>	Dung Beetle
		<i>Blaberus giganteus</i>	Giant Cockroach
		<i>Spirostreptus sp</i>	Millepede
		<i>Nyssodesmus python</i>	Large Forest-floor Millepede
		<i>Tropidacris cristata</i>	Giant Red-winged Grasshopper
		<i>Nephila clavipes</i>	Golden Orb-Spider
		<i>Cupiennus coccineus</i>	Wandering Spider
		<i>Pseudomyrmex ferruginea</i>	Acacia Ant
		<i>Nasutitermes corniger</i>	Arboreal Termites

11.5. Gesichtete Amphibien

Ordnung	Familie	Lateinischer Name	Englischer Name
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Gaudy Leaf Frog/ Red-eyed Leaf-frog
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis spurelli</i>	Gliding Leaf-Frog
Anura	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium colymbiphylum</i>	Bare-hearted Glass Frog

Anura	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Fleischmann's Glass Frog
Anura	<i>Centrolene ilex</i>	<i>Centrolene ilex</i>	Ilex Glass Frog
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Smoky Jungle Frog/ Central American Bullfrog
Anura	Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Golfo Dulce poison-dart-frog
Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	Masked tree frog
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	Common rain frog
Anura	Hylidae	<i>Hyla ebraccata</i>	Hourglass Tree Frog
Anura			Hammer Frog
Anura	Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Cane Toad
Anura	Leiuperidae	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Tungara Frog
Anura	Dendrobatidae	<i>Dendrobates granuliferus</i>	Red and Green Dart Frog
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa lemur</i>	Lemur Frog
Anura	Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Olive Tree Frog
Anura	Bufo	<i>Bufo melanochlorus</i>	Gulf coast toad

11.6. Aufgabenprofil

Aufgabenprofil Praktikantin Dorina

- Naturkundliche Gästebetreuung:
 - Unterstützung des lokalen Naturführers bei den Regenwald-Wanderungen
 - Stellvertretung des lokalen Naturführers an dessen arbeitsfreien Tagen
 - Begleitung der Gäste auf die Bootstouren in ein nahegelegenes Mangrovegebiet
 - Durchführung des nächtlichen Rundgangs mit Gästen an das in Poolnähe gelegene Biotop **nach dem Abendessen**
 - Beantwortung naturkundlicher Fragen der Gäste
- Weiterbildung des Naturführers in Naturschutz (Auswirkungen Abholzung, Biodiesel etc.)
- In Zusammenarbeit mit Lokalführer Pflege und Erweiterung des Gartensektors Native Plants und des Kräutergartens
- Mithilfe beim Zertifizierungsprogramm ICT-CST
- Gemeinsam mit Angestellten Strandreinigung der gesamten Bucht San Josecito
- Mithilfe bei der Herstellung von Kompost für org. Dünger
- Wartung der Pflanzenbeschilderung der beiden Selfguided Trails zur Plattform
- Entwurf neuer Lodge-Attraktion Plant a Tree
- A-jour-Haltung der Dokus Wildkatzenspuren, Pfeilgiftfrösche (u.a. mittels GPS)
- Evaluation Artenvorkommen der Reptilien/Amphibien im Bereich des Biotops und der Gartenanlage
- Mithilfe bei der Pflege der div. Freiflächen Mariposas
- Erfassung des täglichen Regenfalls und Nachführen der Excel-Datei
- Tagebuchführung der gesichteten Wildtiere und Spuren
- Unterhalt des Info-Ranchitos; Ideen sind gefragt

- Betreuung und Pflege des Stiefelsortiments und der Schnorchelausrüstung
- Ordnunghaltung der Bücher- und Informationsauslagen für Gäste im Restaurant
- Mithilfe bei der Gästebetreuung im Restaurant, an der Bar und bei Bedarf in der Küche (Ausgabe von Getränken, Mithilfe beim Service, Begleitung der Gäste in die Zimmer, etc.)
- Basis-Englisch-Unterricht der einheimischen Angestellten
 - An gästefreien Tagen täglich von 19.15 bis 20.45h in Kleingruppen (max. 2 Personen) und/oder Einzelunterricht
- Einsatz, wo immer Not am Mann/Frau
- Ideen und Durchführung eigener Kleinprojekte sind willkommen
- Sauberhaltung des Praktikantenzimmers
- Erstellen eines Praktikumsberichts vor Abreise

11.7. Erweiterungen des Info-Hauses

Die Gezeiten (Ebbe und Flut)

Mond und Erde kreisen um einen gemeinsamen Systemschwerpunkt. Da die Masse der Erde 81-mal so groß ist, wie die Masse des Mondes, liegt der Systemschwerpunkt in der Erde (siehe Abbildung 1). Der Systemschwerpunkt entsteht durch die entgegengesetzt, wirkenden Kräfte von Mond (Gravitation G) und Erde (Fliehkraft F). Die Kräfte heben sich auf, wodurch sich stabile Umlaufbahnen für Mond und Erde ergeben.

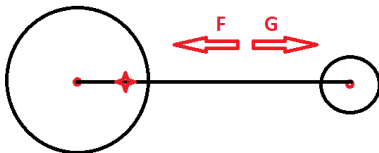


Abb. 1: Systemschwerpunkt von Erde und Mond: Die roten Kreise stellen die jeweiligen Mittelpunkte der Planeten dar, der rote Stern den Systemschwerpunkt und die Pfeile die Richtung der wirkenden Kräfte. F = Fliehkraft der Erde (entsteht durch das Kreisen um den Systemschwerpunkt); G = Gravitationskraft des Mondes

Um nun die Gezeiten (Ebbe und Flut) zu verstehen wird es einem einfachen Beispiel erläutert. Wir betrachten 3 Punkte auf der Erde und die auf sie wirkenden Kräfte. Alle Punkte befinden sich auf demselben Breitengrad auf der Erdoberfläche (siehe Abbildung 2).

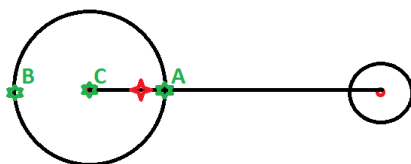


Abb. 2: Dargestellt sind die drei zu betrachteten Punkte auf der Erde: mondnahe (A), mondfern (B) und Zwischenpunkt (C).

Die Fliehkraft, die durch die Rotations um den Systemschwerpunkt entsteht ist überall auf der Erde gleich, also ist demnach die Gravitationskraft des Mondes die wichtige Komponente. Die Wirkung der Gravitation ist auf A höher als auf B. Sie wirkt der Fliehkraft entgegen. Aus diesem Grund kann man die Gravitation von der Fliehkraft subtrahieren, woraus sich eine Beschleunigung von $0,0011 \text{ mm/s}^2$ ergibt. Es entsteht ein Flutberg (siehe Abbildung 3). Auf der gegenüberliegenden Seite subtrahiert man ebenfalls die Gravitation von der Fliehkraft, woraus sich eine negative Beschleunigung von $0,0011 \text{ mm/s}^2$ ergibt. Auch hier entsteht ein Flutberg. Beim Zwischenpunkt hingegen kann man die Kräfte nicht miteinander verrechnen, da sie nicht in eine Richtung zeigen. Dort herrscht eine minimale Beschleunigung ins Erdinnere.

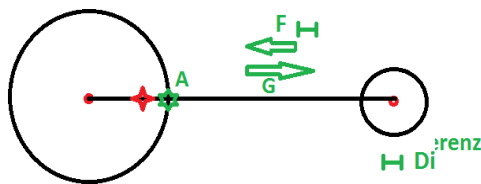


Abb. 3: Die Abbildung zeigt die Wirkung der Flieh- und der Graviationskraft auf den mondnahen Punkt.

Es werden nur die Fliehkraft der Erde um den Systemschwerpunkt und die Gravitation des Mondes miteinander verrechnet, da die Gravitation der Erde überall gleich ist und auch die Fliehkraft um den Erdmittelpunkt auf der Erdoberfläche konstant ist.

Die Gezeiten variieren je nach Beschaffenheit des Meeresboden und der geometrischen Form der Küsten. Beispielsweise verringert sich die Geschwindigkeit der Welle in flachem Wasser, dafür nimmt sie aber an Höhe zu, ähnlich wie bei einem Tsunami. Die Tidenhöhe kann zwischen fast 0 cm und 21 m variieren.

Nicht nur die Meere sind von den Gezeiten betroffen. Auch die Erdoberfläche verformt sich mit einer Verzögerung von zwei Stunden. So kann es beispielsweise im Äquatorbereich zu einer Vertikalbewegung von bis zu 50 cm kommen.

Die Energie der Gezeiten (potenzielle Energie und kinetische Energie) können beispielsweise mit einem Gezeitenkraftwerk umweltschonend genutzt werden.

Der Zusammenhang zwischen Aufschwung und Krise und der Abholzung des Regenwaldes

Ana Rodrigues fand im Jahr 2000 in einer Studie in Brasilien heraus, dass das Abholzen des Regenwaldes keine dauerhafte Verbesserung des Lebensstandards der Einheimischen zur Folge hat. Sie untersuchte den Zusammenhang zwischen dem HDI (Human Development Index) und dem Grad der Abholzung. Überrascht stellte sie fest, dass zu Beginn der Abholzung und am Ende der HDI gleich ist. Dies war ein weltweit sehr interessantes und diskutiertes Ergebnis.

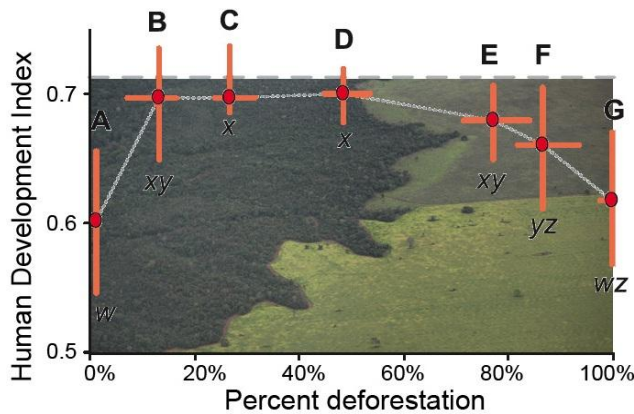


Abb.1: Auf der X-Achse ist die Abholzung in % angegeben und auf der Y-Achse der HDI. Die Buchstaben A bis G stellen die abgeholzte Fläche dar, wobei A unter 5 % und G über 99 % bedeutet.

Zu Beginn der Abholzung steigt der HDI, welcher sich aus der Bildung, dem Lebensstandard und der Lebenserwartung berechnet, an. Dies liegt daran, dass sich zahlreiche Firmen, wie beispielsweise Holzfabriken dort ansiedeln. Zusätzlich wird die Infrastruktur ausgebaut und dadurch die medizinische Versorgung, die Bildung und der Verkauf von Produkten verbessert. Ist der Wald ausgebeutet, werden die Fabriken geschlossen und den ehemaligen Arbeitern werden die Arbeitsplätze genommen. Auf dem nährstoffarmen Boden kann nur sehr schlecht Ackerbau betrieben werden und der HDI sinkt. Aus diesem Grund ziehen die Menschen weiter und holzen erneut den Regenwald ab um ihren Lebensstandard beizubehalten bzw. zu verbessern. Dies ist ein unaufhaltsamer Teufelskreis und kann lediglich durch die Aufklärung, Bildung und Ablehnung von Produkten aus dem Regenwald gebrochen werden. 70 % der gerodeten Flächen liegen brach, da sie nicht verwendet werden können. Diese Flächen sollten wenigstens aufgeforstet werden, um so den Tieren einen Lebensraum zu bieten. Heut zu Tage ist es möglich nachhaltig Bäume zu fällen. Allerdings fehlt den Einheimischen dazu das Wissen. Lodges bieten den Einheimischen Arbeitsplätze und können für den nachhaltigen Tourismus genutzt werden. So können Arbeitsplätze gesichert werden und die Einheimischen lernen den nachhaltigen Umgang mit der Natur und den Regenwald zu schützen.

Quelle: Rodrigues et al., Science 2009, Boom-and-Bust Development Patterns Across the Amazon Deforestation Frontier