

Die Vegetation der pazifischen Inseln im tropischen Bereich

- Dieter Mueller-Dombois, Honolulu -

Abstract

A top-down hierarchical approach is used to briefly characterize the vegetation of the tropical Pacific Islands. Data incorporated into diagrams are shown to discuss:

1. Biogeographic regions
2. Biodiversity gradients
3. Biome-level island profiles
4. Landscape-level vegetation profiles, and
5. Stand-level profiles at the scale of relevés.

These illustrations should support five premises:

1. That the tropical realm of the Pacific Ocean represents with its numerous small land fragments a fourth world region of tropical vegetation in addition to the three continental ones of Africa, Asia, and America.
2. That this fourth world region is biogeographically unique in that islands support a repetition of analogous environments which are occupied by different sets of biodiversities or species assemblages.
3. That in spite of severe human impacts on island vegetation, natural areas, particularly indigenous upland forests, still exist.
4. That such natural areas with their island vegetation can be explained as both impoverished and enriched examples of continental tropical vegetation.
5. That island vegetation research will continue to contribute fundamentally to ecosystem theory and biodiversity conservation.

Die Vegetation der pazifischen Inseln wird in kurzer Übersichtsform durch Daten in Diagrammform veranschaulicht. Diese verdeutlichen in hierarchischer Folge:

1. Eine biogeographische Zonierung der pazifischen Inseln
2. Ein Transektnetz, das vulkanische Inseln in Form von Biodiversitätsgradienten verbindet
3. Vegetationsökologisch definierte Beispiele von Inselbiomen
4. Topographische Vegetationsprofile von Insellandschaften
5. Waldbestandsprofile tropischer Bestandsaufnahmen im Maßstab von Relevés.

Diese Kurzfassung soll folgende fünf Punkte veranschaulichen:

1. Dass der tropische Bereich des pazifischen Ozeans mit seinen zahlreichen kleinen Landfragmenten eine vierte Weltregion tropischer Vegetation darstellt, neben den kontinentalen tropischen Gebieten von Afrika, Asien und Amerika.

2. Dass diese vierte tropische Weltregion von besonderer biogeographischer Bedeutung ist durch ihre diskontinuierliche Anordnung vergleichbarer Landschaften, die aber jeweils mit unterschiedlichen Biodiversitätskomplexen (Artenansammlungen) besetzt sind.
3. Dass trotz schwerer Belastung durch menschliche Eingriffe immer noch natürliche Vegetationslandschaften vorhanden sind, die aber hauptsächlich auf die Bergwälder beschränkt sind.
4. Dass diese tropischen Restbestände von Inselwäldern zugleich als biotisch verarmt, aber auch als evolutionsmäßig bereichert charakterisiert werden können.
5. Dass die weitere Erforschung der tropischen Inselvegetation noch Einiges zu den Erkenntnissen über Biodiversitätsfunktionen in Ökosystemen beitragen wird, und dass dieses als dringliche Aufgabe zur Erhaltung dieser besonderen Vegetation dienen muss.

1. Einleitung

Selbst mit der Beschränkung auf den tropischen Bereich, ist das Thema „pazifische Inselvegetation“ nicht einfach in einem kurzen Referat zu verdeutlichen. Es reicht also nur zu einem reduzierten Überblick im Zusammenhang mit der Vegetationsmonographie gleichen Titels, die vor zwei Jahren in englischer Sprache erschien (MUELLER-DOMBOIS & FOSBERG 1998).

Eingangsfragen zu dem Thema sind möglicherweise:

1. Wie stellt man sich als Mitteleuropäer tropische Inselvegetation vor? Man denkt vielleicht zunächst an sandige Koralleninseln im blauen Ozean, bestockt mit ein paar Palmen (eine sehr einfache Vegetation).
2. Gibt es auf den verstreuten Inseln überhaupt Vegetation im Sinne flächenmäßiger Bedeckung? Gibt es dort Waldlandschaften, Savannen, Moore, Wüsten? (Das alles gibt es, aber immer nur auf begrenzten Flächen, meistens sehr reduziert).
3. Was ist besonders bemerkenswert an Inselvegetation? Ist diese ökologisch anders als die Vegetation auf den Kontinenten? Dazu hat sich DARWIN (1859) bereits geäußert mit folgendem Satz: „He who admits the doctrine of the creation of each separate species, will have to admit that a sufficient number of the best adapted plants and animals were not created for oceanic islands.“

Diese und andere Fragen will ich versuchen, durch eine Vegetationshierarchie zu erläutern. Sie kann auf vier Maßstäbe reduziert werden:

1. Auf den tropischen Inselbereich im biogeographischen Sinne
2. Auf Inseltypen und Inselbiome
3. Auf Insellandschaftsprofile
4. Auf Waldbestandsprofile im Relevé Maßstab.

Die dritte Frage werde ich zum Schluss noch weiter aufgreifen.

2. Biogeographische Zonierung

Der pazifische Ozean umfasst etwa zwei Drittel der Oberfläche unseres Planeten. Darin verstreut sind die Inseln, und zwar liegen sie hauptsächlich im tropischen Bereich, zwischen den Wendekreisen Krebs und Steinbock (Abb. 1).

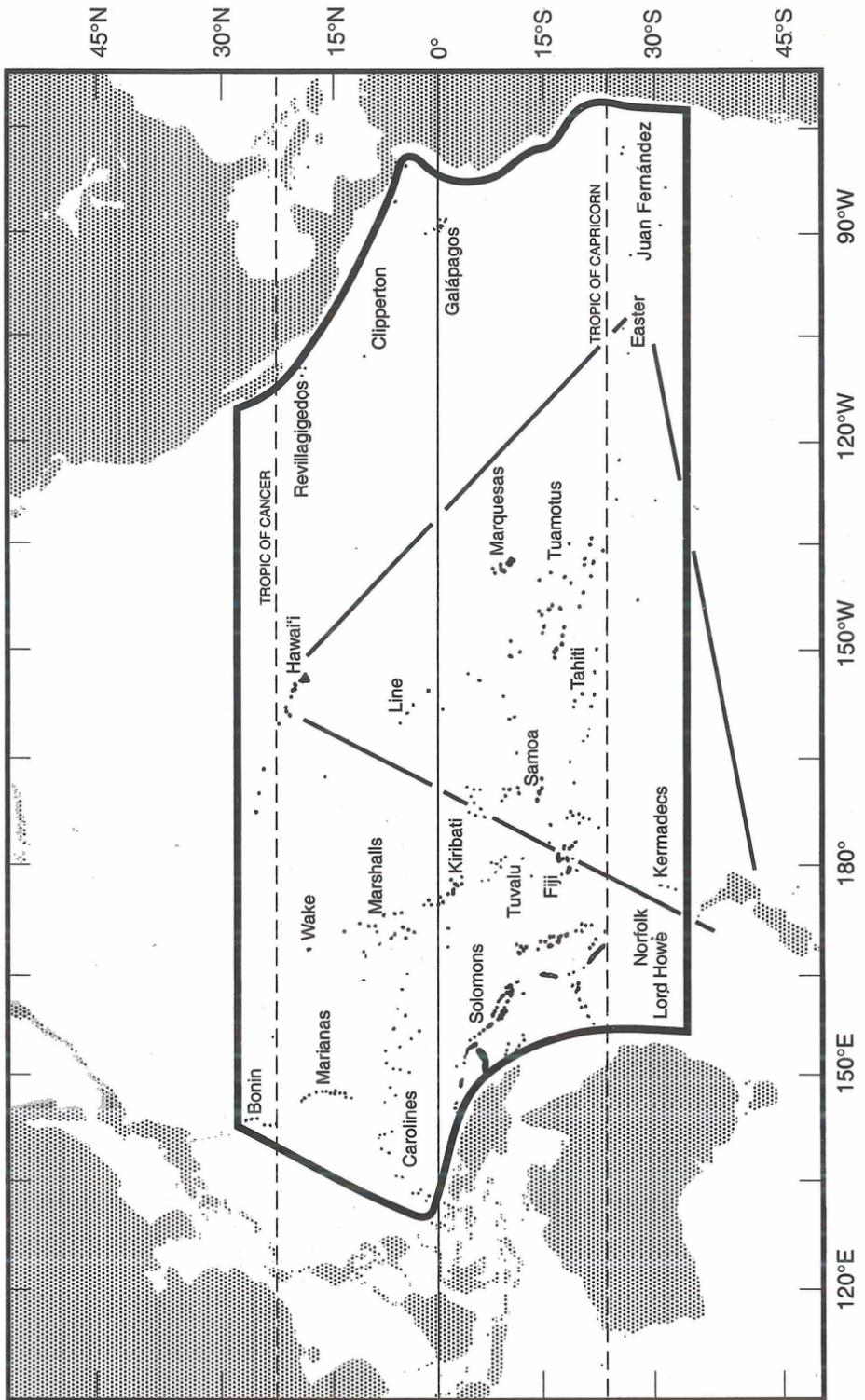


Abb. 1: Die pazifischen Inselregionen im tropischen Bereich. Östlich des polynesischen Dreiecks verläuft die Grenze zwischen Inselvegetation paläotropischer und neotropischer Herkunft.

Eine der bekanntesten Aufteilungen der Inseln unterscheidet die drei Gebiete Melanesien, Mikronesien und Polynesien. Hinzu kommen noch die ozeanischen Inseln in der Nähe der amerikanischen Kontinente und Neuseeland. Insgesamt sind das fünf Hauptzonen.

Die wichtigste biogeographische Grenze liegt im Ostpazifik entlang des „Pacific Rise.“ Der Pacific Rise ist eine geologisch-dynamische ost-west Teilung der Meeresbodenplatten. Von hier bewegen sich die pazifische Platte nach Westen und die amerikanischen Platten nach Osten. Biogeographisch scheiden sich hier die palaeotropischen von den neotropischen Floren auf den entsprechenden Inseln.

Eine enger gefasste biogeographische Zonierung ist auf Abb. 2 in Gestalt von 10 Kartenausschnitten zu sehen. Diese umfassen: (1) West Melanesien (mit Bougainville und den Salomon Inseln), (2) Ost Melanesien (mit Fidschi und Neu-Kaledonien), (3) die subtropischen Inseln im Bereich Neuseelands (Lord Howe, Norfolk und Kermadek), (4) Mikronesien (einschließlich Belau, der West- und Ost Karolinen, der Bonin, Mariana und Marshall Inseln), (5) Zentral Polynesien (Kiribati mit den Phönix, den Line und den nördlichen Cook Inseln), (6) West Polynesien (mit Samoa, Tonga, Niue und den Wallis Inseln), (7) Ost Polynesien (mit den Austral. Gesellschafts-, Marquesas und Tuamotu Inseln, einschließlich der isolierten Osterinsel), (8) Nord Polynesien (mit den Hawai'i Inseln), (9) die ozeanischen Inseln in der Nähe Amerikas vom Äquator aus nördlich (Galapagos, Cocos, Malpelo, Clipperton, und Revillagigedos Inseln), und südlich gelegen (die Desventuradas und Juan Fernandez Inseln).

Die Einteilung von 1-8 bezieht sich auf unterschiedliche Floren-Areale im palaeotropischen Bereich. Sie entspricht in etwa den meist angewandten biogeographischen Zonierungen. Nur Neu Kaledonien wird nochmals zu Recht als Unikat in Ost Melanesien ausgeschieden (STODDART 1992).

Parallel mit der Nummerierung der Florengebiete von 1-8 erscheint eine Verarmung der ursprünglichen Pionier- und „Founder“ Arten. Diese Verarmung ist hauptsächlich durch den Ozean als Verbreitungshindernis bedingt. Damit im Zusammenhang mag sich die sekundäre Artenbereicherung durch Endemismus von Westen nach Osten erhöht haben. Die Störungsanfälligkeit der indigenen Ökosysteme durch Neophyten scheint in gleicher Richtung anzusteigen.

Diese drei Hypothesen, die Verarmung der indigenen Pionierarten von West nach Ost, der ansteigende Endemismus und die sich erhöhende Störbarkeit durch Neophyten, bilden eine Teilaufgabe der Forschung in dem Pacific-Asia Biodiversity Transect (PABITRA) Network (Abb. 3).

Diese Teilaufgabe bezieht sich vor allem auf die noch vorhandenen indigenen Bergwälder der höheren Vulkaninseln und ihre Funktionen im Landschaftsmosaik. Gleichzeitig mit der horizontalen Vergleichsbasis der Inselgruppen sollen vertikal angelegte Transekte dazu dienen, den strukturellen und funktionellen Zusammenhang von Wasserschutzwald, darunter liegenden wirtschaftlich genutzten Flächen und den Küstenökosystemen zu untersuchen (MUELLER-DOMBOIS et al. 1999).

Auf den pazifischen Vulkaninseln liegen diese drei Produktionszonen - Bergwald oder Innenwald, Agrarland und Küstenzone - sehr nah zusammen. Sie bilden ein zusammenhängendes Ökosystem, das vor dem Einfluss der Europäer von den ursprünglichen Inselbewohnern als kombiniertes Produktionssystem zu ihrem Lebensunterhalt diente, und zwar im praktischen wie auch im kulturellen Sinn. In Polynesien ist es als das mauka/makai (Bergwald/Küsten) System bekannt. Die Hawaiianer bezeichnen es als das ahupua'a System mit den drei Hauptzonen, wao nahele, wao kanaka und kahakai.

Darüber hinaus bieten die pazifischen Inseln ein System vergleichbarer Standorte, die von Archipel zu Archipel mit jeweils anderen Artenansammlungen besetzt sind. Das PABITRA

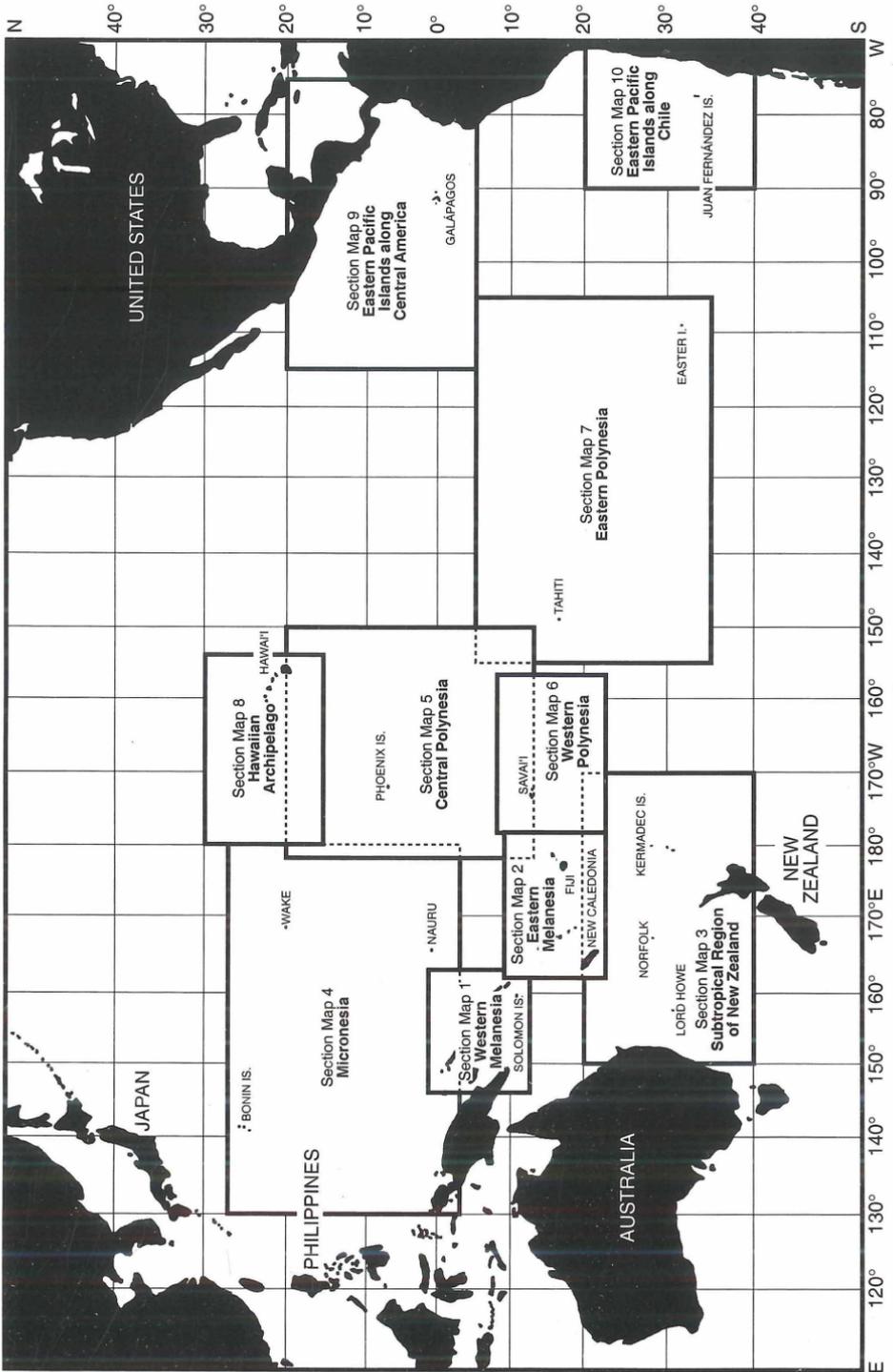


Abb. 2: Enger gefasste biogeographische Zonierung in Gestalt von Kartenausschnitten, die im Buch von MUELLER-DOMBOIS & FOSBERG(1998) vergrößert sind und dort als Gebietsgrundlagen für einzelne Kapitel dienen.

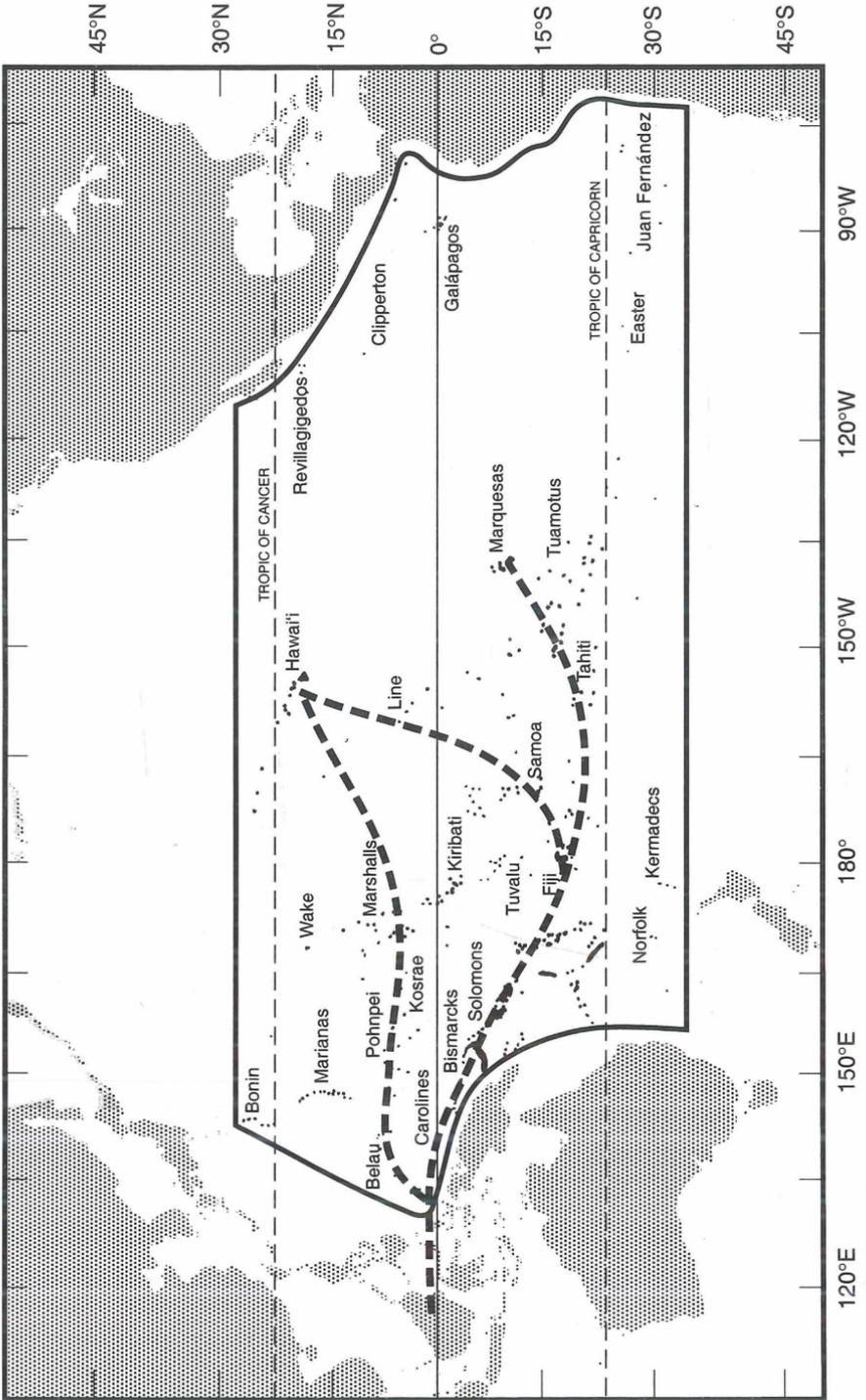


Abb. 3: PABITRA, das Pacific-Asia Biodiversity Transect Netz, das Archipele mit vulkanischen Berginseln in der palaeotropischen Provinz zu einem internationalen Forschungsprogramm verbindet (www.botany.hawaii.edu/pabitra/).

Netz ist also ein Untersuchungsgebiet im Sinne eines experimentellen Versuches, in dem die physikalischen Umweltbedingungen einigermaßen konstant gehalten werden können, während die Biodiversität sich von Archipel zu Archipel ändert.

3. Inseltypen und Inselbiome

Um die Umweltbedingungen unter den Inselregionen einigermaßen konstant halten zu können, muss man erst einmal Inseltypen und Inselbiome unterscheiden. Dieser Gesichtspunkt wurde in the „Theorie der Inselbiographie“ von MACARTHUR und WILSON (1963, 1967) zu wenig beachtet.

3.1 Inseltypen

Im Pazifik unterscheidet man zwei Haupttypen von Inseln, die kontinentalen und die ozeanischen Inseln. Kontinentale Inseln sind solche, die als Landfragmente von den Kontinenten durch tektonische Abspaltungen zu Inseln wurden, wie z. B. Neuseeland und Neu-Kaledonien. Ozeanische Inseln dagegen sind solche, die nie mit einem Kontinent in Verbindung standen. Sie gingen also durch vulkanische Aktivität aus dem Meer hervor. Jedoch muss man aus vegetationsökologischen und biogeographischen Gründen noch weitere Unterscheidungen machen. Die drei wichtigsten ozeanischen Inseltypen im Pazifik sind: (1) die vulkanischen Berginseln, (2) die Koralleninseln und Atolle und (3) die erhöhten Kalksteininseln. Das Substrat der letzteren zwei Inseltypen ist durch organische Vorgänge aus dem Meer entstanden, und zwar durch das Aufwachsen von Korallen auf darunter liegendem vulkanischem Material. Die Koralleninseln sind meist nicht höher als 6 m über dem Meeresspiegel. Ihre terrestrische Flora wurde hauptsächlich durch das Meer selbst oder durch Meeresvögel verbreitet. Sie unterliegen also nicht der engen biogeographischen Zonierung, die für die Berginseln gilt.

Die erhöhten Kalksteininseln sind zum Teil tektonisch gehobene Koralleninseln oder auch solche, die von einem höheren Stand des Meeresspiegels aus der Vergangenheit überdauert haben. Ihre Flora ist meist ähnlichen Ursprungs wie die der Koralleninseln; sie ist aber von wesentlich höherer Biodiversität, oftmals angereichert durch endemische Arten.

3.2 Inselbiome

Die vulkanischen Berginseln haben durch ihre Erhöhung meist mehrere erkennbare Vegetationsstufen, vergleichbar mit den Höhenstufen auf den Kontinenten. Somit kann man im Pazifik im Sinne von WALTER und BRECKLE (1999) zumindest drei Hauptbiomtypen unterscheiden. Dieses sind die „Zonobiome“, hauptsächlich vom gleichen Klimatyp beeinflusste Gebiete an der Basis der vulkanischen Inselberge bis zu einer Höhe von etwa 300-500 m über dem Meeresspiegel. Als „Orobiome“ kann man dann die Vegetationszonen über der 300-500 m Stufe bezeichnen. Die Atolle und Koralleninseln lassen sich als „Pedobiome“ vom selben Typ zusammenfassen. Hier ist die Vegetation stark vom extremen, kalkhaltigen Substrat beeinflusst. Man kann diese Inseln als analoge Standorte über weite Gebiete des Ozeans an Hand von Regenfallgradienten zusammenstellen (siehe FOSBERG ZONES in MUELLER-DOMBOIS & FOSBERG 1998: 312).

Die erhöhten Kalksteininseln stellen ebenfalls ein eigenes „Pedobiom“ dar, das man als analoge Standorte nach ökologischen Gesichtspunkten in Gradienten zusammenfassen kann. Oftmals enthalten diese erhöhten Kalksteininseln, auch „Makatea-Inseln“ genannt, Flächen von vulkanischen Böden. Dazu gehören z. B. die Insel Guam (südlichste Marianen-Insel) und Mangaia (im südlichen Cook-Inselbereich). In diesem Fall kann man Boden und Vegetation

auf dem vulkanischen Substrat dieser Makatea-Inseln zum ozeanisch-terrestrischen Zonobiom stellen.

3.3 Klimadiagramme und Inselprofile

Durch Klimadiagramme und Inselprofilidiagramme kann man zunächst einen guten Überblick über analoge Standorte gewinnen. Das sei hier am Beispiel von Hawai'i und Fidschi gezeigt.

Abb. 4 zeigt eine Klimadiagrammkarte des Inselarchipels von Hawai'i, das sich von Südost nach Nordwest über eine Strecke von etwa 2.450 km erstreckt. Die vulkanischen Berginseln sind auf die Südosten des Archipels konzentriert, der Nordwesten besteht zumeist aus Koralleninseln und Atollen. Das Klimadiagramm mit über 10 m Regen im Jahr kennzeichnet das nasseste Orobiom (1.564 m) auf der Insel Kaua'i. In diesem räumlich kleinen Höhengebiet gibt es „hängende Moore.“ Typisch für das Zonobiom auf der Luvseite der Berginseln sind die Klimadiagramme von Hilo (Hawai'i) und Kaneohe (O'ahu). Typisch für das Zonobiom auf der Leeseite der Berginseln sind die Diagramme von South Point (Hawai'i) und Honolulu (O'ahu). Sie zeigen Sommertrockenheit und Winterfeuchtigkeit, ähnlich wie in mediterranen Gebieten, aber in Hawai'i mit tropischen Temperaturkurven. Das Klimadiagramm vom Mauna Loa Observatory (3.400 m über NN) zeigt ein extremes Orobiom, welches sich über die Normalhöhe der Passatwindwolken erhebt, mit durchgehend kühler Jahrestemperatur (6,9°C) sowie täglichem Bodenfrost im Herbst, Winter und Frühjahr und im Zusammenhang mit dem geologisch jungen Substrat fast vegetationslos ist.

Zum Vergleich zeigt die Klimadiagrammkarte von Ost-Melanesien (Abb. 5) zumeist humides Klima an. Auf der Leeseite der Berginseln (Labasa, auf Vanua Levu, Fidschi und Noumea, Neu-Kaledonien) treten nur kurze, aber intensive Trockenzeiten in der kühleren Jahreszeit auf - genau umgekehrt wie auf Hawai'i.

4. Insellandschafts- und Waldbestandsprofile

Solche Profile lassen sich durch Vergrößerung des Maßstabes im Zusammenhang mit Geländearbeiten erstellen. Leider gibt es noch kein vegetationsökologisches Landschaftsprofil von Fidschi. Aber es gibt einige von Hawai'i und sehr wenige von anderen Inseln. Hier soll nur eines von der Luvseite des Haleakala (Vulkan auf der Insel Maui) betrachtet werden (Abb. 6).

Dieses topographische Vegetationsprofil zeigt drei Haupthöhenstufen am NO-Abhang des Haleakala, nämlich A. Lowland, B. Montane und C. High Altitude. Der feuchte Bergwald, hier die mittlere Zone B, ist als Orobiom weit verbreitet auf den vulkanischen Berginseln in Polynesien, Melanesien und Mikronesien. Es ist aber in jeder Inselregion anders zusammengesetzt.

Bemerkenswert ist hier, dass dieser Bergregenwald im Kronendach dominant von *Metrosideros polymorpha* beherrscht wird, und zwar von zwei Varietäten, der blattbehaarten Form *incana* und der blattunbehaarten Form *glaberrima*. *Metrosideros polymorpha* bildet als var. *polymorpha* die obere Baumzone in 2.200 m Höhe und erscheint als „large-leaved“ Varietät *glaberrima* im Zonobiom, hier bei 500 m. Diese weite, vertikale Ausbreitung einer Baumart vom tropisch warmen Zonobiom bis zum kühlen „high-altitude“ Orobiom nahe an der Grenze des Winterbodenfrostes scheint ein besonderes Merkmal biogeographisch isolierter Inselwälder zu sein. Die Naturwälder von Hawai'i sind nur von wenigen Baumarten beherrscht. Eine feinere Zonierung zeigt sich im Unterwuchs, wofür charakteristische Arten auf Abb. 6

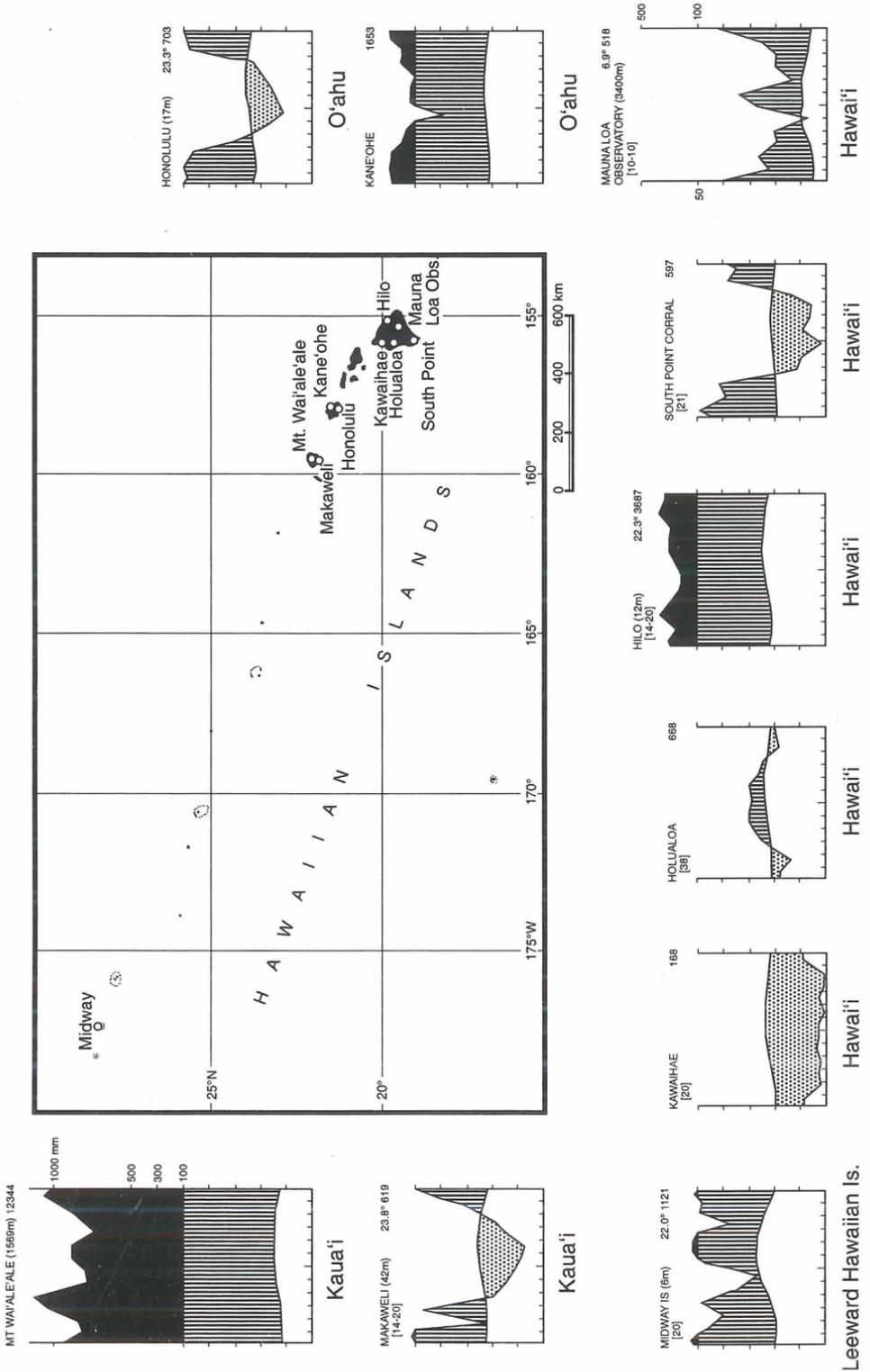


Abb. 4: Klimadiagrammkarte des Gesamtarchipels von Hawaii'i.

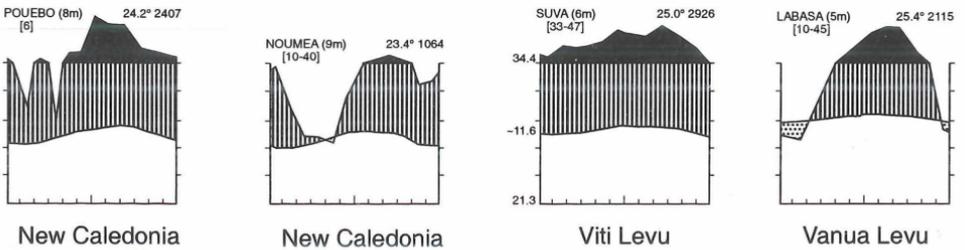
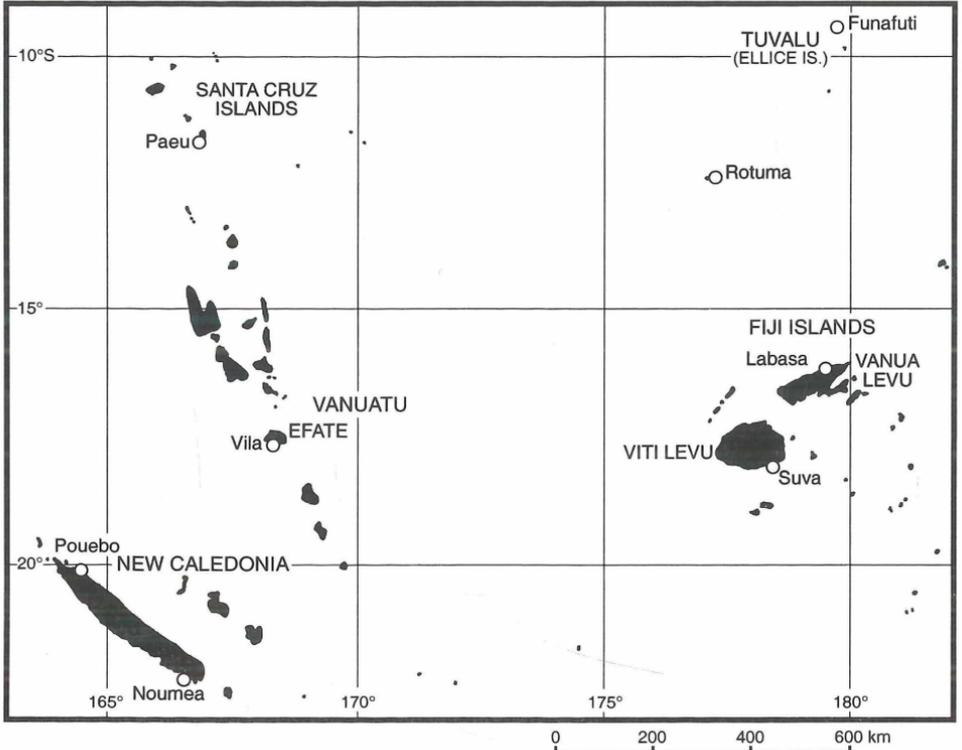
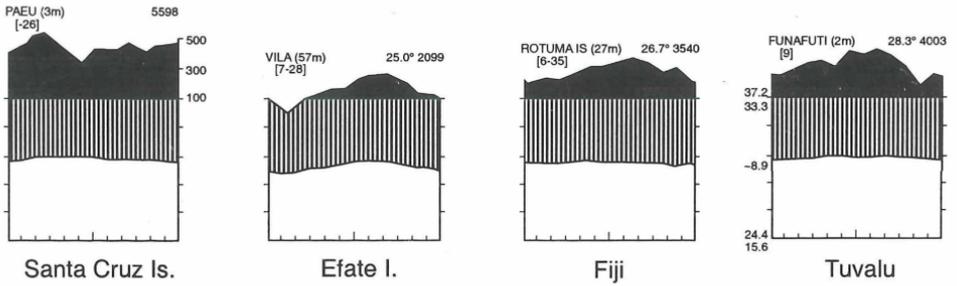


Abb. 5: Klimadiagrammkarte von Ost-Melanesien.

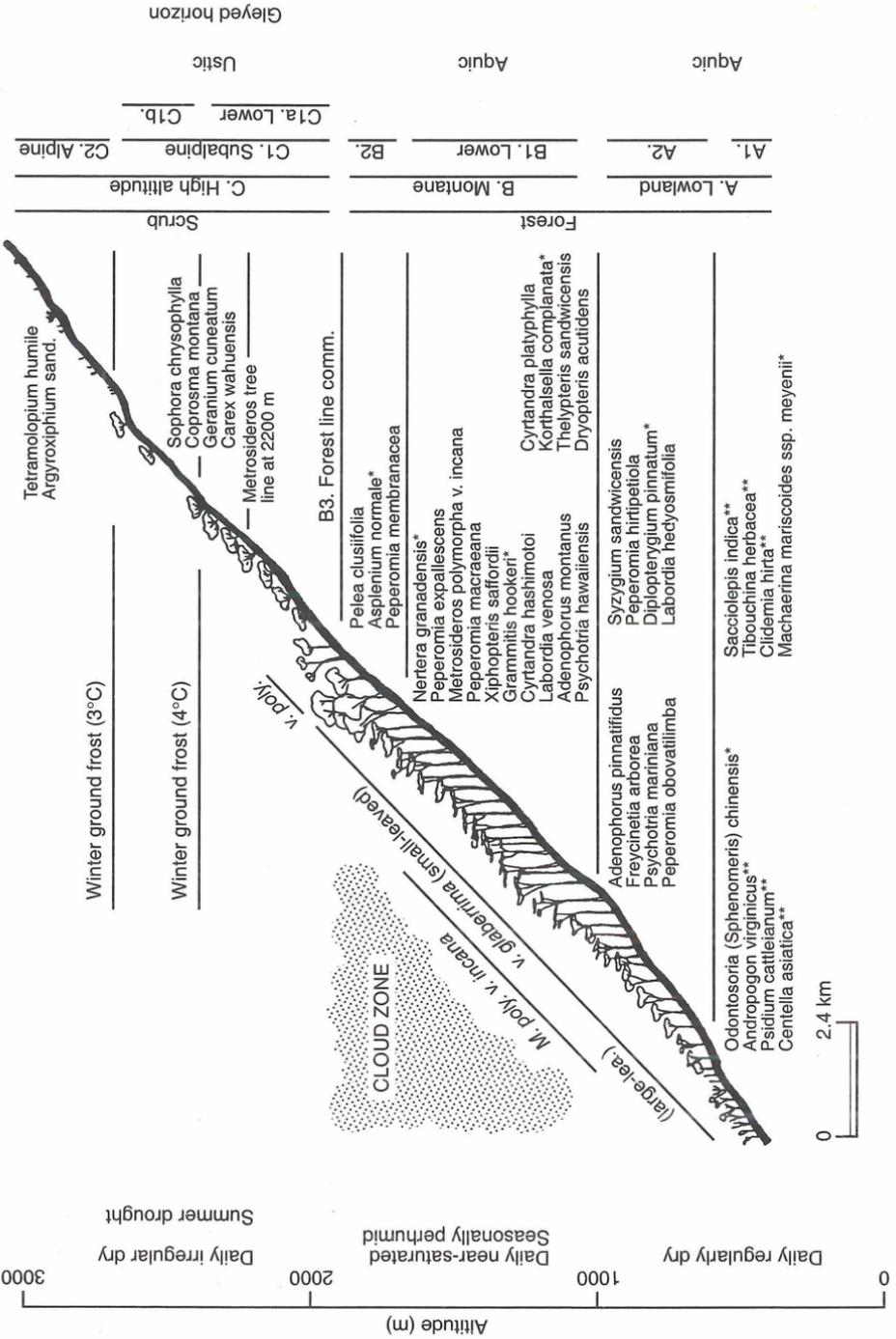


Abb. 6: Vegetationsökologisches Landschaftsprofil der Luvseite des Haleakala-Vulkans auf der Insel Maui, Hawai'i (aus KITAYAMA & MUELLER-DOMBOIS 1994, mit kleinen Änderungen).

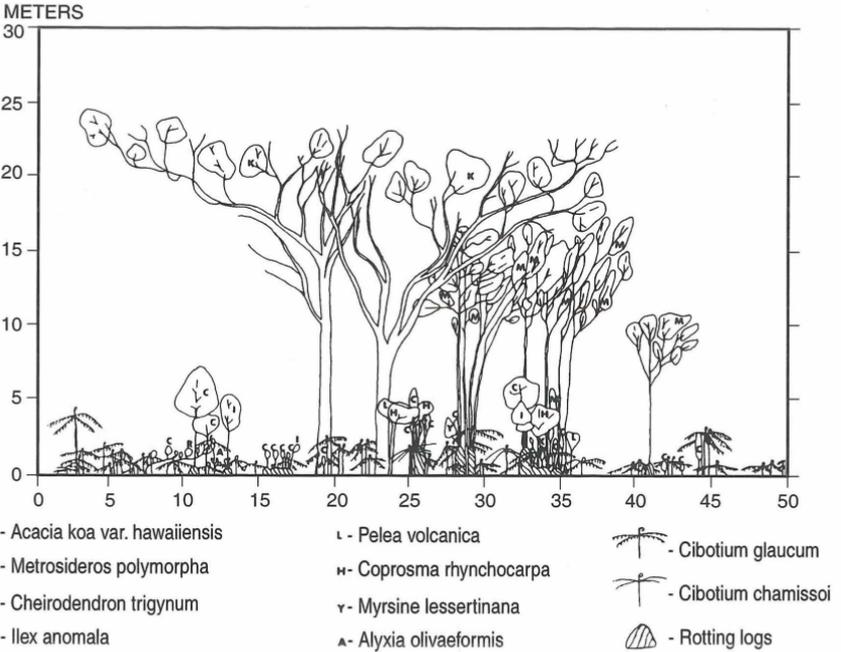


Abb. 7: Waldbestandsprofil im Relevé-Maßstab auf einem 6x50 m Streifen aus dem 80 ha „Forest Dynamics Plot“ des Kilauea Regenwaldes am Mauna Loa (aufgenommen, vermessen und gezeichnet von R. G. Cooray, aus MUELLER-DOMBOIS, BRIDGES & CARSON 1981).

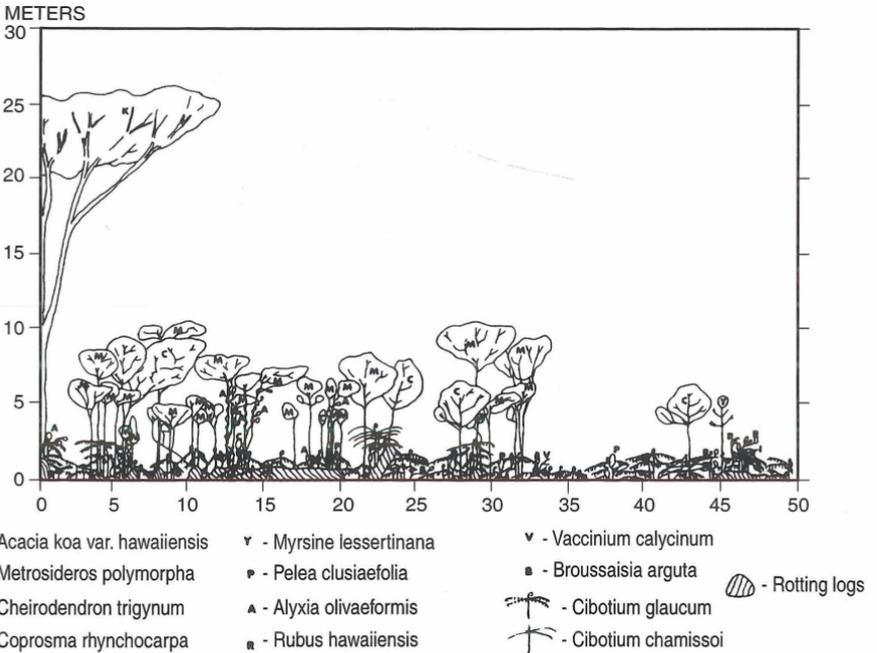


Abb. 8: Ein zweites Waldbestandsprofil aus demselben „Forest Dynamics Plot“, das eine größere Kronendachlücke mit heranwachsender Kohorte von *Metrosideros*-Jungbäumen darstellt (ebenfalls von R. G. Cooray aus MUELLER-DOMBOIS et al. 1981).

angegeben sind. Eine zweite dominierende endemische Baumart ist *Acacia koa*, die hier mit *Metrosideros* zusammen die obere Regenwaldzone (B2) anzeigt.

Auf der Insel Hawai'i findet man im oberen Regenwald auf dem Mauna Loa und dem Mauna Kea in der Kronenschicht die gleiche Zusammensetzung aus *Acacia koa* und *Metrosideros polymorpha*. Während des Internationalen Biologischen Programmes (IBP) in den frühen 70er Jahren legten wir dort an der Ostflanke des Mauna Loa ein 80 ha großes Dauerquadrat an. Zusätzlich zu den systematisch angeordneten Relevé-Aufnahmen wurden ein paar Waldbestandsprofile vermessen, und zwar auf 50x6 m Flächen. Zwei davon sind in Abb. 7 und 8 wiedergegeben (aus MUELLER-DOMBOIS et al. 1981). Abb. 7 zeigt ein von *Acacia koa* dominiertes Segment dieses Mischwaldes. Eine Gruppe von *Metrosideros*-Bäumen steht rechts neben zwei *A. koa*-Bäumen mit ausladendem, aber lockerem Kronendach in 20-25 m Höhe. Das sind seneszierende Bäume. In diesem Wald ereigneten sich während der tropischen Winterstürme (Kona storms) oftmals Windbrüche von *A. koa*-Bäumen. Abb. 8 zeigt eine solche Bestandeslücke von mindestens 50 m Länge, die hier mit einer nachwachsenden Kohorte von *Metrosideros polymorpha* ausgefüllt ist. Diese Zwei-Arten Waldobergesellschaft ist aber nicht das einzige Merkmal dieser Bestandsprofile. Im Unterwuchs sind Baumfarne - zwei Arten von *Cibotium* - dominant und es gibt eine Reihe von kleinwüchsigen Baumarten, wie auf den Profildiagrammen aufgeführt.

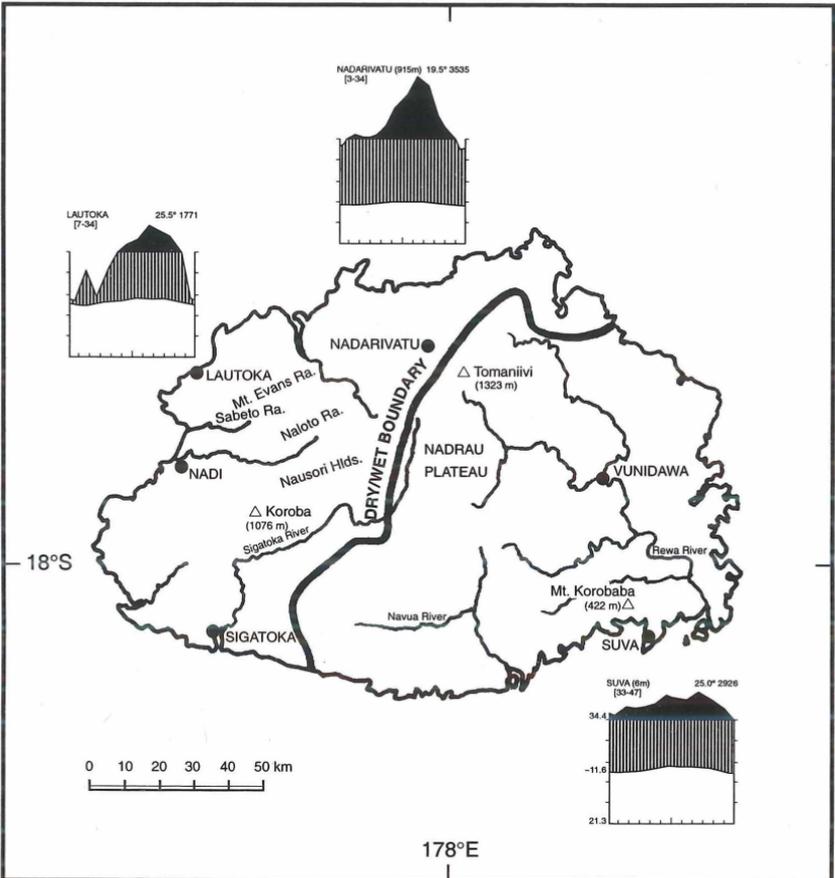


Abb. 9: Klimadiagrammkarte von Viti Levu, der Hauptinsel Fidschis, mit Ortsangaben und Feucht/Trocken-Zonengrenze aus COCHRANE (1969).

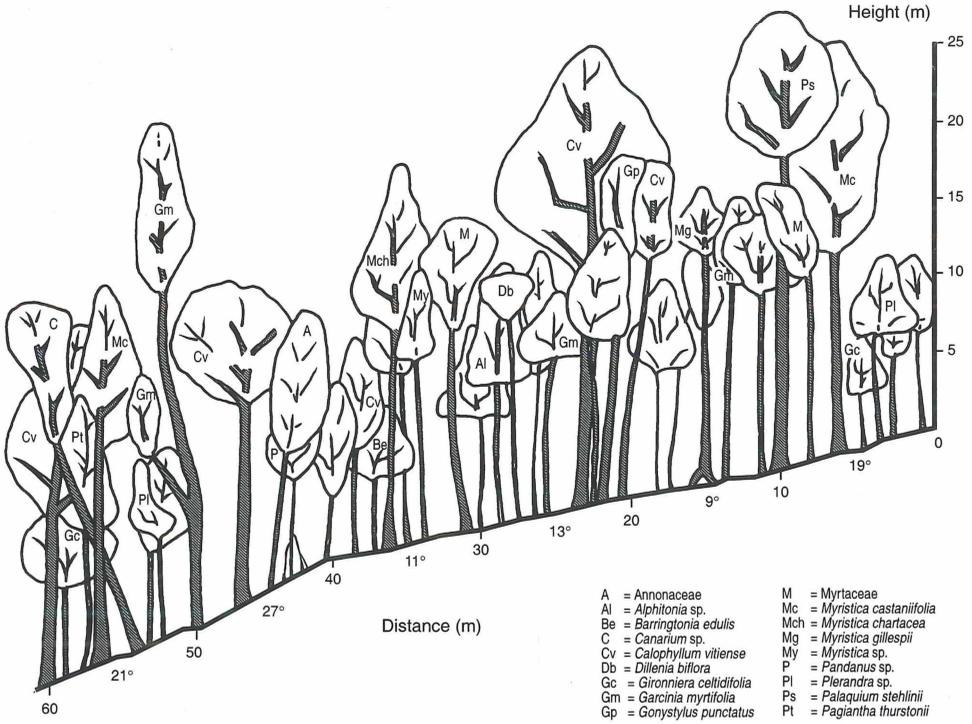


Abb. 10: Bestandsprofil eines typischen, artenreichen tropischen Regenwaldes im Vanua River-Gebiet auf Viti Levu im Relevé-Maßstab auf 7 m x 60 m (aus BERRY & HOWARD 1973).

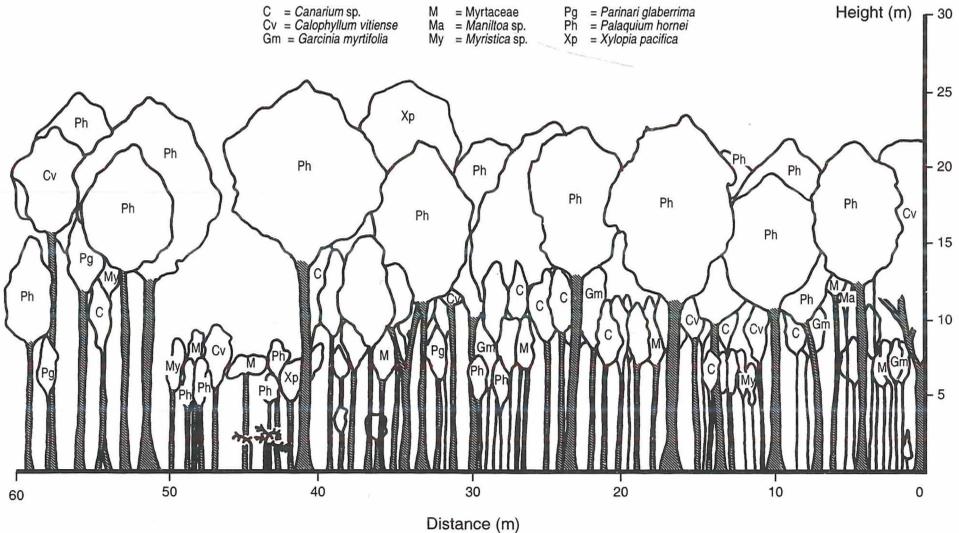


Abb. 11: Bestandsprofil eines monodominanten Regenwaldes mit artenreichem Unterwuchs im submontanen Bereich des Rewa River-Einzugsgebietes auf Viti Levu (aus BERRY & HOWARD 1973).

Für Fidschi gibt es, wie oben erwähnt, noch keine Vegetationslandschaftsprofile. Abb. 9 zeigt die Hauptinsel von Fidschi, Viti Levu, mit drei Klimadiagrammen: Suva ist repräsentativ für das Zonobiom (tropischer Regenwald) auf der Westseite dieser Berginsel, und Lautoka ist repräsentativ für die Trockenzone mit den ausgedehnten Farn- und Grasbrandflächen, genannt Talasiqua. Das dritte Klimadiagramm von Nadarivatu ist repräsentativ für Fidschis Berglandökoton an der Grenze vom Regenwald zum Trockenwald.

Die nächsten beiden Abbildungen zeigen Regenwaldprofile von Viti Levu im Relevé-Maßstab. Abb. 10 zeigt einen indigenen tropischen Regenwald, in dem sich etwa 10 Baumarten das obere Kronendach zwischen 15 und 25 m Höhe auf einer Fläche von 60x7 m teilen. Das ist fast ein typischer artenreicher Mischwald, so, wie man sich die kontinentalen tropischen Regenwälder vorstellt. Dieser Waldtyp stammt aus dem Navua River-Wassereinzugsgebiet. Abb. 11 zeigt einen Ausschnitt aus dem Bergwald des Rewa River-Wassereinzugsgebietes. Es handelt sich deutlich um einen monodominanten Bestand, beherrscht von *Palaquium hornei* (Sapotaceae) in der Kronenschicht zwischen 15-25 m Höhe. Darunter scheint sich ein Vielartenwald zu entwickeln. *Palaquium hornei* ist wahrscheinlich eine Pionierbaumart, die sich in gewissen Wäldern nach größeren Störungen, z. B. Taifunen, als erste Kohortengruppe verbreitet. Über die Dynamik der Regenwälder Fidschis ist jedoch erst wenig bekannt.

Im Regenwald von Hawai'i sind sowohl *Metrosideros polymorpha* als auch *Acacia koa* als Pionierarten bekannt. Diese beiden Arten verbleiben durch Autosukzession auch als dominante Kronenbaumarten, weil sich keine großwüchsigen Sukzessionsarten im einheimischen Regenwald von Hawai'i gebildet haben.

5. Schlussbetrachtung

Folgende fünf Punkte können als „Take-home messages“ diesem Kurzreferat angefügt werden:

1. Neben den drei kontinentalen Waldregionen im tropischen Bereich Afrikas, Asiens und Amerikas existiert noch eine vierte Waldregion auf den Berginseln im tropischen Bereich des Pazifik.
2. Biogeographisch und ökologisch hat diese vierte terrestrische Region einen besonderen Charakter, weil sie aus natürlich entstandenen Vegetationsfragmenten besteht. Diese sind je nach Lage und historischen Bedingungen aus biotischen Elementen der kontinentalen Tropen rekrutiert.
3. In der Regel erscheint der Artenreichtum (Biodiversität) auf tropischen Inseln geringer als auf gleich großen Flächen der kontinentalen Tropen. Die Biodiversität ist aber oftmals durch Endemismus erhöht und vor allem dadurch, dass jede größere Inselgruppe ihre eigene Flora hat.
4. Für die Ökosystemforschung bieten die pazifischen Inseln ein natürliches Laboratorium, insofern, als es viele vergleichbare Standorte gibt, die aber mit sehr unterschiedlichen Artenansammlungen besetzt sind.
5. Auf den pazifischen Inseln bilden der Bergwald, die darunter anschließende genutzte landwirtschaftliche Fläche und die Küstenzone ein auf engem Raum zusammengefügtes Ökosystem, das traditionsmäßig als „human support system“ genutzt wurde. Die ökologische Inselforschung wird in Zukunft diesen vertikalen Zusammenhang besonders berücksichtigen durch das neue internationale Forschungsprogramm PABITRA, das als Pacific-Asia Biodiversity Transect Network seit 1997 besteht.

„<http://www.botany.hawaii.edu/pabitra/>“.

Literatur

- BERRY, M. J. & HOWARD, W. J. (1973): Fiji forest inventory. Vol. 1. The environment and forest types. - Suburbiton, Surrey, England: Land Resources Division. 98 pp.
- COCHRANE, G. R. (1969): Problems of vegetation change in western Viti Levu, Fiji. - in: FAY GALE & G. H. LAWTON (eds.): Settlement and Encounter. Geographical Studies presented to Sir Grenfell Price. Pages 115-146. Oxford University Press, Melbourne.
- DARWIN, C. R. (1859): On the origin of species by natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. - London: John Murray. 251 pp.
- KITAYAMA, K. & MUELLER-DOMBOIS, D. (1994): An altitudinal transect analysis of the windward vegetation on Haleakala, a Hawaiian island mountain. Part 2. Vegetation Zonation. - *Phytocoenologia* **24**: 135-154.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1963): An equilibrium theory of insular zoogeography. - *Evolution* **17**: 373-387.
- MACARTHUR R. H. & WILSON, E. O. (1967): The theory of island biogeography. - Princeton Univ. Press, Princeton, N. J., 203 pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D., BRIDGES, K. W. & CARSON, H. L. (eds.) (1981): Island Ecosystems: Biological Organization in Selected Hawaiian Communities. US/IBP Synthesis Series **15**. - Hutchinson Ross, Woodshole, Massachusetts, 583 pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & FOSBERG, F. R. (1998): Vegetation of the Tropical Pacific Islands. - Springer-Verlag, Heidelberg, NY., 733 pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D., THAMAN, R. A., JUVIK, J. O., & KITAYAMA, K. (1999): The Pacific-Asia Biodiversity Transect (PABITRA), a new conservation biology initiative. in: CHOU, C.-H., WALLER, G. A. & REINHARDT, C. (eds.): Biodiversity and Allelopathy: From Organisms to Ecosystems in the Pacific. Pages 13-20. Academia Sinica, Taipei. 358 pp.
- STODDART, D. R. (1992): Biogeography of the Tropical Pacific. - *Pac. Sci.* **46** (2): 276-293.
- WALTER, H. & BRECKLE, S.-W. (1999): Vegetation und Klimazonen. 7. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 544 pp.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dieter Mueller-Dombois, 949 N-Kalaheo Avenue, Kailua, Hawaii 96734, USA

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Mueller-Dombois Dieter

Artikel/Article: [Die Vegetation der pazifischen Inseln im tropischen Bereich 373-388](#)