©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Esquinas-Nationalpark, "Regenwald der Österreicher"

Gebietsbeschreibung - Regenwaldbiologie - Naturbeobachtungen

Peter Sehnal

Der "Regenwald der Österreicher" liegt ca. 300 km südlich der Hauptstadt San José in der Provinz Puntarenas nahe der kleinen Hafenstadt Golfito. Der Esquinas-Regenwald ist ein Immergrüner Nasser Tieflandregenwald, der auf einem hügeligen Landschaftsabschnitt wächst. Einige Baumarten werfen jedoch während der Trockenzeit ihr Laub ab. Die größte Erhebung beträgt 579 m. Zum Pazifik hin fällt das Gelände meist steil ab. Der Nationalpark hat eine Gesamtfläche von 140 km².

Durchwegs tiefer, nährstoffarmer Laterit bildet den Bodengrund. Die rote Farbe dieses Gesteinsverwitterungs-Produktes entsteht durch Eisen- und Aluminiumoxyde. Der Wald wird von zahlreichen kleineren Bächen (z.B. Quebrada Negra, Quebrada Nicuesa) entwässert, welche in die größeren Flüsse, wie Rio Bonito oder Rio Esquinas, münden. Der Rio Esquinas bildet am nördlichen und westlichen Rand des Gebietes die Nationalpark-Grenze und mündet über ein Mangrovendelta in den Golfo Dulce.

Die kleinklimatischen Bedingungen wechseln je nach Gewässernähe und Höhenstufe, wobei die höhergelegenen Regionen auch die wärmeren und trockeneren sind.

Nordöstlich grenzt Kulturland und südlich bzw. südwestlich der Pazifik an den Nationalpark. Im Westen des Esquinas-Regenwaldes verbindet eine weitere, unter Schutz stehende Waldfläche namens Reserva Forestal de Golfo Dulce als "Korridor" den "Regenwald der Österreicher" mit dem Corcovado-Nationalpark auf der Osa-Halbinsel (siehe Abb. 43). Dadurch ergibt sich eine zusammenhängende, geschützte Fläche von etwa 800 km². Ausreichende Populationsgrößen von Pflanzen und Tieren sind dadurch ebenso gewährleistet wie die damit in engem Zusammenhang stehende Erhaltung großer Gen-Potentiale.

Abb. 108: Primärwald mit laubabwerfenden Gehölzen. Esquinas-Regenwald.

Die klimatischen Bedingungen der Golfo Dulce-Region (nach COEN 1977)

Eine regenärmere Phase (**Trockenzeit**) erstreckt sich von Dezember bis April. Im Corcovado-Nationalpark beträgt die direkte Sonneneinstrahlung im Jahresdurchschnitt 5,2 Stunden pro Tag. Aufgrund der geringeren Wolkenbildung während der Trockenzeit ist die Maximaltemperatur (Jah-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

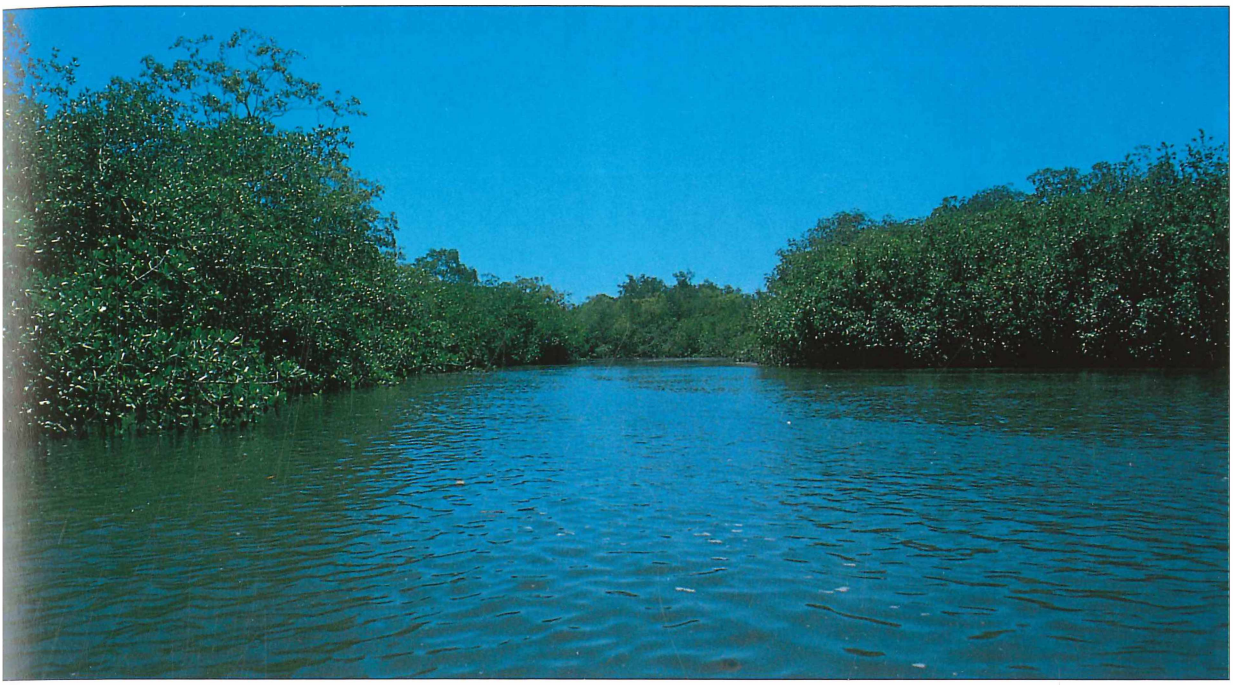


Abb. 109: Mangrove. Rio Esquinas, Esquinas-Regenwald.

resdurchschnittswert 32,5 °C) der einzelnen Monate höher als auf der Atlantikseite Costa Ricas. Im Februar, März und April werden auf der Pazifikseite die höchsten Temperaturwerte erzielt.

Die **Regenzeit** entfällt auf die Monate Mai bis November, wobei die Regenfälle meist am späten Nachmittag einsetzen. Der Jahresniederschlag beträgt im Durchschnitt über 4 000 mm. In vielen Gebieten Mittelamerikas werden 70 % des Gesamtniederschlages in weniger als 15 Tagen erreicht, die restlichen 30 % sind auf das Jahr verteilt. Eine wenig ausgeprägte "kleine" Trockenzeit ist entweder im Juli und August oder im August und September zu beobachten. Die nächtliche Abkühlung ist während der Regenzeit aufgrund der Wolkenbildung geringer.

Abb. 110: Bergbach. Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

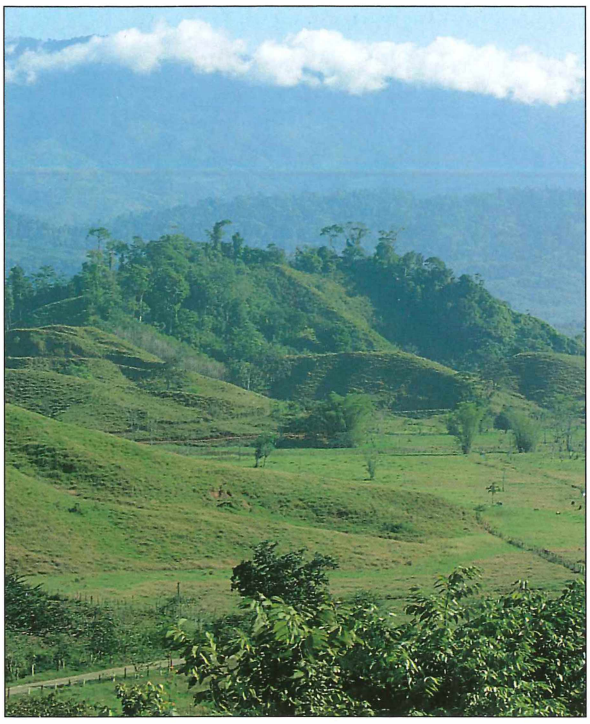


Abb. 111: Kulturland in der näheren Umgebung des Esquinas-Regenwaldes.

Der Esquinas-Regenwald

Wie in den meisten Regenwäldern, wird auch im Esquinas-Regenwald zwischen verschiedenen "Stockwerken" grob unterschieden: **Übersteher**, **obere Kronenschicht**, **untere Kronenschicht**, **Unterwuchs** und **Bodenwuchs**. Diese Gliederung verwischt aber durch den Verlauf des Wachstumszyklus und ist daher oft nicht leicht erkennbar (WHITMORE 1993).

Übersteher (Emergenten) erreichen eine Höhe von etwa 50 m und stellen die allgemein bekannten "Urwaldriesen" dar. Diese Bäume stehen überwiegend vereinzelt und überragen die darunterliegende, geschlossene Kronenschicht zum Teil beträchtlich (WHITMORE 1993, FUKAREK & al. 1995). Bäume der **oberen Kronenschicht** werden etwa 30 - 40 m hoch, stehen enger beieinander und formen ein geschlossenes Kronendach. Diese Schichten sind vielfach starkem Winddruck ausgesetzt. Die Ausbildung von Brettwurzeln, welche eine größere Stabilität bieten, ist gerade bei den diese Stockwerke dominierenden Gehölzen vermehrt zu beobachten.

Abb. 112: *Dieffenbachia* sp. (Araceae).

Abb. 113: Pfeilwurzgewächs (Marantaceae).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 114: Bodenbewachsende Gesneriaceae.

Zwanzig bis dreißig Meter hoch werden die Bäume der **unteren Kronenschicht**. Pflanzen dieser Etage besitzen normalerweise keine ausgeprägten Brettwurzeln und sind meistens mit größeren Blättern als die Bäume der oberen Lagen ausgestattet. Hier stehen auch Jungbäume der höheren Schichten in "Warteposition" sowie viele kleinwüchsige Arten, die allesamt eine klare Unterscheidung der Stockwerke erschweren (WHITMORE 1993).

Der **Unterwuchs** setzt sich aus Palmen (Arecaceae), krautigen, großblättrigen (Abb. 112, 113) Aronstabgewächse (Araceae), Pfeilwurzgewächsen (Marantaceae) und Ingwergewächsen (Zingiberaceae) (WHITMORE 1993), sowie Zwergbäumchen zusammen. Der **Bodenbewuchs** ist aufgrund des permanenten Lichtmangels - weniger als 10 % des Sonnenlichtes erreicht den Boden - nur schwach ausgebildet. Hier können lediglich solche Pflanzen wachsen, die sich in ihrer Ernährungsstrategie, z.B. durch den Abbau von totem, organischem Material (Saprophyten), an die Situation angepaßt haben (WHITMORE 1993), oder die als Keimlinge und Jungpflanzen von ihren Reserven zehren.

Abb. 115: Ingwergewächs (Zingiberaceae). Esquinas-Regenwald.

Über dem geschlossenen Kronendach herrscht ein **Mikroklima**, das tagsüber von höheren Windgeschwindigkeiten und Lufttemperaturen (über 30 °C) sowie niedrigerer Luftfeuchtigkeit geprägt ist. Im Waldesinneren sind durchwegs gleichmäßige Verhältnisse, konstante Lufttemperaturen (etwa 26 °C) bei hoher Luftfeuchtigkeit (meist über 80 %), zu messen.

Abb. 116: Stammbereich mit Bromelien- und Aronstabgewächsen. Esquinas-Regenwald

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Unterhalb der oberen Kronenschicht, wo das Milieu sehr feucht und relativ kühl ist, wachsen viele Pflanzenarten, deren Blätter auffällige **Träufelspitzen** bilden (WHITMORE 1993). Damit wird ein rasches Ablaufen des Niederschlagswassers ermöglicht. Das Wachstum von Algen, Flechten und Moosen (Epiphyllen) auf den Blattflächen wird dadurch vermindert. Bei Bäumen der obersten Schichten ist das Laub bei schweren Regenfällen zwar großer Nässe ausgesetzt, trocknet aber durch Sonneneinstrahlung und Wind schneller (WHITMORE 1993). Blätter mit Träufelspitzen sind hier nur selten zu beobachten.

Lianen (Windepflanzen) prägen ebenso wie **Epiphyten** (Aufsitzerpflanzen) das Gesamtbild des Waldes. Vor allem die für niederschlagsreiche, neotropische Regenwälder typischen Bromeliengewächse sind besonders auffällig. Stammkletterer und Epiphyten sind fast immer deutlich zoniert, worin sich eine gewisse Spezialisierung auf bestimmte Waldmikroklimate ausdrückt (WHITMORE 1993). Während untere Stammbereiche nur sehr spärlich vor allem von schattentoleranten Farnen (Pteridophyta) und Aronstabgewächsen (Araceae) besiedelt werden, ist der obere Bereich hauptsächlich mit Bromeliengewächsen (*Tillandsia*, *Vrisea*, *Werhauia*), Aronstabgewächsen (*Philodendron*, *Anthurium*) und verschiedenen Orchideen (Orchidaceae) besetzt (WHITMORE 1993, FUKAREK & al. 1995). Der Kronenbereich wird vorwiegend von Orchideen und Gesneriengewächsen (Gesneriaceae) bewachsen. Pflanzen dieser Schicht besitzen häufig sukkulente (wasserspeichernde) Blätter (FUKAREK & al. 1995).

Das Geländerelief des Esquinas-Regenwaldes ist durchwegs sehr steil. Bei Hangrutschungen (natürliche Erosion), durch Winddruck aber auch wenn wolkenbruchartige Niederschläge die Wurzeln unterspülen, fallen immer wieder einzelne Bäume oder ganze Baumgruppen um. Dadurch entstehen verschieden große **Lichtungen**, sogenannte "gaps" (Abb. 117). In diesen Lichtungen stellen sich je nach Ausmaß klimatische Bedingungen ein, die jenen der oberen Kronenschicht ähneln. Ein Klimaxstadium (Wald des

Tab. 1: Pionier- und Klimaxbaumarten (nach WHITMORE 1993).

	PIONIERARTEN	**KLIMAXARTEN**
	lichtbedürftig	schattenertragend
Sämlinge und Jungpflanzen	können im Schatten unter der Baumschicht nicht überleben	überleben lange im Schatten unter der Baumschicht ohne nennenswert zu wachsen bis sich eine Lücke im Kronendach ergibt und das Wachstum einsetzen kann
Samen	meist klein, werden in großen Mengen über das ganze Jahr hinweg produziert; Samenbildung erfolgt oft schon bei Jungpflanzen	häufig groß, werden in geringen Mengen oft nur einmal im Jahr oder seltener produziert; Samenbildung meist nur bei ausgewachsenen Bäumen
Keimruhe	fähig zur Keimruhe (Samen bleiben im Boden über Jahre hinweg keimfähig), gewöhnlich in großer Zahl als Samenbank im Waldboden vorhanden	oft ohne Fähigkeit zur Keimruhe (Samen keimen rasch und sterben bei ungünstigen Bedingungen wieder ab), selten als Samenbank im Boden vorhanden
Wachstum	schnellwüchsig, z.B. Balsaholz mit weichem, sehr leichtem Holz	langsamwüchsig, vielfach schwere, harte Hölzer, z.B. Mahagoni
Periodizität des Wachstums	meist gleichmäßig	meist schubweise
Blattlebensdauer	meist kurz	lang, Blätter mehrere Jahre alt werdend
Freßfeinde	Blätter weich, meist ohne giftige Inhaltsstoffe, können deshalb leicht gefressen werden	Blätter oft sehr hart oder faserreich und giftige Inhaltsstoffe enthaltend, daher widerstandsfähiger gegen Freßfeinde

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 117: Durch Hangrutsch entstandene Lichtungen. Esquinas-Regenwald.

Reifestadiums), wie es in flachen Gebieten häufig anzutreffen ist, wird in Bereichen mit starker Hangneigung (über 25 °), wie sie auch im "Regenwald der Österreicher" zu finden sind, kaum erreicht (HALLE & al. 1978). Dadurch bildet sich ein Vegetations-Mosaik aus unterschiedlichen Arten-Garnituren und Alters-Stadien. Dieses ist auch eine Grundvoraussetzung für eine große Vielfalt an Pflanzen und Tieren.

Je nach Größe der Lichtung keimen "Pionierpflanzen" auf großen Freiflächen oder "Klimaxarten" in kleinen Bestandslücken. Jungpflanzen, die ohne nennenswertes Wachstum jahrelang im Schatten ausgeharrt haben, erhalten hier die Chance, möglichst rasch nach oben zu streben. Die wichtigsten Eigenschaften von "Pionier-" und "Klimaxbaumarten" werden in Tabelle 1 vereinfacht dargestellt.

Beispiele zum Artenreichtum tropischer Regenwälder

Auf den artenreichsten Regenwaldflächen findet man pro Hektar durchschnittlich nur zwei Bäume der gleichen Art. Zum Beispiel wurden im Yanamomo-Wald (peruanischer Amazonas in Südamerika) auf einem Hektar Grundfläche, wo insgesamt 580 Individuen dem Auswahlkriterium (über

Abb. 118: Lichtungen entstehen durch das Umfallen einzelner Bäume oder ganzer Baumgruppen. Die Abbildung zeigt einen schematischen Größenvergleich mit dem 65 m hohen und 170 m langen Naturhistorischen Museum in Wien. Durch das Freiwerden der Dachkrone erhalten die bisher darunter in Warteposition gestandenen Bäume die Möglichkeit, ihr volles Wachstum zu entfalten. Im Kronenzentrum des umgefallenen Baumes wird die Vegetation z.T. erheblich zerstört. Hier beginnt der Wettlauf der Pflanzen, deren Samen bisher im Boden schlummerten. Grafik: K. Repp.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

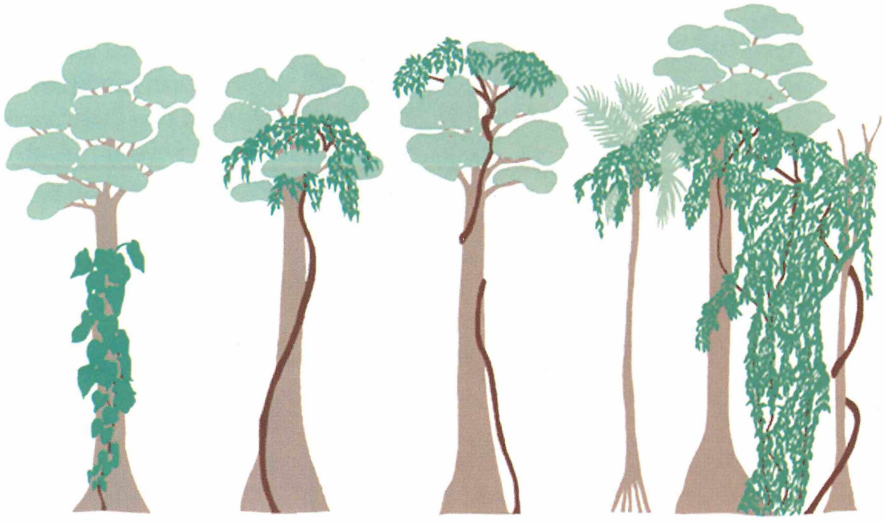


Abb. 119:
Lianenwuchsformen:
(1) Hüllenlianen, (2) Lianen des Kroneninneren, (3) über dem Kronendach exponierte Lianen, (4) Vorhanglianen (Waldrand) mit mehreren Trägerbäumen.
Graphik: K. Repp.

0,1 m Stammdurchmesser) entsprachen, 283 Baumarten gezählt. Die Artenzahl steigt mit jedem Hektar zusätzlicher Aufnahmefläche weiter an. Im Vergleich dazu sind in ganz Mitteleuropa nur etwa 50 Baumarten heimisch, in Nordamerika 171.

Abb. 120: Laubabwerfender Baum mit dicken Lianen.

Auf einem einzigen Regenwaldbaum in Tambopata (Peru) wurden 43 Ameisenarten aus 26 Gattungen gezählt. Das entspricht etwa der Hälfte der in ganz Österreich lebenden Ameisenarten.

Individuenarmut

Viele der in den tropischen Regenwäldern verbreiteten Organismen sind an eine bestimmte Pflanze oder an einen Lebensraumtyp angepaßt. Die benötigten Nischen sind in den Urwäldern jedoch oft sehr kleinräumig oder weit verstreut. Ein Großteil der Arten kommt deshalb in Populationen mit geringer Individuendichte vor. Alleine durch das Umfallen eines einzigen Baumes können solche Formen lokal aussterben. Bei verbesserten Bedingungen erfolgt eine Wiederbesiedelung durch die Zuwanderung aus benachbarten Populationen. Mit der Zerstörung der Regenwälder bis auf Restflächen sind gerade Arten mit solchen extremen Lebensraumansprüchen hochgradig gefährdet.

Ökologie, Biologie und Artendiversität anhand botanischer und zoologischer Beispiele aus dem Esquinas-Regenwald

Lianen, Luftwurzeln, Würgfeigen

Lianen wurzeln im Boden und klettern, als Pflanzen ohne festen Stamm, an großen Bäumen empor (Strukturparasiten). Man unterscheidet zwischen

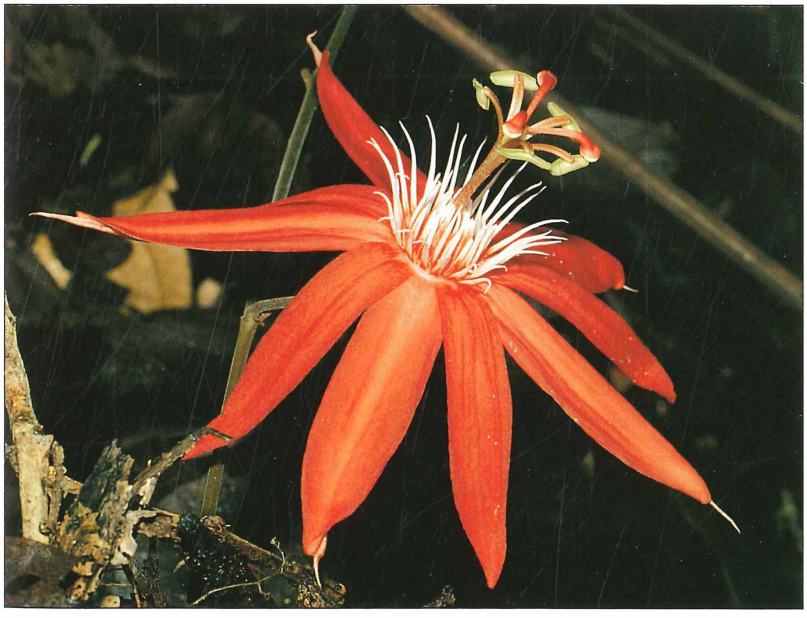
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

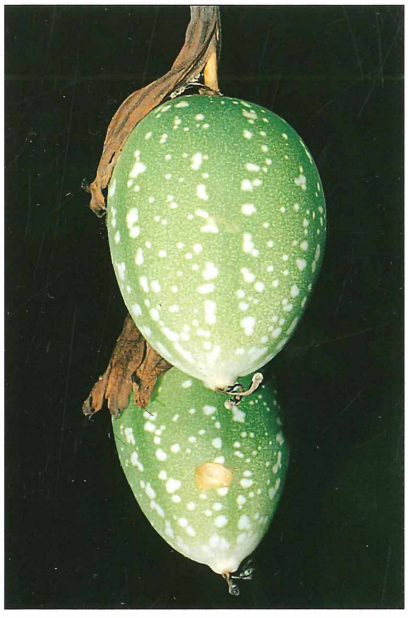
Abb. 121: Marcgraviaceae (cf. *Norantea* sp.).

verholzenden und dünnen, schwach verholzenden Arten und kennt drei Kletterstrategien. **Wurzel-** oder **Rindenkletterer** halten sich mit kurzen Wurzeln am Stamm der Bäume fest (diese Kletterform ist in unserer einheimischen Flora durch den Efeu repräsentiert). **Spreizklimmer** besitzen sparrig abgespreizte Äste, mit denen sie sich im Geäst anderer Bäume festhalten und so, trotz ihres schwachen Stammes, emporwachsen können (Kletterbambus, kletternde Palmen). Auch viele krautige oder schwach verholzte Pflanzen benützen diese Möglichkeit, wobei hier z.B. Blattstiele oder mit Widerhaken besetzte Blätter und Stengel den Trieb abstützen. **Rankenkletterer** oder **Windekletterer** wachsen am Boden entlang, bis sie eine Baumstütze finden und daran nach oben streben können.

Große Bäume (Übersteher) werden meist von mehreren Lianenarten erklommen. Eine große Liane kann sich auch über mehrere Baumkronen ausbreiten. Die in ihrem Stamm liegenden Leitbündel[1] sind voneinander getrennt und können leicht gegeneinander verschoben werden. Die gegen Zugspannung, Verdrehung und Abriß sehr widerstandsfähigen Pflanzen zeigen somit eine besondere Anpassung an ihre Lebensweise. Der Stammdurchmesser holziger Lianen nimmt nur langsam zu. Daher sind dicke Lianen wichtige

Abb. 122 - 123: Passionsblume (*Passiflora vitifolia*) und ihre Früchte. Esquinas-Regenwald.





[1] In den Leitbündeln werden Wasser und gelöste Nährstoffe transportiert.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 124: Freihängende Luftwurzeln. Esquinas-Regenwald.

Anzeiger ungestörter Wälder (ALBERT & al. 1993). Der Esquinas-Regenwald unterliegt wegen seiner Steilheit einer hohen Umbruchsrate, sein Anteil an dicken Lianen ist daher nur sehr gering. Die kräftigsten Windepflanzen sind an laubabwerfenden Baumriesen zu beobachten. Lianen, die solche Träger erklettern, haben während deren laubloser Zeit größere Lichtvorteile, als jene, die an immergrünen Bäumen emporwachsen.

Viele Kletterpflanzen aus den Familien der Araceae (Aronstabgewächse) und Marcgraviaceae heften sich mit der Blattunterseite an Baumstämme, seltener an Felsen (siehe Abb. 121). Sobald diese Pflanzen günstige Lichtverhältnisse erreichen, ändern sie Blatt- und Wuchsform. Zur sicheren Artbestimmung werden deshalb Pflanzenteile aus allen Wuchsstadien benötigt.

Im Esquinas-Regenwald stößt man immer wieder auf Bäume, von denen Schnüre (siehe Abb. 124) herabhängen. Bei näherer Betrachtung dieser vermeintlichen "Lianen" ist zu erkennen, daß es sich hierbei um sogenannte **Luftwurzeln** handelt. Diese Wurzelform wird von epiphytisch wachsenden *Philodendron*-Arten gebildet, die in der Stamm- oder Kronenschicht keimen. Erst bei Bodenkontakt werden sie zu Substratwurzeln.

Die Samen der **Würgfeigen** keimen auf "Trägerpflanzen". Im Verlauf ihrer anfänglich epiphytischen Wachstumsphase bilden sie zwei verschiedene

Abb. 125: Entwicklung einer Würgfeige. (1) Wachstumsbeginn als Epiphyt mit Luftwurzeln. (2) Die Wurzeln erreichen rasch den Boden. (3) Der Wirtsbaum wird umschlossen, beschattet und erwürgt. (4) Der Wirt stirbt ab, und die Feige nimmt seinen Platz ein. Graphik: K. Repp

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 126: Würgfeige. Esquinas-Regenwald.

Stützen und Verankern

Brettwurzeln bestehen aus Zugholz. Während sie den Baumstamm bei Winddruck oder an steilen Hängen auf der einen Seite abstützen, ziehen sie ihn auf der anderen ähnlich einer Zeltverspannung nieder. Diese Form der Haltsicherung tritt besonders bei den schon anfänglich genannten Überstehern auf, die meist schwer mit Epiphyten beladen und voll dem Wind ausgesetzt sind. Brettwurzeln sind auch häufig bei Bäumen an nassen Standorten anzutreffen oder in Hanglagen, wo sie vielfach asymmetrisch aufgebaute Kronen ausbalancieren müssen.

Stelzwurzeln sind eine weitere Methode zur festen Verankerung im Boden. Die im "Regenwald der Österreicher" weit verbreitete Stelzpalme *Socratea* neigt ihre Krone immer den hellsten Bereichen allmählich entgegen. Je nach Neigungsrichtung bildet sie neue Stützwurzeln. Für die Stabilität unbedeutend gewordene Wurzeln sterben nach einiger Zeit ab. Wegen dieser Besonderheit wird sie im Volksmund als "Wandelnde Palme" bezeichnet.

Mangroven bilden an den Meeresufern zur besseren Stabilisierung im weichen, schlickigen Boden

Wurzeltypen. Während sich die Pflanze mit horizontalen Wurzeln, die den Stamm des Wirtsbaumes umschlingen, festhält, dienen die relativ rasch zum Boden wachsenden Wurzeln der Nährstoffversorgung. Sie werden daher auch als "Hemiepiphyten" bezeichnet. Mit fortschreitendem Wachstum der Würgfeige wird der Trägerbaum zunehmend mit einem flächigen Wurzelteppich umhüllt und schließlich "erwürgt". Der Stamm des toten Baumes vermodert, und die Würgfeige nimmt seinen Platz ein. Würgende Arten enthält die neotropische Gattung *Clusia* (**Guttiferae**).

Abb. 127: Stützwurzeln der Palme *Socratea*.

Abb. 128: Brettwurzel.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 129: Mangroven-Kabelwurzel.

sowie zur günstigeren Sauerstoffversorgung ausgedehnte, oberirdische Stelzwurzelsysteme (Kabelwurzeln) und können dadurch die Zugbelastung auf eine große Fläche verteilen.

Stacheln und Dornen

Verschiedene Baumarten bilden Dornen, z.B. *Ceiba pentandra*, Bombacaceae (Abb. 130) oder Stacheln, wie bei diversen Palmenarten (Abb. 131) häufig, um vor großen, kletternden Laubfressern geschützt zu sein.

Stammblütigkeit (Kauliflorie) und Stammfrüchtigkeit

Die Blütenbildung direkt am Stamm (Kauliflorie) oder am Ast (Ramiflorie) ist in den Tropen weit verbreitet. Bestäubern (z.B. Kolibris oder Fledermäusen) sowie Samenverbreitern wird damit ermöglicht, ohne wesentliche Behinderung durch Blätter oder Zweige an die Blüten bzw. Früchte der Pflanze zu gelangen. Ein bekanntes Beispiel für die Stammfrüchtigkeit ist der Kakaobaum *Theobroma cacao* (Sterculiaceae). Auf dünnen

Abb. 130: (links) *Ceiba pentandra* - Bombacaceae.
Abb. 131: (rechts) *Astrocaryum* cf. *alatum*.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Tragästen würden große und schwere Früchte, wie jene des Kakaobaumes, noch vor der Reife herabfallen. Der Feigenbaum *Ficus carica* (Moraceae, Maulbeergewächse), heimisch im Mittelmeerraum, ist ein europäisches Beispiel für Kauliflorie.

Abb. 132: Frucht der kaulifloren Pflanze *Carpotroche platyptera* (Flaconetiaceae). La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 133: Blühende Bromeliaceae. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Bromeliengewächse (Bromeliaceae)

Tillandsien und Bromelien wachsen hauptsächlich epiphytisch auf Bäumen (Raumparasiten). Diese Wuchsform ist eine Möglichkeit, sich beim Kampf um das Licht die energieaufwendige Ausbildung eines Stammes zu ersparen. Die Wurzeln dieser Pflanzen dienen nur dem Festhalten am Untergrund. Nährstoffe werden über die wassergefüllten Blatt-Trichter und -Rosetten oder Saugschuppen aufgenommen. Vor allem während der Regenzeit sind trichterbildende Bromeliaceae Kleinstlebensräume, in denen sich die Larvenstadien verschiedener Insekten, Krebse und Frösche entwickeln.

Heliconien

Die Familie **Heliconiaceae** mit der Gattung *Heliconia* umfaßt mehr als 100 bekannte Arten. Alle sind vorwiegend in der Neuen Welt (Neotropis) verbreitet. Im Aussehen ähneln diese "Riesenkräuter" mit ihren bis zu 3 m langen Blättern den **Bananengewächsen (Musaceae)**, mit denen sie nahe verwandt sind. Der endständige Blüten-

Abb. 134: *Werhauia (= Vriesea)* sp. - Bromeliaceae. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 135: Querschnitt durch eine trichterbildende Bromelie. Lebensraum für Insektenlarven, Krebse, Frösche u.a. Aquarell: I. Rubin.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Heliconiaceae aus dem Esquinas-Regenwald:
Abb. 136: *Heliconia* cf. *stricta*.
Abb. 137: *H*. cf. *wagneriana*.
Abb. 138: *H*. cf. *imbricata*.
Abb. 139: *H*. cf. *stilesii*.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

stand ist mit abgeflachten, in zwei Reihen angeordneten, unterschiedlich großen Hochblättern ausgestattet und steht je nach Art aufrecht oder hängt frei über. Heliconien werden von Kolibris bestäubt. Die wassergefüllten "Schiffchen" bei aufrecht stehenden Blütenständen, die von den beiden vorderen und den inneren Blütenblättern gebildet werden, sind immer wieder von Insektenlarven und Fröschen besiedelt. *Heliconia*-Arten sind zum Teil entlang von Gewässern und in gestörten Waldbereichen (Sekundärwäldern) anzutreffen. Im Esquinas-Regenwald wurden bisher 8 Arten nachgewiesen.

Pilze (Destruenten, Reduzenten)

Pilze treten in nahezu allen Lebensräumen auf. Sie bauen organisches Material ab, führen es zu Humus verwandelt in den Nährstoffkreislauf zurück und decken dabei ihren eigenen Energie- und Nährstoffbedarf. Die im Humus enthaltenen Mineralstoffe werden dann von den Produzenten (grüne Pflanzen) zum Aufbau organischer Substanzen (Holz, Blätter, Früchte usw.) wieder aufgenommen. Pilze und Mikroorganismen (Bodenbakterien) bilden die Grundlage für einen fruchtbaren Boden. Deshalb sind sie gerade für die nährstoffarmen Regenwaldböden von großer Bedeutung.

Insekten

Die Insekten stellen mit ca. 800 000 beschriebenen Arten etwas mehr als die Hälfte aller heute lebenden Arten von Organismen dar. Die Käfer sind mit 290 000 Arten die größte Insekten-Ordnung (WILSON 1995), gefolgt von den Schmetterlingen (112 000), den Hautflüglern (103 000), den Fliegen (98 000) und den Zikaden und Wanzen (82 000). Um diese Größenordnung zu verdeutlichen, werden diese Zahlen den Wirbeltieren gegenübergestellt: Fische und niedere Chordata umfassen 18 800, Amphibien 4 200, Reptilien 6 300, Vögel 9 000 und Säugetiere 4 000 bekannte Arten.

Die größte Artenvielfalt von Insekten ist in den tropischen Regenwäldern zu finden. Viele der hier vorkommenden Arten leben in den für den Menschen kaum zugänglichen Baumkronen. Deshalb sind sie mit herkömmlichen Fangmethoden (z.B.

Abb. 140: Discomycet - Ein auf Holz wachsender Scheibenpilz. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 141: Hutpilz mit Lamellen, auf Holz wachsend. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 142: *Laetiporus* sp.: Der Saftporling kann auf lebendem und totem Holz wachsen. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Netz-Keschern, Lichtfallen) schlecht erfaßbar. Käferaufsammlungen aus dem Kronendach des tropischen Regenwaldes wurden in Panama und Peru von Terry Erwin durchgeführt. Hierfür wurden Bäume mit einem biologisch abbaubaren Insektizid eingenebelt und die herabfallenden Insekten und Spinnentiere mittels aufgelegter Folien eingesammelt. Aus den Auswertungen abgeleitete Hochrechnungen ergaben eine diskussionswürdige Gesamtzahl von 5 - 30 Millionen heute weltweit lebenden Arten (WILSON 1992, WILSON 1995).

Abb. 143: Wanderameisen. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Termiten

Derzeit sind etwa 2 300 Termitenarten bekannt, die in 7 Familien eingeteilt werden. 95 % der Arten sind in den Tropen der Alten und Neuen Welt beheimatet. 30 % der Termitenarten (aus 6 Familien) werden als "Niedere Termiten" bezeichnet. In ihrem Enddarm sind Einzeller (Flagellaten) zur Verdauung von Cellulose, Hemicellulose und Lignin angesiedelt. 70 % gehören zu den "Höheren Termiten". Verdauungsunterstützend wirken bei diesen Arten anaerob lebende Bakterien und Pilze. Durch die Nutzung von Pflanzenmaterial mit schlechtem Nährwert, die chemische Veränderung des Bodens sowie die Fixierung von Luftstickstoff (mit Hilfe von Bakterien) üben Termiten einen großen Einfluß auf das Ökosystem aus.

Abb. 144: Termiten. Esquinas-Regenwald.

Ameisen

Staatenbildend und sozial wie die Termiten gehören die Ameisen mit etwa 9500 bekannten Arten (HÖLLDOBLER & WILSON 1995) zu den erfolgreichsten Insekten. Sie haben im Verlauf der Evolution nahezu alle terrestrischen Biotope erobert und dabei spannende Lebensweisen entwickelt.

Wanderzyklus der Wanderameisen

Während der etwa 17 Tage dauernden **Wanderphase** orientieren sich die blinden Wanderameisen mit Hilfe von Duftspuren. Bei ihrem Vormarsch wagen sich die an vorderster Front laufenden Tiere immer nur wenige Zentimeter weiter, um auf der eigenen Duftspur wieder zurückzukehren. Durch das ständige Nachdrängen der Kolonie kann eine Front von 15 m Breite entstehen. Während ihres Beutezuges werden Spalten und Ritzen sowie am Boden liegende Blätter und Zweige nach Heuschrecken, Schaben, Schmetterlingsraupen, Spinnen und manchmal auch Wirbeltieren abgesucht. Zur Nächtigung wird täglich an einem anderen Ort ein "Biwak" in Form einer Traube aus lebenden Ameisen errichtet, welche die gesamte Kolonie in sich einschließt.

Sobald sich die während der Wanderphase von den Arbeiterinnen mitgetragenen Larven verpuppen, beginnt die etwa 20 Tage dauernde stationäre Phase (**Fortpflanzungsphase**). Zu diesem

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

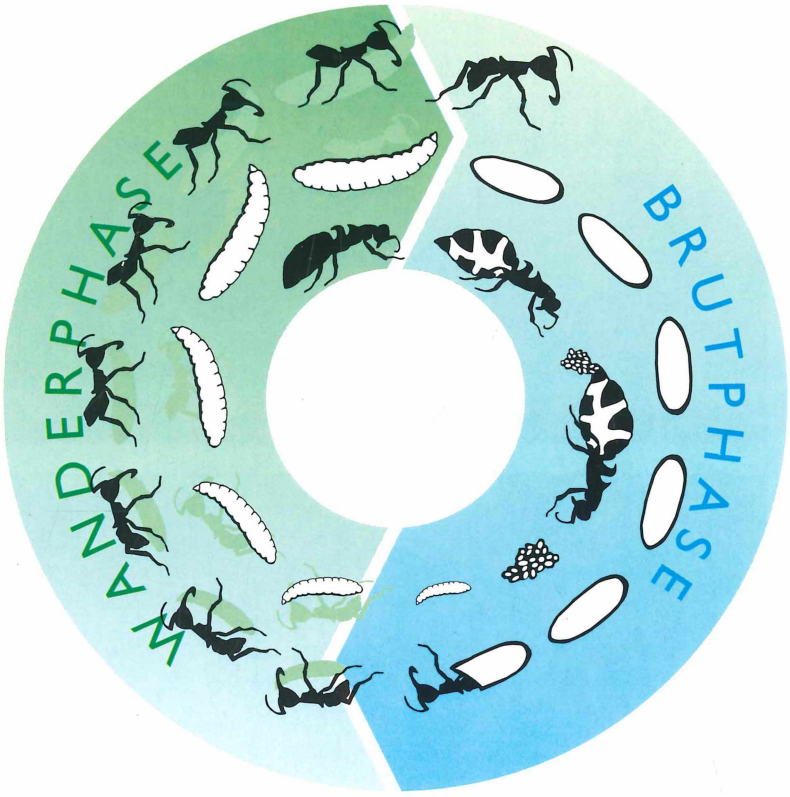


Abb. 145: Wanderzyklus der Ameisen. Erklärung im Text. Graphik: K. Repp.

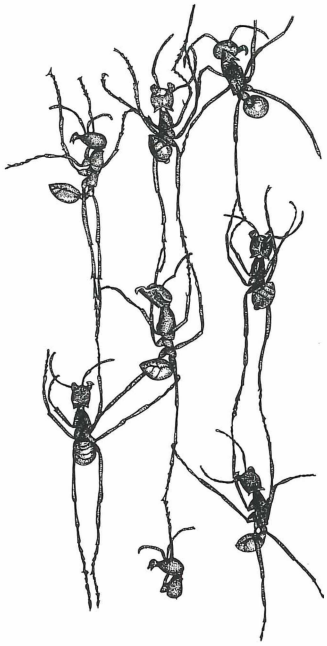


Abb. 146: Biwakbildung durch Verhaken der Beine. Graphik: K. Repp.

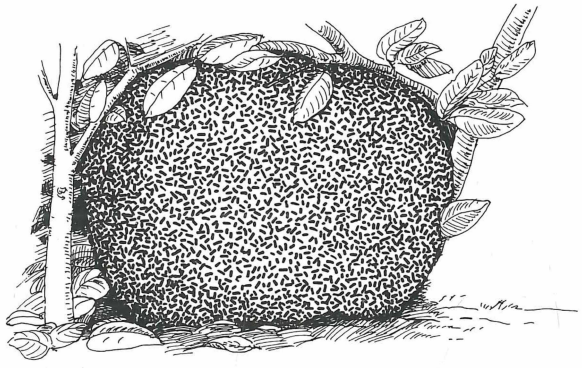


Abb. 147: Biwak. Graphik: K. Repp.

Zeitpunkt schwillt der Hinterleib der Königin auf ein Vielfaches der ursprünglichen Größe an (Eireifung). Für die Dauer der Fortpflanzungsphase legen die Ameisen ein lebendes Nest unter geschützten Stellen an (z.B. umgefallenen Baumstämmen). Zu diesem Zweck verhaken sich die Ameisen nach einer bestimmten Anordnung mit ihren Beinen. Der Bau ist in höchstem Maße geordnet und kann aus den Körpern von 150 000 bis zu mehreren Millionen Wanderameisen bestehen. Es sind Tunnel und Gangsysteme angelegt, in denen sich die Arbeiterinnen bewegen können und in deren Mitte die Königin bis zu 300 000 Eier legt. Sobald die Larven aus den Eiern und die jungen Arbeiterinnen aus ihren Puppenhüllen schlüpfen, beginnt wieder die Wanderphase.

Die Symbiose zwischen der Ameise *Pseudomyrmex* sp. und der Büffelhornakazie *Acacia* sp.

Die hohlen Nebenblattdornen (Domatien) der Büffelhornakazie werden von den Ameisen als Nest genutzt. Die an den Blattspitzen gebildeten Stärketröpfchen (Belt'schen Körperchen) werden von der Pflanze ausschließlich für deren Ernährung produziert. Eine weitere Nahrungsquelle sind die extrafloralen Nektarien, die im Bereich der Nebenblattdornen liegen (siehe Abb. 150). Die Ameisen verteidigen ihre "Wohnpflanzen"

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 148: Die Ameise *Pseudomyrmex* sp. beißt ein Loch in den Nebenblattdorn, der später ausschließlich als Nest dient. Santa Rosa.

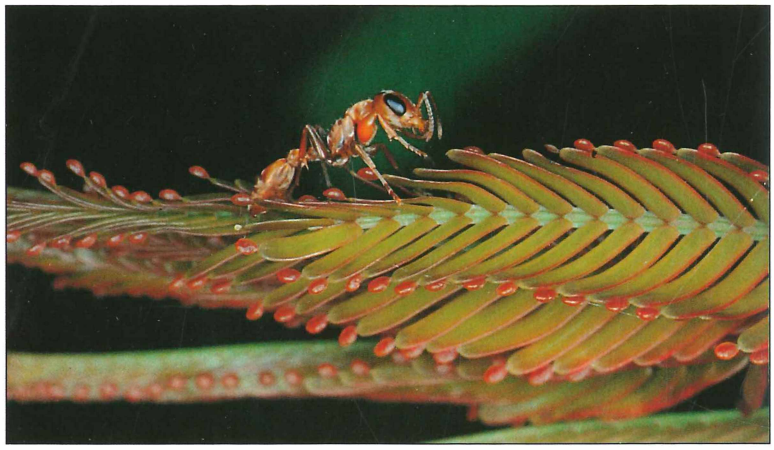


Abb. 149: *Pseudomyrmex* sp. beim Ernten der Belt'schen Körperchen. Santa Rosa.

Abb. 150: *Pseudomyrmex* sp. beim Laben an den extrafloralen Nektarien. Santa Rosa.

gegen pflanzenfressende Insekten, Vögel und Säuger. Fremde Pflanzen sowie Blätter von benachbarten Bäumen und Lianen, welche an der Akazie Halt suchen, werden von den Ameisen mit Hilfe der Mundwerkzeuge abgebissen. Sogar Menschen und weidende Rinder werden bei Berührung angegriffen.

Pilzkulturen in den Nestern der Blattschneiderameisen *Atta* sp.

Für die Aufzucht des Pilzes aus der Basidiomyceten - Gruppe, welcher die Nahrungsgrundlage des Blattschneidervolkes darstellt, wird laufend frisches Pflanzenmaterial (Blattstücke, aber auch

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 151: *Atta*-Arbeiterinnen beim Blattschneiden. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 152: *Atta*-Arbeiterinnen beim Transportieren der Blattstücke. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

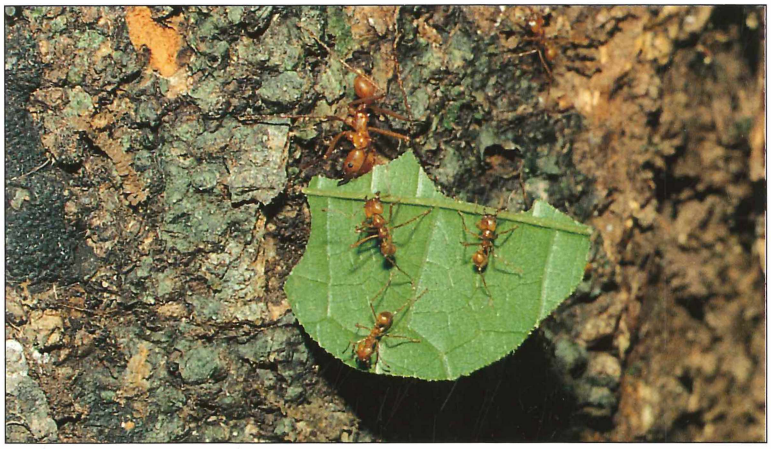


Abb. 153: Kleinere *Atta*-Arbeiterinnen schützen die Blätter vor Nestparasiten. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Blüten und kleine Äste) abgeschnitten und eingebracht. Die kleinen Minima-Arbeiterinnen reinigen und bespeicheln die Blattstücke während des Transportes und verteidigen diese gegen parasitische Fliegen. Die Nester der Blattschneiderameisen werden unterirdisch als komplexe Höhlen- und Gangsysteme angelegt. Über den ganzen Bau verteilt befinden sich Kammern mit glattgeleckten Wänden und flach napfförmig angelegten Böden für die Kultivierung der Pilzgärten. Im Nestzentrum, wo sich die Königin und die Brut befinden, ist die Dichte der Kammern besonders hoch. Das gesamte Höhlensystem kann bis zehn Meter in die Tiefe reichen, eine Fläche bis 600 m^2 einnehmen

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

und mehr als 1 000 Eingänge und ebensoviele Kammern besitzen, von denen aber nur ein Teil bewohnt ist.

In einer Blattschneider-Kolonie herrscht eine streng geordnete Arbeitsteilung. Von den größeren Arbeiterinnen (2,2 mm Kopfbreite) werden die Blätter geschnitten und zum Nest getragen. Zunehmend kleinere Arbeiterinnen zerkleinern, kauen und bespeicheln die Blattstücke und betropfen diese mit Analflüssigkeit. Die kleinsten Arbeiterinnen (1,2 - 0,8 mm Kopfbreite) bringen das aufbereitete Substrat in den Pilzgarten. Der Pilz bedarf einer ständigen Betreuung durch die Ameisen. Abfallprodukte aus der Pilzzucht und tote Nestgenossen werden in eigens dafür angelegten Kammern kompostiert.

Raubwanzen (Reduviidae) sind sich optisch orientierende Jäger mit großen Augen, die auf Blättern und Blüten lauern. *Apiomerus picticeps* jagt z.B. ausfliegende Bienen im Eingangsbereich ihrer Nester. Die Beute wird mit den zu Raubbeinen umgebildeten Vorderbeinen gefangen. Um größere Effizienz zu erreichen, werden die Fangbeine oft mit klebrigen Substanzen (z.B. Baumharz) bestrichen.

Die Männchen der **Singzikaden (Cicadidae)** haben für die Lauterzeugung seitlich an der Hinterleibsbasis Trommelorgane. Durch ruckartiges, wiederholtes Zusammenziehen und Entspan-

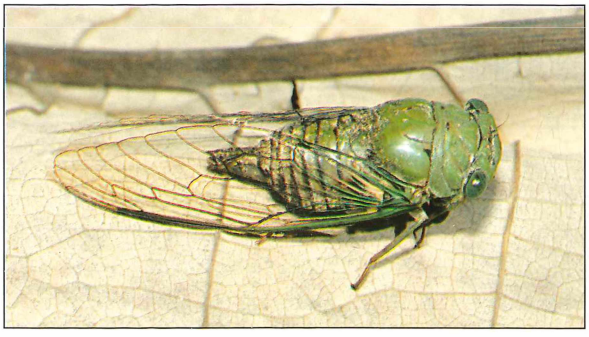


Abb. 154: Singzikade. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

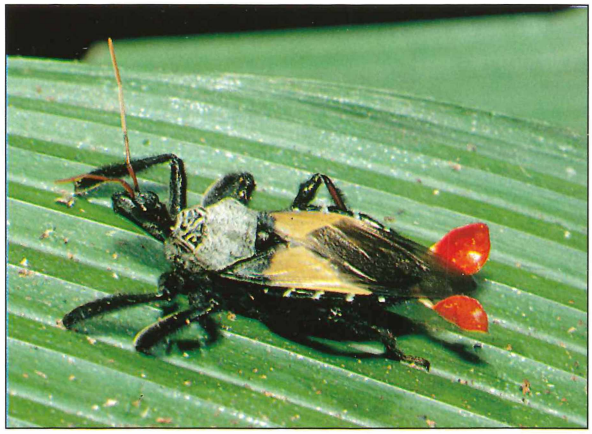


Abb. 155: Die Raubwanze *Apiomerus* sp. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 156: Baumwanzen aus der Familie Pentatomidae bei der Kopulation. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 157: Letzte Häutung einer Singzikade. Die Häutungsreste (Exuvien) sind häufig in Augenhöhe an Pflanzen zu finden. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

nen eines mächtigen Muskelpaares werden die Schallmembranen in Schwingung versetzt. Zur Verstärkung wird der Großteil des Hinterleibes von einer riesigen Tracheenblase (Tracheen sind die Atmungsorgane der Insekten) eingenommen, die als Resonanzkörper fungiert. Die Funktion dieses Organes ist mit einer Blechdose zu vergleichen, deren gewölbten Deckel man schnell hintereinander eindellt und wieder zurückschnellen läßt.

Langkopfkäfer (Brenthidae) sind mit mehr als 2 300 Arten charakteristische Tiere der Tropen, in Mitteleuropa fehlt diese Familie. Die Männchen haben einen kurzen Rüssel, der mächtige Mandibeln (Oberkiefer) trägt, während die Weibchen einen schlanken Kopf und einen oft extrem langen Rüssel besitzen. Mit dessen Hilfe bohren sie Löcher durch die Rinde lebender oder frisch gefallener Stämme oder Äste, in welche sie die Eier legen.

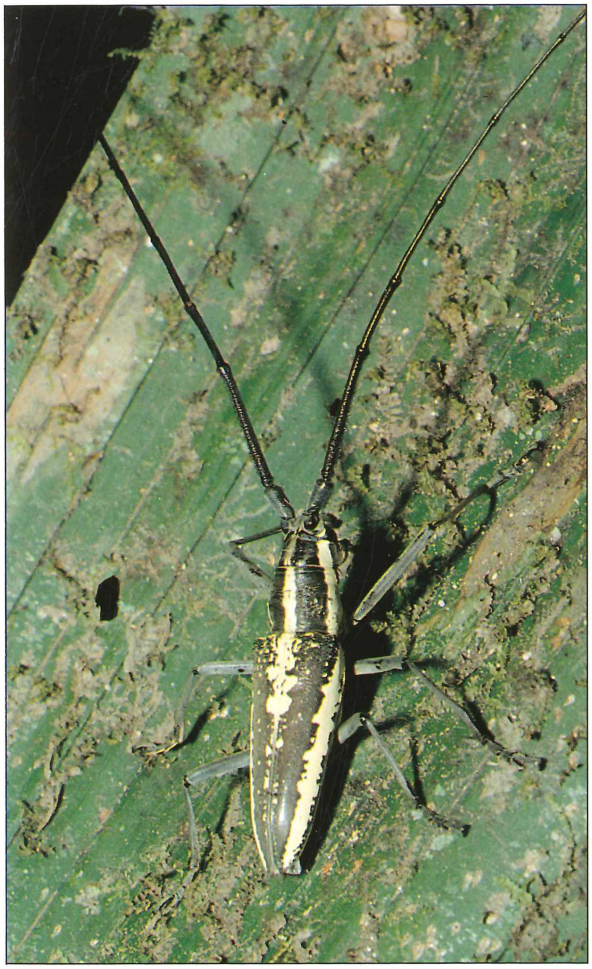


Abb. 158: Bockkäfer. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 159: Langkopfkäfer. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Im Gegensatz zu den Langkopfkäfern sind die **Bockkäfer (Cerambycidae)** nahezu in allen Regionen der Erde verbreitet. Bisher sind über 35 000 Arten bekannt. Die Larven dieser durch ihre langen Fühler oft sehr auffälligen Käfer leben unter der Borke oder im Holz vieler Baumarten und ernähren sich von gesundem, absterbendem oder totem Holz. Erwachsene Käfer ernähren sich entweder von Pollen und ausfließenden Baumsäften, oder sie nehmen keine Nahrung auf.

Die **Elefantenkäfer** der Gattung *Megasoma* **(Scarabeidae)** sind mit mehr als zehn, meist riesigen Arten vom südlichen Nord- bis Südamerika verbreitet. Sowohl die Larven als auch die Käfer gelten bei den Ureinwohnern als beliebte Speise.

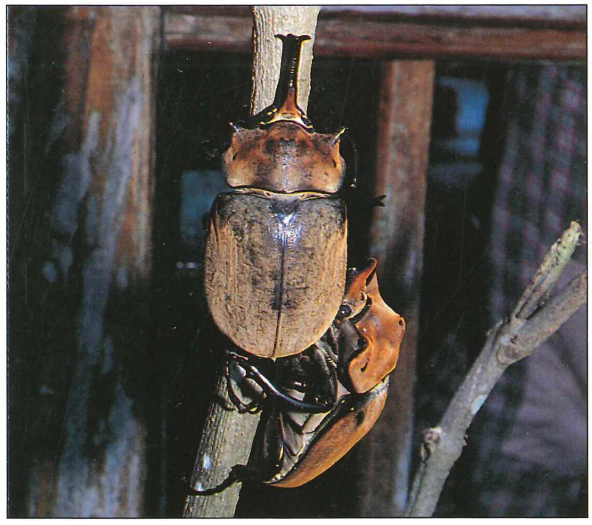


Abb. 160: Elefantenkäfer *Megasoma elaphas*, Männchen und Weibchen. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 162: Dickkopffalter - Hesperiidae. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 161: *Antirrhea* sp. - Nymphalidae (Morphinae). La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Die Larven der Gattung *Antirrhea* (**Nymphalidae**, Morphinae) leben auf Palmen der Familie Arecaceae. Diese Pflanzen wachsen über mehrere Jahre heran, blühen nur einmal und sterben überall im Gebiet gleichzeitig ab (Monokarpie). Die Falter ernähren sich, wie ihre nahen Verwandten der Gattung *Morpho*, von den Säften faulender Früchte oder Pilze. Sie fliegen langsam und gleitend entlang des Waldbodens durch üppige Vegetation. Dichte, schattige sowie überschwemmte oder sumpfige Waldbereiche sind der Lebensraum dieser großen Falter. In Costa Rica ist *Antirrhea* mit drei Arten vertreten.

Abb. 163: Augenfalter der Gattung *Cithaeris* während der Paarung. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 164: Eine Geißelspinne aus der Familie Phrynidae. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 165: Springspinne (Salticidae). La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Spinnentiere (Arachnida)

Die heute lebenden Spinnentiere (Arachnida) sind primär Landtiere. Diese Klasse mit über 84 000 bekannten Arten enthält aber auch eine Webspinne und etwa 5 000 Milben-Arten, die ständig im Wasser leben.

Alle Spinnen leben räuberisch. Während Netzspinnen als seßhafte Fallensteller auf Beute lauern, wird diese von Laufspinnen aktiv erjagt. Viele Arten besitzen einen Giftapparat, der aus Giftdrüsen besteht, welche mit den Klauen (Cheliceren) verbunden sind. Die Menge des Giftes ist ebenso wie die Wirksamkeit vielfach zu gering, um dem Menschen gefährlich zu werden. Spinnen sind in der Regel scheue Tiere und flüchten eher, als daß sie den Menschen angreifen.

Die fast ausschließlich tropisch und subtropisch verbreiteten **Geißelspinnen (Amplypygi)** stehen den **Webspinnen (Araneae)** sehr nahe, unterscheiden sich aber von diesen durch das Fehlen der Giftdrüsen an den Klauen sowie der Spinndrüsen. Zu den besonderen Merkmalen der Geißelspinnen zählen das zu Tastbeinen umgewandelte 1. Laufbeinpaar mit bis zu 60 cm Spannweite und die zu dornenbesetzten Greifarmen umgestalteten Kiefertaster (Pedipalpen). Im Esquinas-Regenwald sind Geißelspinnen überwiegend nachts an modernden und bemoosten Baumstämmen in unmittelbarer Nähe von Bächen zu finden.

Die zu den Webspinnen zählenden **Springspinnen (Salticidae)** sind weltweit verbreitet. Sie überwältigen ihre Beute durch Anspringen. Nur wenige Arten bauen Netze. Beim Umherlaufen ziehen sie ständig einen Weg- oder Sicherheitsfaden nach, der vor dem Absprung am Untergrund angeheftet wird.

Vögel

Die wohl auffälligsten Lebewesen in den Tropenwäldern sind die oft durch bizarre Gesänge und bunte Gefieder auf sich aufmerksam machenden Vögel. Mit 850 bekannten Spezies beherbergt Costa Rica eine der artenreichsten Vogelfaunen der Welt. Im Gebiet um den Golfo Dulce leben 241 Brutvogel-Arten (STILES 1983). Wintergäste und Arten, die von Nordamerika kommend durchziehen, bereichern zeitweilig die Vogelfauna der Golfo Dulce-Region.

Im La-Selva-Regenwald konnte folgende Vogelzonierung beobachtet werden: Oberhalb des Kronendaches sind vor allem Geier, Greifvögel und Segler anzutreffen, im Kronendach Tukane,

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Kontingas, Papageien und Stirnvögel; in Bereichen von 15 bis 20 m Höhe wurden Spechte, Trogons, Glanzvögel, Baumsteiger und Bartkuckucke, im Unterwuchs Kolibris, Ameisenvögel, Pipras, Fliegenschnäpper sowie Tangaren beobachtet; der Waldboden wird von Steißhühnern, Hokkos, Erdtauben und Zaunkönigen bewohnt (BOURLÍERE 1983).

Vögel des Esquinas-Nationalparks:

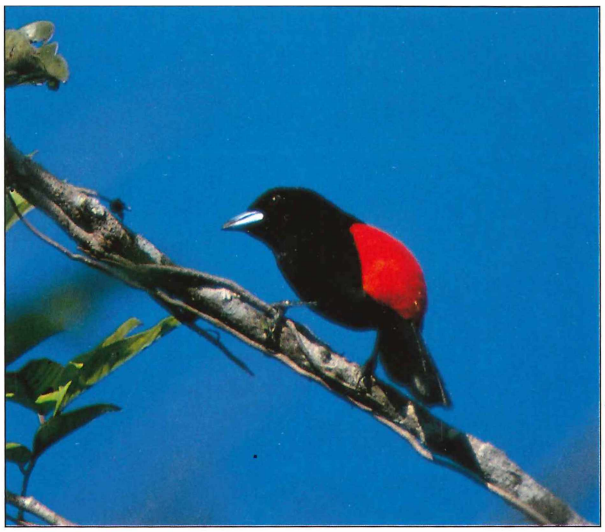
Abb. 166: (links oben) Grünreiher *Butorides striatus virescens.*

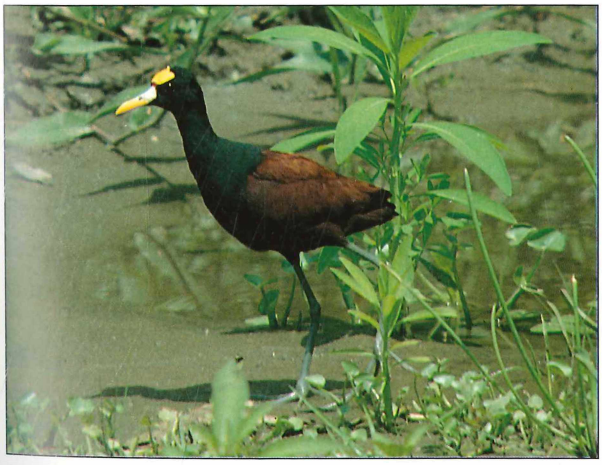
Abb. 167: (rechts oben) Goldkehltukan *Rhamphastos swainsonii.*

Abb. 168: (links unten) Baird-Trogon *Trogon bairdii.*

Abb. 169: (rechts unten) Rotbrustfischer *Ceryle torquata.*

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at





Vögel des Esquinas-Nationalparks:

Abb. 170: Bischofstangare - *Thraupis episcopus*.
Abb. 171: Passerini-Tangare - *Ramphocelus passerinii*.
Abb. 172: Rabengeier - *Coragyps atratus*.
Abb. 173: Kolibri im Schwirrflug.
Abb. 174: Gelbstirn-Jassana - *Jacana spinosa*.
Abb. 175: Kuhreiher - *Bubulcus ibis*.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 176: Kolibri an Passionsblume. Während der Vogel sich mit Nektar labt, wird er von der Pflanze am Kopf mit Pollen versehen. Aquarell: I. Rubin

Neben den durch große, bunt gefärbte Schnäbel auffallenden, fruchtfressenden Tukanen, den laut kreischenden Papageien und den bunten, mit dezenter Stimme balzenden Trogons, sind die kleinen Kolibris für den "Bird-Watcher" die Stars des neotropischen Regenwaldes.

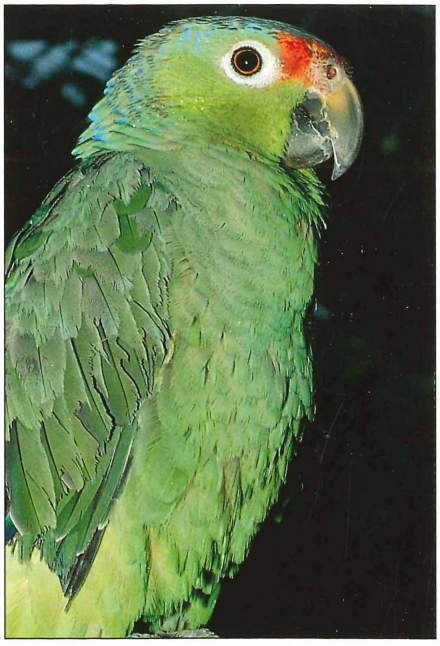


Abb. 177: Rotstirnamazone *Amazona autumnale*. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Der Großteil der 330 Kolibriarten ist im Tropengürtel Mittel- und Südamerikas verbreitet. **Kolibris (Trochilidae)** sind Nektarfresser und im gesamten Körperbau (Schnabelform, Flugmuskulatur, ...) an diese Lebensweise angepaßt. Mit dem bis zur Perfektion entwickelten Schwirrflug (20 - 80 Flügelschläge pro Sekunde) sind sie fähig, in der Luft zu stehen, rückwärts zu fliegen und blitzschnell in jede Richtung abzudrehen. Schnabellängen und Schnabelkrümmungen sind selbst bei nahe verwandten Arten stark unterschiedlich. Dies zeigt eine Anpassung an die Blütenform der jeweiligen Futterpflanze.

Der Kuhreiher (*Bubulcus ibis*, **Ardeidae**) ist ursprünglich ein indisch-afrikanisches Faunenelement. 1954 wurden in Costa Rica erstmals lokale Populationen dieser Stelzvögel bei Guannacaste beobachtet. Heute ist der Kuhreiher in Mittel- und Südamerika weit verbreitet und vor allem im Kulturland in großer Individuenzahl anzutreffen.

Aus der Familie der **Neuweltgeier (Cathartidae)** ist der Rabengeier *Coragyps atratus* die häufigste der vier in Costa Rica vorkommenden Geierarten (Rabengeier, Truthahngeier, Königsgeier und Kleiner Gelbkopfgeier). Sein Lebensraum ist vorwiegend das obere Kronendach. Als leicht anpassungsfähiger Allesfresser ist er aber häufig in Dör-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

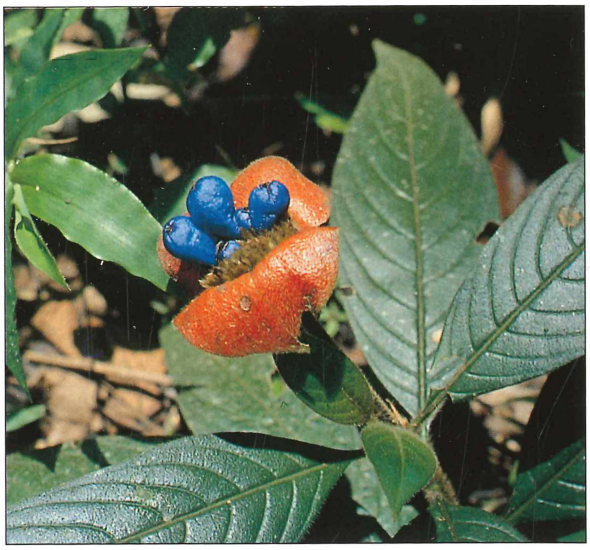


Abb. 178: "Kissing Lips", *Psychotria poeppigiana*. La Gamba, Esquinas-Regenwald.

fern und an Stadträndern, vor allem im Bereich von Müllhalden, in großen Gruppen anzutreffen.

Am Waldrand des Esquinas-Regenwaldes und im Kulturland ist die Bischofstangare (Thraupidae) ebenso häufig wie die Passerini-Tangare anzutreffen.

Entlang von Bächen und Sümpfen im Flachland ist die Gelbstirn-Jassana (Jacanidae) häufig in größeren Gruppen sowie der Grünreiher (Areidae) zu beobachten. Tiefer gelegene, träge Flüsse, Seen oder Lagunen im Süß- und Salzwasser-Bereich sind Lebensräume des Rotbrustfischers (Alcedinidae).

Bestäubung und Samenverbreitung

Die Bestäubung vieler Tropenpflanzen erfolgt durch Insekten (z.B. Bienen, Schmetterlinge, Käfer), Vögel (Kolibris) und Säugetiere (insbesondere Fledermäuse), die Samenverbreitung durch Vögel und Säugetiere. Grelle Kontrastfarben (rot-blau, rot-schwarz, rot-schwarz-weiß) wirken vor allem auf Vögel äußerst anziehend. Zum Beispiel bildet die im "Regenwald der Österreicher" heimische Unterwuchspflanze *Psychotria poeppigiana* **(Rubiaceae, Krapp- oder Labkrautgewächse)**, im Volksmund "Kissing Lips" genannt, im Kontrast zu den roten Hochblättern im Fruchtstand blaue Beeren.

Im Gegensatz dazu sind Blüten, die von Fledermäusen bestäubt werden, häufig großblütig und bräunlich gefärbt. Sie öffnen sich vor allem nachts, riechen oft modrig oder säuerlich, und besitzen klebrigen Nektar. Um für Bestäuber besser erreichbar zu sein, werden "Fledermausblüten" oft mit verlängerten Stielen aus dem Blattwerk herausgestreckt (Penduliflorie). Als Beispiel für eine von Fledermäusen bestäubte Pflanze sei die Bananen-Staude erwähnt.

Tricks einiger Pflanzen, um eine Bestäubung zu sichern

Bei manchen Pflanzenarten (z.B. bei Heliconien) ist eine große Anzahl der Blüten oder Blütenteile nektarlos. Nur ein geringer Teil produziert große Mengen. Dadurch werden Kolibris gezwungen, möglichst viele dieser Nahrungsquellen anzufliegen. Der Vorteil für die Pflanze ist ein geringerer Aufwand für die Nektarproduktion und eine hohe Wahrscheinlichkeit der Bestäubung.

Warnen, Tarnen und Täuschen

Durch den harten Überlebenskampf haben die Organismen im Laufe der Evolution verschiedene Möglichkeiten entwickelt, um ihr Bestehen zu sichern. Während einige Arten durch auffällige Farben Giftigkeit bzw. Ungenießbarkeit signalisieren, vertrauen andere auf ihre Tarnung, die immer wieder durch nahezu idente Imitate von z.B. grünen Blättern, abgestorbenen Pflanzenteilen oder Vogelkot verstärkt wird. Einige ahmen giftige Arten in Form und Farbe nach, um so vor Freßfeinden geschützt zu sein. Im folgenden sollen einige Beispiele aus dem Esquinas-Regenwald angeführt werden.

Warnen

Die flachen Schmetterlings-Raupen der Familie **Limacodidae** heften sich fest an den Untergrund. Die grellen Farben dienen zur Abschreckung von Freßfeinden (Abb. 181). Ebenfalls der Abschreckung dienen die knalligen Farben der Spinnerraupe *Bombyces* sp. Falsche Korallenschlangen der Gattung *Erythrolamprus* (**Colubridae**) (Abb. 182) leben nachtaktiv am Waldboden in der Laubstreu und zwischen Totholz. Obwohl sie

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 179: Spinnerraupe *Bombyces* sp.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 180: Megalopygidae - Raupe.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 181: Limacodidae - Raupe.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 182: Falsche Korallenschlange, *Erythrolamprus* sp.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

selbst ungefährlich sind, ähnelt ihre Färbung täuschend echt jener der giftigen Korallenschlangen *Micrurus* (**Elapidae**).

Ein weiterer Warn- und Schutzmechanismus sind leicht abbrechbare Brennhärchen, wie die der **Megalopygidae**-Raupen (Abb. 180), die schon bei geringen Luftströmungen schweben. Treten diese Haarteilchen beim Einatmen mit dem menschlichen Rachenbereich in Kontakt, kann dies extreme Stimmritzenreizungen und starke asthmatische Beschwerden hervorrufen. Da solche Symptome bis zum Tode führen können, sind einige Arten besonders gefürchtet.

Tarnen

Mit dem verbreiterten Rückenschild und der imitierten Blattaderung an den Deckflügeln ist die Fangschrecke *Choeradodis* sp. (**Mantodea**) als Lauerjäger gut im Laubwerk getarnt (siehe Abb. 184). **Laubheuschrecken** der Familie **Tettigoniidae** sind durch ihre grüne Farbe gut an das Laubwerk angepaßt, zudem ahmen auch sie immer wieder Blattaderungen auf ihren Flügeln nach .

Junge **Grüne Leguane (Iguanidae)** tragen Schattierungen heller und dunkler Farbmuster, wobei häufig ein lichter Streifen den dunklen Bereich scharf abgrenzt. Genau diese abwechseln-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

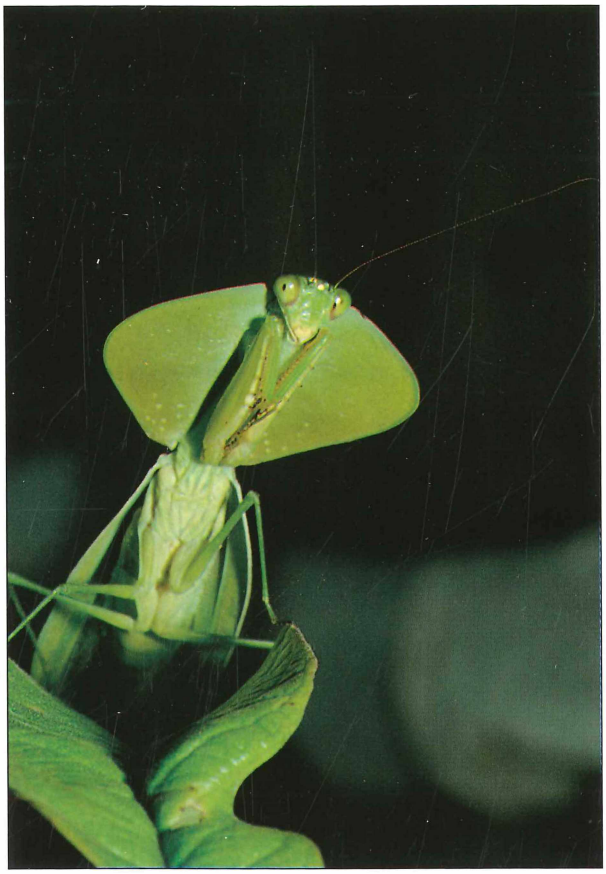


Abb. 183 - 184: Die Fangschrecke *Choeradodis* im Portrait und gut getarnt im Blattwerk.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

den Muster (harte Licht-Schatten-Übergänge) finden sich an den Aufenthaltsorten - im Laub von Gebüschen - der jungen Leguane. Bei ruhig sitzenden Tieren lösen sich die Körperumrisse in der Umgebung fast vollständig auf. Grüne Leguane sind im Esquinas-Regenwald in der näheren Umgebung von größeren Bächen und Flüssen sowohl im Primärwald als auch im Kulturland, in der Mangrove und in den küstennahen Waldbereichen anzutreffen. Der sich auf seine Tarnfärbung verlassende, wenig scheue Helmleguan *Corytophanes cristatus* (Abb. 186), lebt in der Stammregion des Regenwaldes und kann nur bei genauer Beobachtung entdeckt werden. Die phlegmatische und gut getarnte Anolis-Echse *Anolis capito* (Abb. 185), ist zwar ebenso schwer zu sehen, aber trotzdem immer wieder in unteren Stammbereichen zu finden.

Abb. 185: Anolis-Echse *Anolis capito*.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 186: Helmleguan, *Corytophanes christatus*.
Alle aus La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Abb. 187: Jungtier des Grünen Leguans *Iguana iguana*.
Abb. 188: Ast-imitierende Stabheuschrecke.

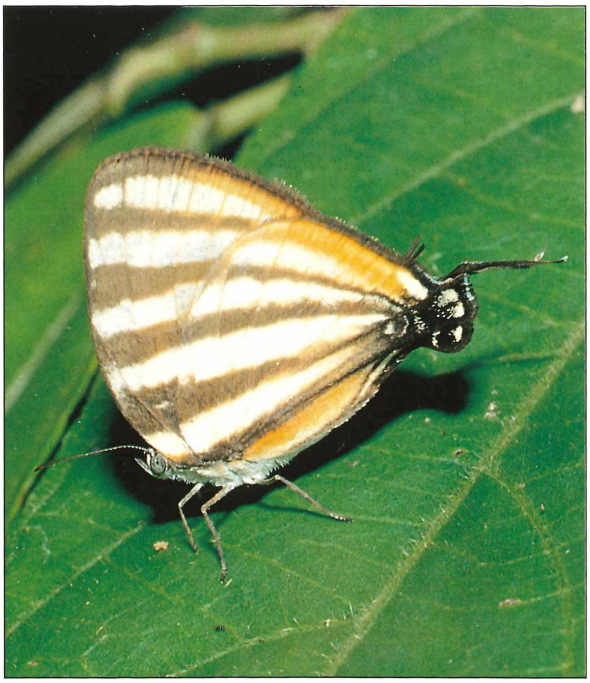


Abb. 189: Zipfelfalter *Thecla* sp.
La Gamba, Esquinas-Regenwald.

Täuschen

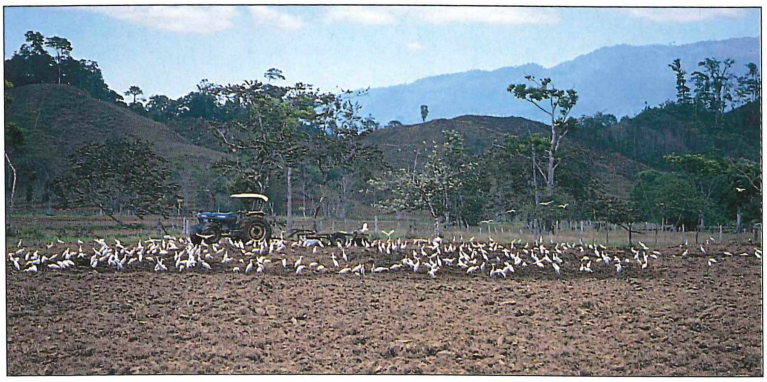
Zipfelfalter (*Thecla* sp.) aus der Schmetterlings-Familie der **Bläulinge (Lycaenidae)** ziehen die Aufmerksamkeit durch konvergierende Farbmusterung, einen nachgeahmten "Kopf" sowie durch fühlerähnliche Fortsätze auf das hintere Flügelpaar (Abb. 189). Wird der Falter an diesem scheinbaren Kopf attackiert, sind seine Chancen groß, daß nur das hintere Flügelstück abreißt, und er den Angriff mit relativ geringem Schaden überlebt.

Gefährdung - Schutz - Zukunftsaspekte

Was bedroht den Esquinas-Regenwald?

Brandrodung ist eine wenig arbeitsaufwendige Methode, um Acker- oder Weideland zu gewinnen. Durch das Abbrennen werden die in der Biomasse des Regenwaldes (Bäume und Büsche) festgehaltenen, mineralischen Nährstoffe freigesetzt. Sie können dann von schnellwüchsigen Kul-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at



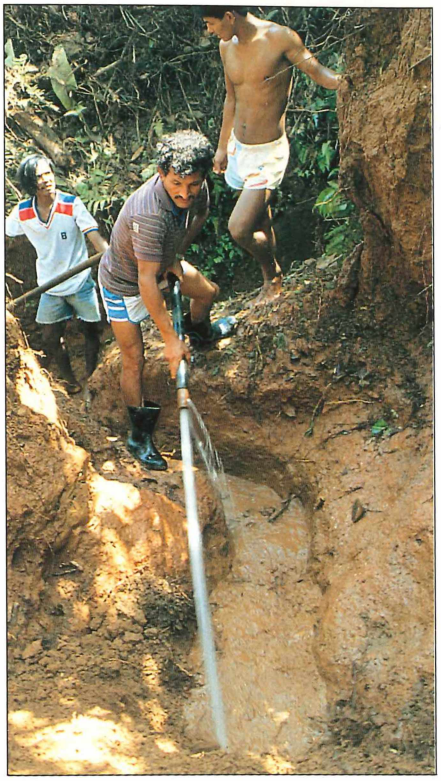


Abb. 190 - 193: Brandrodung, Goldwäscher, Land- und Forstwirtschaft bedrohen den Esquinas-Regenwald. Aufnahmen aus La Gamba.

turpflanzen für ein bis zwei Ernten aus der Asche aufgenommen werden. Danach nimmt der Ernteertrag rasch ab. Diese Methode findet im Esquinas-Regenwald nur selten und in geringem Ausmaß Anwendung. Das Abbrennen von Feldern und sonstigen Kulturflächen ist wesentlich häufiger zu beobachten.

Außerhalb des Nationalparks ist **Forstwirtschaft** nach wie vor eine legitime Einkommensquelle. Das Holz wird hauptsächlich als Brennstoff genutzt. Aufgrund der ungünstigen finanziellen Situation des Landes gibt es leider kaum Aufforstungsprojekte.

Neben der Land- und Forstwirtschaft gibt es eine kleine Gruppe einheimischer **Goldwäscher**, die versucht, sich so ihre Existenzgrundlage zu sichern. Das dabei angewandte Ausschlämmen des Bodens mittels Hochdruck-Wasserstrahls stellt ebenfalls eine Gefährdung für den Esquinas-Regenwald dar.

Zerstörung der Regenwälder

Zur Zeit der Kolonialisierung der "Dritte-Welt-Länder" stand die Nutzung der an Gewürzen (z.B. Muskat, Pfeffer, Nelken) und Früchten (z.B. Vanille, Kakao, Kaffee, Kokos, Bananen, Ananas, Süßkartoffeln) reichen Tropen im Vordergrund. Obwohl die dadurch entstandenen Einwirkungen auf die tropischen Regenwälder nicht zu vernachlässigen sind, waren die Zerstörungen niemals so irreparabel wie jene Eingriffe, die heute stattfinden.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 194: Esquinas-Regenwald im Bereich der Playa Cacao.

Die in unserer Zeit nahezu ausschließlich auf schnellen Profit ausgerichteten Vernichtungsaktionen von Regenwäldern werden häufig von zahlungskräftigen amerikanischen und europäischen Bank- und Kreditinstituten finanziert. Viele Abholzungen und Brandrodungen dienen u.a. der Urbarmachung von Flächen für großräumige Acker- und Weidewirtschaftsprojekte (z.B. Rinderhaltung).

Von den 15 Millionen km² tropischen Primärwaldes, die vermutlich weltweit vorhanden waren, existieren heute nur noch weniger als neun Millionen. Während jährlich 76 000 bis 92 000 km² (ca. 1 %) des Regenwaldes verschwinden, werden mindestens weitere 100 000 km² (etwa 1 %) stark beeinträchtigt (MAYERS 1992). Die Daten für die angeführten Werte der Waldrückgangsrate stammen aus den späten siebziger Jahren, seither ist die Rate angestiegen.

Artensterben

In vielen Tropengebieten ist neben einer hohen Artenkonzentration auch ein hoher Grad an Endemismus[2] anzutreffen. Es ist zu erwarten, daß ein Lebensraum, der 90 % seiner Fläche einbüßt, zumindest die Hälfte seiner Arten verliert. WILSON (1987) nimmt für die Gesamtheit der tropischen Regenwälder eine Aussterberate von etwa 10 000 Arten pro Jahr an.

Schutzgebiete

Kleinräumige Schutzgebiete alleine stellen aus klimatischen Gründen kaum eine ausreichende Lösung für die Erhaltung der Tropenwälder dar. Mit jeder größeren Abholzung geht ein Teil der Feuchtigkeit für das Ökosystem verloren. Es ist anzunehmen, daß das trockene Klima, welches sich in einer abgeholzten Landschaft einstellt, weit in die verbleibenden feuchten Wälder hinein wirkt. Dies dürfte eine Umwandlung in Trocken- oder Buschwald beschleunigen. Verheerende Folgen sind dadurch für alle Feuchtwaldbewohner zu erwarten. Neben den großen Distanzen zwischen den Schutzgebieten bilden ungeeignete Landschaftstypen, wie z.B. Kulturland oder durch Entwaldung entstandene Trockengebiete, für die Verbreitung von waldlebenden oder wenig flexiblen Arten unüberbrückbare Hürden. Ein so entstandener Isolierungseffekt führt ebenso wie die oft geringe Größe der Schutzgebiete zu einem Verlust der genetischen Vielfalt.

Zukunftsaspekte

In den Industrieländern wird die Zerstörung der Regenwälder zunehmend bewußter wahrgenommen. Öffentlichkeitsarbeit und Warnungen verschiedener Naturschutzorganisationen haben die Bedrohung der Tropenwälder zu einem Hauptthema gemacht und ein breiteres Verständnis für

[2] Endemiten sind Arten, die nur in einem bestimmten Gebiet vorkommen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.zobodat.at

Abb. 195: Wenige Flugminuten außerhalb des Esquinas-Regenwaldes prägen Abholzungen und Erosion das Landschaftsbild.

diese Lebensräume bewirkt. Über 3 000 Nationalparks und vergleichbare Reservate sind seit Beginn der siebziger Jahre weltweit in Regenwaldgebieten geschaffen worden und bilden somit einen guten Anfang zur Erhaltung dieser sensiblen Ökosysteme.

Projekte wie das von Prof. M. Schnitzler mit eindrucksvollem persönlichen Einsatz initiierte und die großzügige Spendenbereitschaft für den "Regenwald der Österreicher" geben ebenfalls Grund zur Hoffnung auf ein Umdenken.

Gezieltes Management ist ein wichtiges Instrument zur Erhaltung der tropischen Regenwälder. Eine nachhaltige Nutzung von Wäldern (z.B. zur Holzgewinnung) ist möglich, wenn Teilbereiche dabei unangetastet bleiben. Untersuchungen an verschiedenen Standorten in Tieflandregenwäldern haben gezeigt, daß Vogel- und Säugetierpopulationen einen einmaligen Kahlschlag auf einer begrenzten Fläche erstaunlich gut überstehen. Der nach dem Holzeinschlag neu entstehende Wald wird von Tieren der vorübergehend zurückgedrängten Population wieder besiedelt.

"Nur was man kennt, kann man schützen"

Diesem Nachsatz folgend hoffen die Veranstalter, einen Beitrag zum Verständnis der höchst komplizierten Regenwaldsysteme geleistet zu haben und die Wichtigkeit der Erhaltung einer möglichst großen Artenvielfalt zu vermitteln.

Peter Sehnal
Naturhistorisches Museum Wien,
Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Diverse Verlagsschriften des Naturhistorischen Museums Wien

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Sehnal Peter

Artikel/Article: Esquinas-Nationalpark, "Regenwald der Österreicher" Gebietsbeschreibung - Regenwaldbiologie - Naturbeobachtungen 80-111