

Carinthia II	187./107. Jahrgang	S. 67–80	Klagenfurt 1997
--------------	--------------------	----------	-----------------

Untersuchungen zur Ökologie und Struktur im „Regenwald der Österreicher“ in Costa Rica

(Fortsetzung des Beitrages von Mag. Werner Huber, Carinthia II,
Nr. 186, S. 95-106)

Von Anton WEISSENHOFER

13 Abbildungen und 1 Tabelle

Zusammenfassung: Im Süden von Costa Rica wurde ein Hektar primärer Tieflandregenwald inventarisiert und strukturell untersucht. Dabei wurden alle Pflanzen über 10 cm Durchmesser (DBH) berücksichtigt. Es handelt sich um einen vielschichtigen, immergrünen Tieflandregenwald, dessen Übersteher 50 m Höhe erreichen. Über ein Drittel der steilen Untersuchungsfläche wird von Lichtungen (Gaps) eingenommen, 10% davon stammen von sehr jungen Baumumstürzen. Daraus resultiert eine hohe Umbruchrate und ein junges Bestandsalter. Es herrscht eine große Artenvielfalt an Bäumen (140 Arten), die unter anderem mit der überdurchschnittlichen Gapanzahl im Zusammenhang steht. Zusätzlich zu den Klimaxarten können in den Gaps auch viele Pionierarten regenerieren. Langlebige Pionierarten weisen ein geklumpstes Verteilungsmuster auf, während schattentolerante Klimaxarten gleichmäßiger verteilt sind. Lianen und Hemiepiphyten besiedeln bevorzugt laubabwerfende Bäume. Höhere Bäume besitzen anteilmäßig häufiger Brettwurzeln (80%) als kleinere Bäume. Der Anteil an Blättern mit Trüfelpitzen ist in den unteren Schichten am höchsten (>70%) und nimmt zu den oberen Strata hin ab.

EINLEITUNG

Die Wälder der Erde sind ein gemeinsames Erbe der Menschheit. Aufgrund sehr unterschiedlicher Ursachen und Wirkungszusammenhänge sind sie in ihrer Existenz massiv bedroht. Besonders drastisch ist die Situation in den artenreichen Tropenwäldern. Bereits mehr als die Hälfte der tropischen Regenwälder ist zerstört oder irreversibel geschädigt, und niemand vermag auch nur annähernd genau den damit verbundenen Artenverlust abzuschätzen (RAVEN 1986). Viele der dort vorkommenden Arten sind auf Kleinökosysteme angewiesen, und bereits kleinflächige Zerstörungen können eine Bedrohung, im schlimmsten Fall sogar das Aussterben einer Art, bedeuten. Der Schutz und die Erforschung der noch verbleibenden Wälder ist eine Notwendigkeit, um Klimaveränderungen zu verhindern und um einen tieferen Einblick in diese komplexen Ökosysteme zu bekommen.

Das mittelamerikanische Costa Rica ist im Hinblick auf den Naturschutz ein sehr vorbildliches Land und stellte bereits ein Viertel seiner Landesfläche unter Schutz. Aufgrund der Initiative von Professor Michael SCHNITZLER

konnte im Jahre 1992 mit Hilfe von österreichischen Spendengeldern ein weiteres Waldgebiet unter Schutz gestellt und anschließend zum Nationalpark Corovado - Seccion Piedras Blancas, was dem „Regenwald der Österreicher“ entspricht, erklärt werden. Dieser Wald ist einer der nördlichsten noch intakten tropischen Tieflandregenwälder an der Pazifikküste des Landes und aus diesem Grund für ökologische Untersuchungen besonders interessant.

METHODIK UND ZIELSETZUNG

Als Untersuchungsfläche diente ein 1 Hektar großes, stark zerklüftetes Gebiet in 300–350 m Seehöhe im Esquinas-Wald. Alle Pflanzen (lebend und tot) mit einem Durchmesser größer als 10 cm wurden besammelt, bestimmt und charakteristische Merkmale, wie z. B. Durchmesser, Baumhöhe, Kronengröße, das Vorhandensein von Milchsaft, Brettwurzeln, Träufelspitzen an den Blättern etc., aufgenommen und bewertet. Die Standorte der Individuen wurden in ein Raster eingetragen, um ökologische Ansprüche und Verteilungsmuster beurteilen zu können. Ebenso wurden Profildiagramme von 50 m langen und 10 m breiten Abschnitten angefertigt, die einen Einblick in die Physiognomie des Waldes geben sollen.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Schichtung und Struktur

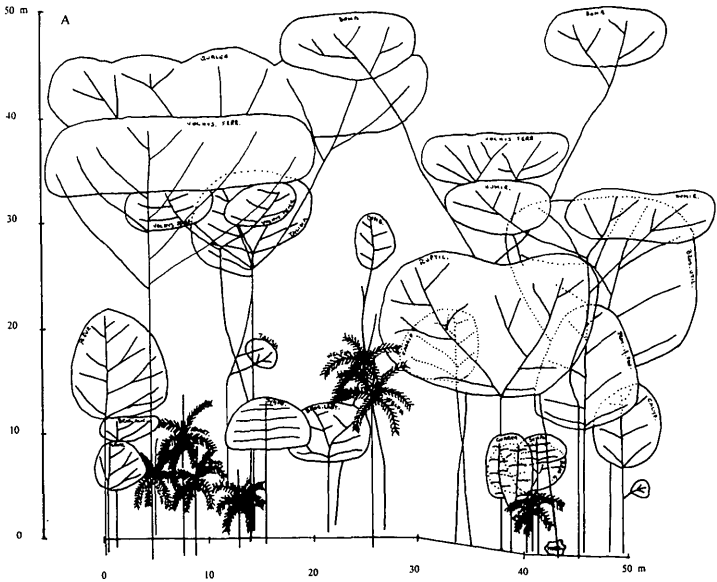
Das äußere Erscheinungsbild des Waldes ist immergrün, obwohl einige Bäume, vor allem der oberen Kronenschicht, während der Trockenzeit von Jänner bis April ihre Blätter erneuern. Zu diesen laubabwerfenden Arten zählen vor allem die im Untersuchungsgebiet mit sehr vielen Arten vertretenen Leguminosae, die Moraceae und die Meliaceae.

Eine Schichtung, d. h. ein stockwerkartiger Aufbau, in tropischen Wäldern wird von verschiedenen Autoren (RICHARDS 1952; WHITMORE 1984; KAHN 1986) beschrieben. Angesichts der Bestandesdynamik und der mosaikartig verteilten Entwicklungsstadien (Altersstrukturen) eines Waldes ist die Untergliederung in verschiedene Stockwerke nicht immer erkennbar. Dennoch spielen beispielsweise Palmen im Untersuchungsgebiet nur in den unteren Kronenschichten eine große Rolle, während sie darüber vollständig fehlen und nie über 25 m Höhe erreichen. Die verschiedenen Arten erreichen demzufolge eine maximale Größe und bleiben aus diesem Grunde auf eine bestimmte Höhe beschränkt. Nur wenige Arten, etwa 10–15%, sind durch nachkommenden Jungwuchs in allen Schichten vertreten (WALTER & BRECKLE 1991). Trotz dieser Unschärfe und dem steilen Gelände können im Untersuchungsplot folgende Schichten unterschieden werden: Übersteher, obere Kronenschicht, mittlere Kronenschicht, untere Kronenschicht, Unterwuchs und Bodenbewuchs.

Die höchsten Bäume, die sogenannten Übersteher, erreichen bis zu 50 m Höhe und über 1,1 m Durchmesser. Diese Bäume stehen in größeren Abständen voneinander entfernt, bilden keine geschlossene Kronenschicht aus und überragen die darunterliegende Schicht beträchtlich. Typische Übersteher sind *Bombacopsis sessilis* (Bombacaceae), *Dussia mexicana* (Fabaceae), *Pouteria* sp. (Sapotaceae), *Qualea paraensis* und *Vochysia ferruginea* (Vochysiaceae).

Die Bäume der oberen Kronenschicht werden bis zu 40 m hoch. Sie stehen in geringeren Abständen zueinander und bilden daher eine geschlossene Schicht. Insgesamt erreichten 54 Individuen aus 30 verschiedenen Arten eine Höhe über 30 m, wobei die charakteristischen Arten *Humiriastrum diguense* (Humiriaceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Brosimum utile* (Moraceae), *Otoba novo-granatensis*, *Virola guatemalensis* (Myristicaceae) und *Vochysia megalophylla* (Vochysiaceae) sind. Bäume mit über 30 m Höhe bilden zum Großteil (80%) mächtige Brettwurzeln aus. Durch die vergrößerte Wurzelmasse ist eine bessere Stabilität und Nährstoffversorgung gewährleistet. Die Kronenformen dieser Bäume sind vielgestaltig, zeigen aber die Tendenz, eher breite und schirmförmige Kronen auszubilden (siehe Abb. 1).

Blätter mit lang ausgezogenen Trüfelspitzen sind in der oberen Kronenschicht selten und lediglich bei jedem vierten Baum anzutreffen. Die Trüfelspitzen bewirken einen schnelleren Wasserablauf nach Regen, so daß die Transpiration der Blattoberfläche weniger behindert wird. Der geringe Anteil in der oberen Kronenschicht ist darauf zurückzuführen, daß die Blätter dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt sind und daher ohnehin schneller trocknen.



Arten des Profils:

- Bomb. = *Bombacopsis sessilis*
- Bros. alic. = *Brosimum alicastrum*
- Bros. g. = *Brosimum guianense*
- Bros. lact. = *Brosimum lactescens*
- Bros. util. = *Brosimum utile*
- Calyp. = *Calyptranthes chytraculia*

- Cassip. = *Cassipourea elliptica*
- Guarea = *Guarea grandifolia*
- Humir. = *Humiriastrum diguense*
- Iriart. = *Iriartea deltaidea*
- Myrc. = *Myrciaria floribunda*
- Pleur. = *Plenanthodendron lindonii*
- Prot cf. pan. = *Protium cf. panamense*

- Qualea = *Qualea paraensis*
- Ruptil. = *Ruptiliocarpon caracolito*
- Socrat. = *Socratea exorrhiza*
- Symph. = *Symphonia globulifera*
- Talisia = *Talisia nervosa*
- Vochysia ferr. = *Vochysia ferruginea*
- Welfia = *Welfia regia*

Abb. 1: Profildiagramm eines 50 m langen und 10 m breiten Abschnittes einer späten Bildungsphase des Waldes. Die Bäume der unteren Schichten besitzen runde Kronenformen und stehen eng zusammen. Übersteher und obere Kronendachbäume verbreitern ihre Krone und stehen isolierter (Orig.).



Abb. 2:

Blick auf das Kronendach des „Regenwald der Österreicher“. Der gelb blühende Baum *Vochysia ferruginea* ist ein häufiger Übersteher, der während seiner Hauptblütezeit im Mai sehr auffällt.

Die darunterliegende mittlere Kronenschicht ist im Untersuchungsgebiet nicht immer ausgebildet und setzt sich aus bis zu 30 m hohen Bäumen mit runden Kronen zusammen. Individuen dieser Schicht bilden nur zu 69% Brettwurzeln aus. Die dominanten Arten sind *Protium panamense* (Burseraceae), *Symphonia globulifera* (Clusiaceae), *Brosimum lactescens* (Moraceae), *Virola koschnyi* und *V. sebifera* (Myristicaceae) sowie die erst kürzlich neu beschriebene diöcische Art *Ruptiliocarpon caracolito* (Lepidobotryaceae), die bislang nur aus Afrika bekannt war.



Abb. 3:

Die häufigste Art des Untersuchungsgebietes ist die stelzwurzeltragende Palme *Iriartea deltoidea*, die bevorzugt in Hanglagen wächst.

Die untere Schicht (5–20 [25] m) setzt sich vor allem aus Palmen und kleinwüchsigen Bäumen zusammen. Beinahe drei Viertel (74%) aller Individuen fallen in diese Größenklasse und sind für den Artenreichtum von großer Bedeutung. Das Erscheinungsbild dieses Stratum wird vor allem von den stelzwurzeltragenden Palmen *Iriartea deltoidea* und *Socratea exorrhiza* sowie von *Welfia regia*, der höchsten Palme des Untersuchungsgebietes, geprägt. *Rinorea dasyadena* aus der Familie der Violaceae stellt einen wichtigen Anteil der „Kleinbäume“ in diesem Stratum. Die sehr artenreichen Clusiaceae und die Melastomataceae sind im Untersuchungsgebiet auf diese Schicht beschränkt. Die Blätter dieser Pflanzen sind zumeist größer als jene der darüberliegenden Kronenschichten und bilden zum überwiegenden Teil Träufelspitzen aus (>70%). Bei kleineren Bäumen ist diese Einrichtung wesentlich bedeutungsvoller als bei Bäumen der oberen Kronenschichten, da Tropfwasser noch nach Stunden eines Regengusses auf die Blätter fällt und diese benetzt. Durch die schnellere Abtrocknung der Blätter wird außerdem die Ansiedlung von epiphyllen Moosen und *Selaginella*-Arten behindert.

Der höhere Unterwuchs (bis 5 m) wird von den Kleinpalmen *Asterogyne martiana* und *Geonoma cuneata* (Arecaceae) dominiert. Im geschlossenen Wald bevorzugt *A. martiana* flachere und weniger drainierte Stellen, während *G. cuneata* an steilen und gut drainierten Hanglagen wächst. In helleren Grabenbereichen kommen beide Arten nebeneinander vor und es kann zu einem Massenaufreten kommen (siehe Abb. 4). Die Blattbasen beider Palmen fungieren als „Laubrechen“, wodurch sich Falllaub ansammelt und vermodert. Die darin enthaltenen Nährstoffe werden ausgewaschen und dringen direkt über den



Abb. 4:

Die Kleinpalmen *Asterogyne martiana* und *Geonoma cuneata* dominieren den Unterwuchs in helleren Grabenbereichen.



Abb. 5:

Unterwuchsbäume wie *Carica pennata* (Caricaceae) weisen oft das Phänomen der Kauliflorie (Stamblütigkeit) auf, was Bestäubern das Auffinden der Blüten erleichtert.

Stammablauf in den Wurzelbereich vor. Auf diese Weise wird der Mineralstoffgehalt des Bodens angereichert. Ebenfalls anzutreffen sind großblättrige Riesenkräuter, die vor allem zu den Vertretern der Heliconiaceae, Marantaceae und Zingiberaceae gehören. Kauliflore (stamblütige) Zwergbäumchen mit großen Früchten sind häufig (*Amphitecna kennedyi*, Bignoniaceae; *Carpotroche platyptera*, Flacourtiaceae; *Carica pennata*, Caricaceae) und ein Merkmal dieser Schicht (siehe Abb. 5).

Der Bodenbewuchs ist aufgrund des Lichtmangels nur sehr spärlich entwickelt. Lediglich 2,9% der Globalstrahlung und 1,9% des PAR¹ erreichen im Untersuchungsgebiet den Waldboden (ASCHAN 1996 in Vorb.). Mit dieser extremen Lichtsituation kommen nur wenige höhere Pflanzen aus. So beispielsweise das chlorophyllose, schuppenblättrige Enziangewächs *Voyria* sp. (Gentianaceae), das sich an den Lichtmangel angepaßt hat und sich saprophytisch (Abbau von toter organischer Substanz) ernährt.

Wachstumszyklus und Walddynamik

In früheren Studien über tropische Regenwälder wird zwischen ungestörten Primärwäldern und gestörten Sekundärwäldern mit schnellwachsenden Pflanzen unterschieden (RICHARDS 1952, BEARD 1955). Wälder stehen jedoch in einem ständigen Fließgleichgewicht, in denen aus den verschiedensten

¹ PAR = Photosynthetic Active Radiation, d. h. für die Photosynthese ausnutzbare Strahlung.

Gründen fortwährend kleinere oder größere Bestandslücken entstehen, die von unterschiedlichen Spezialisten wiederbesiedelt werden. Daraus folgt, daß ein Wald mosaikartig aus verschiedenen Flecken unterschiedlichen Reifegrades zusammengesetzt ist. Aufgrund der Struktur und der Artenzusammensetzung können in allen tropischen Regenwäldern drei Waldentwicklungsphasen auseinandergehalten werden (WATT 1947; WHITMORE 1978, 1984; OLDE-MANN 1990): Die Gap-Phase nach Umsturz eines Baumes, in der Sämlinge, Jungpflanzen und Lianen schnell aufwachsen können. Durch das Wachstum der Pflanzen geht die Gap-Phase kontinuierlich in die zweite Phase, die Bildungsphase, über. Das Endstadium eines Waldzyklus ist schließlich die Reife-phase, welche sich durch Übersteher und eine geschlossene Kronenschicht auszeichnet.

Über ein Drittel der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes wird von Gaps unterschiedlichen Alters eingenommen (siehe Abb. 7). Der durchschnittliche Wert in tropischen Wäldern liegt zwischen 3 und 5% (HALLE & al. 1978), während das Untersuchungsgebiet über 10% aufweist. Der Grund für die große Gapanzahl ist auf die Steilheit des Gebietes zurückzuführen. Im stark geneigten Gelände bilden Bäume oft asymmetrische Kronen aus, woraus eine einseitige Belastung resultiert und dadurch die Stabilität vermindert wird („riverbank effect“). Zusätzlich wird wurzelumgebendes Erdreich durch wolkenbruchartige Niederschläge sehr rasch ausgewaschen, weshalb die Bäume eher umstürzen als im flachen Gelände.

Gaps von einzelnen umgefallenen Bäumen weisen die sog. Birnenform auf, d. h., der schmale Teil wird vom Stamm eingenommen, der rundliche und breitere Teil von der Krone (siehe Gap in Abb. 7, Linie J 4–7). Sehr häufig



Abb. 6:

Der kleinwüchsige Saprophyt *Voyria* sp. (Gentianaceae) fällt vor allem durch seine goldgelben Blüten auf.

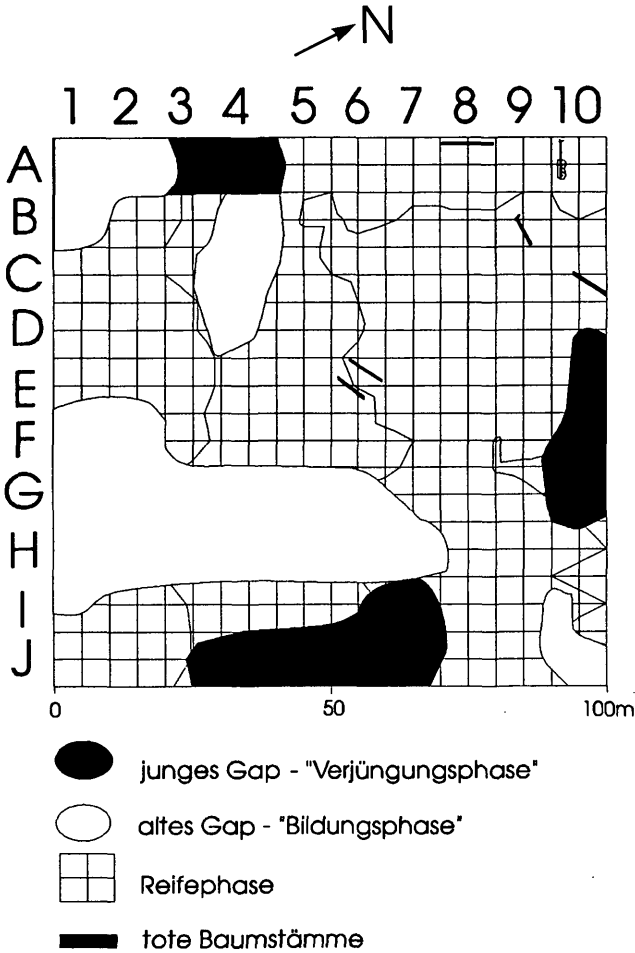


Abb. 7:
Untersuchungsfläche mit eingezeichneten Stadien des Waldes (Mosaikmuster), die von unterschiedlichen Artengemeinschaften besiedelt werden. Näheres siehe Text.
Die Höhenschichtlinien sind in 10 m Abständen eingezeichnet (Orig.).

stürzen mehrere Bäume gleichzeitig um, vor allem dann, wenn die Kronen untereinander mit Lianen vernetzt sind und einen Verband bilden. Dieser Effekt, auch Dominoeffekt genannt, hat größere Gaps zur Folge (siehe Abb. 7, Linie F, G, H 1–7).

Das Klima in Gaps

Die Klimaverhältnisse in Gaps sind großen Schwankungen unterworfen und von der jeweiligen Größe abhängig. Je größer ein Gap, desto höher sind die Schwankungen bezüglich Licht, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. In Tab. 1 werden Meßdaten des Untersuchungsgebietes wiedergegeben. Die größten Schwankungen treten bei der Forschungsstation in La Gamba auf, die inmitten von Viehweiden liegt und somit einem großen Gap gleicht. Intermediär verhält sich ein Gap mittlerer Größe (ca. 200 m²), am ausgeglichensten ist das Klima im Reifestadium.



Abb. 8:
Ein kleines Gap im Kronendach wird von den umgebenden Bäumen und Lianen schnell zugewachsen.



Abb. 9:
In Bodennähe verursacht das Gap aus Abb. 8 eine starke Lichtzunahme (linke Bildhälfte) und regt die Keimung und das Wachstum von Sämlingen an, während im „ungestörten“ Wald das Lichtangebot sehr gering ist (rechte Bildhälfte).

Tab. 1: Lufttemperaturen (°C) sowie relative Luftfeuchte (%) im Untersuchungsplot (geschlossener Wald und Gap) sowie bei der Forschungsstation La Gamba (nach Aschan 1996, in Vorb.).

	Durchschnitt	Maximum	Minimum
Luft			
Reifephase ³	24,4	28,0	22,3
Gap ⁴	24,5	32,1	22,3
Station	27,2	36,6	21,9
REL. LUFTFEUCHTE (%)			
Primärwald (2,5 m / 10 m Höhe)	97,7 / 97,2	100 / 100	81,0 / 73,1
Forschungsstation	88,3	100	44,0

³ Meßhöhe 2,5 m

⁴ Meßhöhe 2 m

Neubesiedlung von Gaps

Die mikroklimatischen Verhältnisse in den Gaps wirken sich auf die Wiederbesiedlung und somit auf die Artenzusammensetzung aus. Je nach Größe der Bestandslücken keimen und etablieren sich verschiedene Pflanzenarten unterschiedlich erfolgreich.

Grundsätzlich wird zwischen den schnell wachsenden Pionierarten und den langsam wachsenden Klimaxarten unterschieden, wobei die Übergänge fließend sind. Die meist kleinen Samen der Pionierarten (*Cecropia* spp., Cecropiaceae; *Ochroma* sp., Bombacaceae; *Trema micrantha*, Ulmaceae; etc.) benötigen als Keimungsstimulation viel Licht und sind daher für ihre erfolgreiche Regeneration auf größere Bestandslücken angewiesen. Klimaxarten (*Carapa guianensis*, Meliaceae; *Brosimum* spp., Moraceae; etc.) besitzen meist größere Samen mit genügend Reservestoffen, um auch im Waldschatten oder in kleinen Lichtungen bei schlechteren Lichtverhältnissen überleben zu können. Das unterschiedliche Regenerationsverhalten hat auch erheblichen Einfluß auf die Verteilung der Arten im Gelände (siehe Abb. 12, 13).

Die Untersuchungsfläche weist sowohl sehr kleine als auch größere Gaps auf. Es ist daher ein sehr breites, mikroklimatisches Spektrum vorhanden, wodurch sich Klimax- sowie auch Pionierarten regenerieren können. Dadurch läßt sich unter anderem die große Vielfalt von 140 verschiedenen Baumarten (dicker als 10 cm) auf der Untersuchungsfläche erklären.



Abb. 10:

Cecropia sp. (Cecropiaceae) ist ein schnellwüchsiger Pionierbaum, dessen kleine Samen nur in größeren Bestandslücken keimen. Die eigentümliche Baumarchitektur ist vielen tropischen Pionierbäumen eigen und schon von weitem auffällig.



Abb. 11:

Die Klimaxart *Carapa guianensis* (Meliaceae) besitzt große nährstoffreiche Samen, wodurch der Keimling auch bei schlechten Lichtverhältnissen einige Zeit überleben kann.

Verteilungsmuster von Pionier- und Klimaxarten

Die verschiedenen Baumarten in tropischen Wäldern weisen mehrere Verteilungsmuster auf. Grundsätzlich können 3 Grundtypen (gleichförmig, geklumpt und zufällig) unterschieden werden. Im Untersuchungsgebiet wurden 2 Strategietypen, langlebige Pionierarten und Klimaxarten, auf ihre unterschiedlichen Verteilungen geprüft. Es zeigte sich, daß langlebige Pionierarten wie z. B. *Bombacopsis sessilis* (Bombacaceae) und Vertreter der Vochysiaceae geklumpte Verteilungen aufweisen (siehe Abb. 13). Da es sich um lichtbedürftige Pflanzen handelt, keimen sie gehäuft in Lichtungen (Gaps) und treten deshalb geklumpt auf. Im Gegensatz zu kurzlebigen Pionieren können die langlebigen die Altersstadien des Waldzyklus (Gap-, Bildungs-, Reifephase) durchwachsen und treten in der Reifephase nach wie vor geklumpt auf, während sie anderswo gänzlich fehlen können.

Klimaxarten sind für ihre Regeneration nicht auf Lichtungen angewiesen und können auch im tiefen Waldschatten keimen und dort für einige Zeit überleben. Aus diesem Grund sind sie viel gleichmäßiger verteilt als die Pionierarten. Dominante Klimaxarten wie *Brosimum utile* (Moraceae), *Carapa guianensis* und *Guarea grandifolia* (Meliaceae) weisen eine derartige gleichmäßige Verteilung auf (siehe Abb. 12). Am eindrucksvollsten ist jedoch das homogene Verteilungsmuster der Palme *Welfia regia*. Alle Individuen dieser Art halten zueinander einen „Sicherheitsabstand“ von mindestens 5 m ein. Dies entspricht ziemlich genau der Länge eines einzelnen Palmblattes. Stürzen die massiven Blätter zu Boden, so zerstören sie einen Großteil der aufkommenden *Welfia*-Keimlinge (HENDERSON & al. 1995).

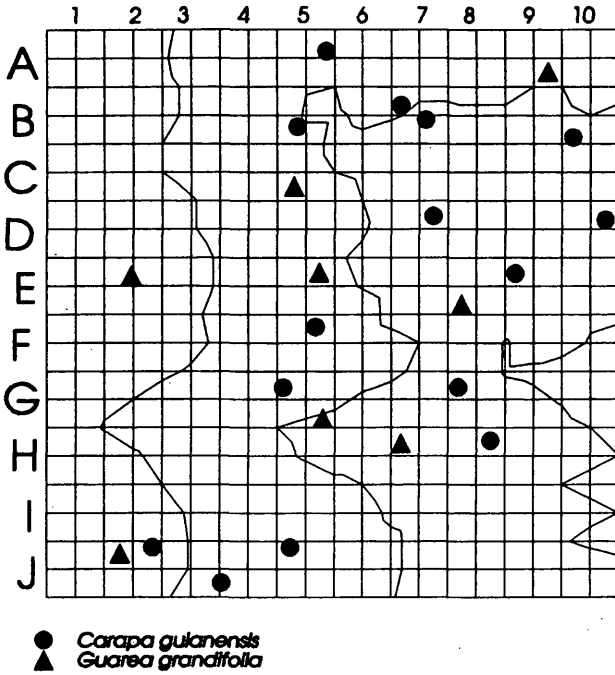


Abb. 12: Die Klimaxarten *Carapa guianensis* und *Guarea grandifolia* (Meliaceae) sind relativ gleichmäßig auf der Untersuchungsfläche verteilt (Orig.).

Verteilungsmuster von Epiphyten und Lianen

Epiphyten sind Pflanzen, die auf „Trägerpflanzen“ aufsitzen, um sich auf diese Art im „Kampf um das Licht“ einen aufwendigen Stamm zu ersparen. Die Verteilung entlang eines Trägerbaumes ist inhomogen. Verschiedenste „Spezialisten“ siedeln sich in den unterschiedlichen Zonen eines Baumes an. So wird der untere und lichtärmere Stammbereich nur sehr spärlich, vor allem von schattentoleranten Farnen (Pteridophyta), Cyclanthaceen (*Asplundia* spp.) und Aronstabgewächsen (Araceae) wie beispielsweise *Philodendron* spp., *Anthurium* spp. u.a. besiedelt. Im helleren oberen Stamm- und Kronenbereich herrscht ein völlig anderes Mikroklima als in Bodennähe. Die im oberen Bereich vorkommenden Pflanzen sind großen Temperatur- und Luftschwankungen ausgesetzt, weshalb die meisten Arten sukkulente (wasserspeichernde) Blätter ausbilden. Die häufigsten Arten sind lichtliebende Bromeliaceae (*Tillandsia* spp., *Guzmania* spp.), Orchidaceae (*Trigonidium* sp.), Gesneriaceae (*Drymonia* sp., *Codonanthe* sp.) und *Thoracocarpus bissectus*, eine Cyclanthaceae.

Lianen sind wegen ihrer Größe und Häufigkeit in tropischen Wäldern eine der auffallendsten Wuchsformen. Sie besiedeln primäre wie auch sekundäre Wälder. An Lichtungen (Gaps) bilden sie stellenweise ein dichtes Flechtwerk von sehr langen und dünnen Trieben aus. Erreichen diese Triebe einen geeigneten Baum, so wachsen sie entlang des Stammes bis in die obere Region

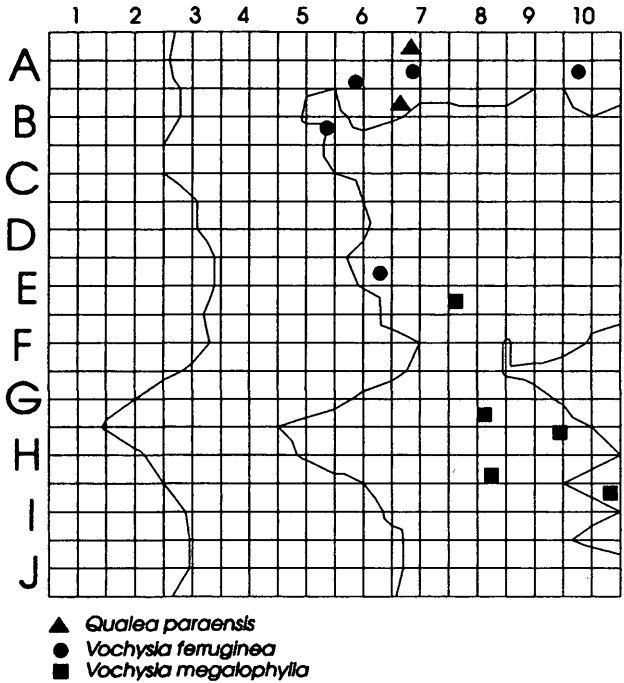


Abb. 13: Die Pionierarten aus der Familie der Vochysiaceae kommen geklumpt vor und beschränken sich auf ältere Gaps (Orig.).

empor und bilden bei geeigneten Lichtbedingungen große Kronen aus. Auf der Untersuchungsfläche siedeln sich Lianen bevorzugt auf laubabwerfenden Bäumen an. Von den 10 Individuen (Lianen und Hemiepiphyten) über 10 cm im Durchmesser waren 7 an laubwerfenden Arten wie *Brosimum utile* (Moraceae) oder *Parkia pendula* (Mimosaceae) zu finden. Der Vorteil liegt in einer besseren Lichtausnutzung, die während der laublosen Zeit des Wirtsbaumes gegeben ist. Hat eine Liane einen geeigneten Standort „gefunden“, so können sie beachtliche Triebblängen von über 200 m (TREUB 1883) erreichen und benachbarte Bäume miteinander vernetzen. Der dadurch gebildete Kronenverband kann beim Umsturz eines Baumes den sogenannten Dominoeffekt auslösen.

DANK

Die vorliegende Arbeit behandelt ausgewählte Kapitel der Diplomarbeit „Struktur und Ökologie eines tropischen Tieflandregenwaldes in der Pazifikregion von Costa Rica“. Betreut wurde die Arbeit von Univ.-Prof. Dr. Wilfried MORAWETZ, Universität Leipzig. Besonders danke ich meinen Freunden und Kollegen Mag. Werner HUBER und Frau Astrid KEBER für die gute Zusammenarbeit. Herrn Hochschulprofessor Michael SCHNITZLER danke ich vor allem für die Hilfestellung vor Ort. Finanziell unterstützt wurde die Arbeit vom Zentrum für Auslandsstudien der Universität Wien und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

LITERATUR

- ASCHAN, G. 1996. (in Vorb.). Meßkampagne im Untersuchungsgebiet La Gamba im Zuge der Dissertation. – Düsseldorf: H. Heine Universität, Abtlg. Geobotanik.
- BEARD, J. S. 1955. The classification of tropical american vegetation types. – *Ecology* 36: 89–99.
- HALLÉ, F.; OLDEMANN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. 1978. Tropical trees and forests. – Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. 1995. Field guide to the palms of the Americas. – Princetown: Princetown University Press.
- KAHN, F. 1986. Life form of amazonian palms in the relation to forest structure and dynamics. – *Biotropica* 18: 214–218.
- OLDEMANN, R. A. A. 1990. Forest elements of silvology. – Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- RAVEN, P. 1986. We are killing our world. – Chicago: Keynote Address to the American Association for the Advancement of Science.
- RICHARDS, P. W. 1952. The tropical rainforest. Cambridge: Cambridge University Press.
- TREUB, M. 1883. Observations sur le plantes grimpantes du Jardin Botanique de Buitenzorg. *Ann. Jard. bot. Buitenz.* 3.
- WALTER, H.; SIEGMAR-BRECKLE, W. 1991. Ökologie der Erde (Bd. 2). – Spezielle Ökologie der Tropen und Subtropen. – Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- WATT, A. S. 1947. Patterns and process in the plant community. – *Journal of Ecology* 35: 1–22.
- WHITMORE, T. C. 1984. Tropical rain forests of the far east. – Oxford: Clarendon Press.
- WHITMORE, T. C. 1978. Gaps in the forest canopy. – In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMANN, M. H. (eds.): Tropical trees as living systems, pp. 639–656. – Cambridge: Cambridge University Press.

Anschrift des Verfassers: Mag. Anton WEISSENHOFER, Institut für Botanik und Botanischer Garten der Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [187_107](#)

Autor(en)/Author(s): Weissenhofer Anton

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Ökologie und Struktur im "Regenwald der Österreicher" in Costa Rica \(Fortsetzung des Beitrages von Mag. Werner Huber, Carinthia II, Nr.186, S.96-106\) 67-80](#)