

# Über die Beziehungen der neu-caledonischen Flora zu den tropischen und den südhemisphärisch-subtropischen bis -extratropischen Floren und die gürtelmässige Gliederung der Vegetation von Neu-Caledonien

Autor(en): **Baumann-Bodenheim, M. G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1955)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377557>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. – Veröff. Geob. Inst. Rübel Zürich **23**, Bern 1948.
- Experimental Investigations into the Subalpine Nardetum. – Proc. Seventh Int. Bot. Congress Stockholm 1950.
- PONJATOSKAJA, W. M.: Wurzelsysteme der wichtigsten Futtergräser und Schmetterlingsblütler des Königsberger Gebiets. – Arb. d. Komaroffsch. bot. Inst. d. Akad. d. Wiss. d. SSRR, Serie III, **1955**, Geobotanika Folge **10**, Moskau 1956 (p. 102–153).
- TÜXEN, R.: Wasserversorgung und Pflanzensoziologie. – Das Gas- und Wasserfach **20**, München 1951.
- WALTER, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Teil: Standortlehre. Lfg. 2. Stuttgart 1949.
- WEBER, H.: Die Bewurzelungsverhältnisse der Pflanzen. – Freiburg/Bsg. 1953.

**Über die Beziehungen der neu-caledonischen Flora zu den tropischen und den südhemisphärisch-subtropischen bis -extratropischen Floren und die gürtelmäßige Gliederung der Vegetation von Neu-Caledonien**

PFLANZENGEOGRAPHISCHE STUDIEN 2

VON M. G. BAUMANN-BODENHEIM, Erlenbach/Zürich

Die beiden im Titel angegebenen Probleme stehen miteinander in direktem Zusammenhang, beruhen doch einerseits die Vegetationsgürtel im Sinne von E. SCHMID auf gemeinsamen Arealen und gemeinsamer Epiontologie, und zeigen andererseits die Arealanalysen der Gattungen, in welcher größeren Rahmen Flora und Vegetation Neu-Caledoniens zu stellen sind.

Die Flora der unter der südlichen Tropengrenze und im extremen Südosten der Alten Welt gelegenen Gebirgsinsel Neu-Caledonien ist eine der reichsten und abweichendsten der ganzen Erde. Besonders die Lichtwälder und Gebüsche der Refugialstandorte auf Peridotit und Serpentin bieten ganz einzigartige und ungewohnte Aspekte, insbesondere durch die Häufung reliktsicher und sehr altertümlicher, pachycauler Gehölze. DÄNIKER hätte mit seiner Expedition 1924/26 kein interessanteres Gebiet wählen und damit zu einem Forschungsobjekt des Botanischen Museums der Universität Zürich machen können, wodurch ich die Gelegenheit erhielt, 1950/52 eine zweite Neu-Caledonien-Expedition durchzuführen. Die an *Gymnospermen* reiche und fast ausschließlich verholzte, einheimische Flora steht mitten in ihrer Aufarbeitung. Die Grundlagen stellen die Bearbeitungen durch A. BROGNIART et GRIS, VIEILLARD, H. BAILLON, A. GUILLAUMIN, sowie die Kataloge von R. SCHLECHTER, COMPTON und A. U. DÄNIKER dar und sind nun soweit gediehen, daß eine Synthese der mehrere 100 Einzelarbeiten umfassenden Li-

teratur, sowie eine allgemeinere systematisch-pflanzengeographische Verarbeitung nottun. Durch eine solche treten die Besonderheiten Neu-Caledoniens erst recht hervor.

Um die Verwandtschaften der neu-caledonischen Flora aufzudecken, habe ich von den einheimischen Gattungen der Blütenpflanzen die Areale aufgezeichnet. Diese lassen sich in zwei Haupttypen zusammenfassen: A. In südhemisphärisch-subtropische bis -extratropische Areale, welche in besonders engem Zusammenhang stehen mit der gondwanischen, subtropisch bis temperierten Flora der Kreidezeit; B. in eutropische Areale, die aber ebenfalls hauptsächlich Beziehungen zu den Südtropen, d. h. den gondwanischen Tropen zeigen (sofern diese Unterscheidung vorgenommen werden kann, sie ist deutlich in Afrika und Amerika, nicht aber in Ostindomalesien).

Die vollständigen Listen der Gattungen der verschiedenen Arealtypen, unter Angabe der Anzahl der endemischen Species, werde ich an anderer Stelle publizieren. Hier seien nur Beispiele genannt, und zwar in der Reihenfolge sukzessive größer werdender Areale.

#### A. Südhemisphärisch-subtropische (bis extratropische) Arealtypen

1. In Neu-Caledonien endemische Gattungen, deren nächste Verwandte in gondwanisch-subtropischen oder extratropischen Gebieten vorkommen, insbesondere im übrigen Australomelanesien. Es handelt sich um 120 verschiedene Gattungen mit insgesamt 450 Arten, vorwiegend von der Hauptinsel Neu-Caledonien, wenige von den Loyalitäts-Inseln. Alle diese Gattungen stellen eine Spezialentwicklung dar aus der Südostecke der ursprünglichen australomelanesischen Flora, sie sind das paläokanakische Florenelement Neu-Caledoniens, hauptsächlich auf Peridotit und unter subtropischen bis „extratropischen“ Bedingungen gedeihend. Es seien hier nur die *Amboreallaceen* und die *Strasburgeraceen*, eine Reihe von Palmengattungen aus den *Areceen*, spezielle Gattungen der *Araliaceen*, *Magnoliaceen*, *Myrtaceen*, *Cunoniaceen*, *Proteaceen*, *Rubiaceen* und *Rutaceen* genannt, auch etwa isolierte Gattungen wie *Phelline*, *Solmsia*, *Microsemma* oder die *Cupressacee Neocallitropsis*.

2. Ein nächst größerer Arealtyp umschließt Neu-Caledonien und Queensland und Fidschi. 27 Gattungen mit 164 endemischen Arten gehören diesem, in drei Gruppen aufgeteilten Arealtyp an:

- a) Neu-Caledonien und Queensland: *Baloghia*, *Argophyllum*, *Knighthia*.
- b) Queensland, Neu-Caledonien und Fidschi: *Balanopsidaceen*, *Geissois*, *Tapeinosperma*, *Kermadecia* (alle mit Zentrum in Neu-Caledonien).
- c) Neu-Caledonien und Fidschi: *Ascarina*, *Acmopyle*.

3. Ein nächst größerer Arealtyp mit verschiedenen Untergruppen umschließt dazu noch Neu-Guinea und Neu-Seeland. In Neu-Guinea und Neu-Caledonien kommen vor: *Trisyngyne*, *Achradotypus*. *Corynocarpus* ist von Neu-Guinea, Neu-Caledonien und Neu-Seeland bekannt, *Xeronema* beschränkt sich auf Neu-Caledonien und Neu-Seeland. Neu-Guinea, Queensland und Neu-Caledonien besitzen u. a. gemeinsam die Gattungen *Xanthomyrtus*, *Stenocarpus* und *Lomandra*, bei *Bikkia* und *Agatea* kommt noch Fidschi dazu, *Meryta*, *Trimenia* und *Couthovia* besitzen ähnliche Areale, aber doch wieder mit anderer Abgrenzung. Insgesamt gehören 24 Gattungen mit 83 in Neu-Caledonien endemischen Arten zum Arealtyp A3. Es ist fraglich, ob man von einem pazifischen (polynesischen) Florenelement sprechen kann. Abgesehen von Sonderentwicklungen (Hawaii) handelt es sich im allgemeinen doch eher um, wenn auch teilweise alte, Verarmungen der tropisch-malesischen und der subtropisch-melanesischen Floren.

4. Dieser Arealtyp umschließt das ganze subtropische bis extratropische Australomelanesien. 29 Gattungen mit 177 in Neu-Caledonien endemischen Species gehören hierher, unter ihnen *Callitris*, *Callistemon*, *Grevillea*, *Eriostemon*, *Bubbia*, *Spiraeanthemum*, *Dracophyllum*, *Hedycarya*.

Das subtropische bis extratropische, australomelanesische Florenelement besitzt also in Neu-Caledonien (Typen A 2+3+4) 80 Gattungen mit 424 endemischen Arten, resp. wenn man das paläokanakische Element noch dazu zählt: 200 Gattungen mit 874 endemischen Arten.

5. Dieser nächst größere Arealtyp umschließt zu den bisherigen Gebieten auch noch (Ost-)Indomalesien, wobei aber zu betonen ist, daß das Zentrum der Gattungen im allgemeinen in Australien liegt und die Gattungen Elemente der tropisch-montanen Flora darstellen. Dieser Arealtyp deutet einen alten Zusammenhang der Gebiete an und könnte als alt-australostindomalesischer Typ bezeichnet werden. 70 Gattungen mit 260 in Neu-Caledonien endemischen Arten gehören hierher, z. B. *Exocarpus*, *Delarbrea*, *Deplanchea*, *Quintinia*, *Melaleuca*.

6. Nächst größerer Arealtyp, Madagaskar mit einschließend: Hierher 24 Gattungen mit 190 in Neu-Caledonien endemischen Arten, z. B. *Alyxia*, *Ochrosia*, *Tieghemopanax*, *Lophoschoenus*, *Geniostoma* und *Myoporum*.

7. Areal auch noch das südliche Afrika umfassend: Hierher 33 Gattungen mit 155 in Neu-Caledonien endemischen Arten. Beispiele sind *Cunonia*, *Acridocarpus*, *Dianella*, *Metrosideros*, *Ventilago*. *Pittosporum* nähert sich diesem Typ.

Es kommen also 57 Gattungen (mit 345 in Neu-Caledonien endemischen Arten) = Typen A 6+7, Vertreter des subtropischen Paläogondwana-Gebietes, in Neu-Caledonien vor.

8. Der letzte Arealtyp umschließt auch noch das subtropische bis extratropische Süd-Amerika.

a) Vollständiges Areal, d. h. mit dem südlichen Afrika und Madagaskar: 24 Gattungen mit 91 in Neu-Caledonien endemischen Arten. Typische Vertreter sind *Cleidion*, *Cordyline*, *Scaevola* und *Xylosma*. Vorwiegend zu diesem Typ gehören *Cladium*, *Schoenus*, *Drosera*, *Eriocaulon*, *Oxalis* und *Xyris*.

b) Ohne südliches Afrika: *Astelia*, *Weinmannia*.

c) Ohne Madagaskar: *Cryptocarya*.

d) Ohne südliches Afrika und Madagaskar: Hieher 22 Gattungen mit 67 in Neu-Caledonien endemischen Arten. Man kann diesen Arealtyp formell als „Circumsüdpazifischen“ bezeichnen, muß aber epiontologisch berücksichtigen, daß Afrika am stärksten gestört wurde! Beispiele sind: *Araucaria* und die Südbuchen (*Nothofagus*, *Lophozonia* und *Trisyngyne*), ferner *Glochidion*, *Litsea*, *Dacrydium* und mehrere Untergruppen von *Podocarpus*.

Zusammenfassend gehören zum südhemisphärisch-subtropischen bis extratropischen Arealtyp (Summe von A 1 bis 8) 373 Gattungen mit 1637 in Neu-Caledonien endemischen Arten, grob gesprochen 65% der einheimischen Gattungen und Arten Neu-Caledoniens.

## B. Eutropische Arealtypen

1. In Neu-Caledonien endemische Gattungen, deren nächste Verwandte eutropische Areale aufweisen, gibt es etwa 15 mit 50 Arten. Zu ihnen gehören *Maxwellia* sowie bestimmte *Icacinaceen*, *Rubiaceen* und *Sterculiaceen*.

In Neu-Caledonien gibt es also, die subtropisch bis extratropischen und die tropischen zusammengenommen, 135 endemische Gattungen.

2. Der nächste Arealtyp umfaßt (Ost-)Indonesien. Dazu gehören 27 Gattungen mit 181 in Neu-Caledonien endemischen Arten. Beispiele sind: *Alstonia*, *Freycinetia*, *Semecarpus* und *Dysoxylon*. Auffällig ist der Mangel an Florenverwandtschaft zwischen Indien und Neu-Caledonien!

3. Paläo-(süd-)tropischer Arealtyp. Zu diesem Typ gehören 33 Gattungen mit 81 in Neu-Caledonien endemischen Arten. Die vielen paläotropischen Gattungen sind also in Neu-Caledonien relativ spärlich vertreten, dazu kommt noch, daß die vorhandenen ihr Zentrum in Asien besitzen, abgesehen von *Plectronia*. Mehrere Gattungen der *Annonaceen*, *Maesa*, *Caryophyllus* und *Gardenia* sind Beispiele. *Balanophora* und *Nepenthes* reichen nur bis Madagaskar.

4. Pantropischer Arealtyp. Diesem Typ gehören 91 neu-caledonische Gattungen an mit insgesamt 488 endemischen Arten.

a) Allgemein pantropisch verbreitet sind *Rauwolfia*, *Schefflera*, *Ixora* und *Psychotria*.

b) Pantropisch, aber mit Zentrum in der Alten Welt, sind: *Ficus*, *Calophyllum*, *Morinda*, *Casearia*.

c) Pantropisch, mit Zentrum in der Neuen Welt sind: *Acalypha*, *Diospyros*, *Guettarda*.

Zusammenfassend gehören zum (süd-)eutropischen Arealtyp (Summe von B 1 bis 4) 166 Gattungen mit 800 in Neu-Caledonien endemischen Arten.

Vorwiegend nordhemisphärisch-subtropisch bis temperiert sind nur ganz wenige Gattungen aus Neu-Caledonien: *Lotus*, *Vaccinium* und *Austrotaxus* wären hier zu nennen, auch etwa (DÄNIKER, mdl. Mitt.) *Capparis spinosa* in der var. *mariana*.

Die Zahl der endemischen Species Neu-Caledoniens beträgt etwa, sofern diese bis heute beschrieben sind, 2450, und diese Zahl macht mindestens 95% (sic!) der einheimischen Flora aus.

An adventiven und introduzierten Pflanzen wären etwa 350 Gattungen und um die 500 Arten zu nennen, 37% aller Genera, 15% aller Species Neu-Caledoniens. Ferner kommen zum Inventar der Flora einige weitere, spontane, nicht-endemische oder nicht bearbeitete Typen, insgesamt etwa 38 Genera mit 211 Species, so daß wir im Total in Neu-Caledonien um die 930 Genera und um die 3200 Species besitzen, dies auf einer Oberfläche, kleiner als die Hälfte der Schweiz (18000 km<sup>2</sup>), die endemischen Species sogar auf etwa 13000 km<sup>2</sup>, denn mehr als 5000 km<sup>2</sup> sind mit vorwiegend sekundärer, d. h. anthropogen stark beeinflusster Vegetation bedeckt (Niauli, Gaïac, Gujaven, d. h. *Melaleuca leucadendron*<sup>1</sup>, *Acacia spirorbis* und *Psidium gujava*).

Man kann das oben gegebene Zahlenmaterial nach vielen Richtungen hin auswerten, z. B. hinsichtlich des Verhältnisses der Genera-Zahl zur Species-Zahl, der Proportionen subtropisch-extratropischer und eutropischer Familien oder Genera, man kann die Familien oder Gattungen mit speziellen Entwicklungen oder besonderer Isoliertheit hervorheben, auch auffälliges Fehlen oder sehr geringe Entwicklung von Familien sind charakteristisch.

Zusammenfassend läßt sich berichten, daß die subtropischen (bis extratropischen) Elemente überwiegen und die eutropischen im Prinzip räumlich überlagern, abgesehen von den Sonderverhältnissen, wie sie auf Serpentin herrschen. Interessant ist die Feststellung, daß – in großen Zügen gesehen – die Anzahl der Gattungen des subtropisch-extratropischen Arealtypes mit zunehmender Arealgröße abnimmt, während die eutropischen Arealtypen mit zunehmender Arealgröße immer mehr Gattungen aufweisen.

---

<sup>1</sup> Die vom Autor mit Majuskeln geschriebenen Artnamen wurden durch die Redaktion entsprechend den für die Drucklegung der Berichte geltenden Grundsätzen auf Minuskeln verändert.

Die auffälligen Zusammenhänge, wie sie zwischen den südhemisphärischen, subtropischen und extratropischen, d. h. zwischen den temperiert-subantarktischen und subtropisch bis tropisch-montanen Gattungen bestehen, wurden schon auf sehr verschiedene Weisen erklärt. Landbrücken (siehe die Neu-Caledonische Pforte von CROIZAT), versunkene Kontinente, Vögel und Meeresströmungen wurden schon herbeigezogen. Die bisher einfachste und plausibelste Erklärung dieser Arealphänomene ermöglicht die Theorie von WEGENER, die, für Biogeographen bereits zur festen Arbeitsgrundlage genommen, allmählich auch von geologischer Seite mehr Unterstützung erhält. Argumente für Kontinent- und Polverschiebungen wurden in neuester Zeit durch die Orientierung der elektrischen Dipole gegeben.

Das Besondere der Flora Neu-Caledoniens wird hauptsächlich durch vier Faktoren bedingt: Erstens ist die Insel seit langem landfest und zweitens seit langem isoliert, drittens besaß sie stets (weil der Äquator bei den Polverschiebungen den Angelpunkt „in der Nähe“ hatte) ein Waldklima und viertens sind die Peridotit- und Serpentinegebiete, wohin die reliktsche, cretacische Flora von dynamischeren, neueren Typen verdrängt wurde, zur Konservierung besonders geeignet.

Infolge der großen Ausdehnung der holarktischen Flora besitzen die Standardgürtel von E. SCHMID auf der nördlichen Hemisphäre eine relativ große Ausdehnung. Auf der südlichen Hemisphäre werden die Florenunterschiede mit zunehmender geographischer Breite immer größer (siehe die Weltkarte der Vegetation von E. SCHMID im „Schweizerischen Mittelschulatlas“) und das Gemeinsame von Gürteln, wie es in der Holarktis durch Gürtelserien ausgedrückt wird, braucht in der südlichen Hemisphäre weitere, übergeordnete Begriffe, wie etwa den des Serienverbandes, um Entsprechendes aus verschiedenen Floren zu vereinigen. Auch DÄNIKER äußert sich in diesem Sinne (mdl. Mitt.), indem er von Neu-Caledonien allein bereits von vegetationsmäßig höheren Komplexen, von durcheinandergemischten Gürtelserien mit univalem Werte spricht.

Wenn bezüglich der Arealanalysen der Neu-Caledonischen Gattungen bereits eine Arbeit von A. GUILLAUMIN vorliegt, eine Arbeit, die schöne Detailanalysen darbietet, aber nicht zwischen tropischen und subtropisch-extratropischen Arealtypen unterscheidet und sich auch nicht auf die ganze Erde ausbreitet, so steht es mit der Vegetationsbeschreibung Neu-Caledoniens ähnlich: Ältere Sammler (wie BALANSA, FRANC, LE RAT), dann SCHLECHTER, GUILLAUMIN und DÄNIKER haben die Vegetation von Neu-Caledonien zu gliedern versucht, vorwiegend physiognomisch, und dies ist für die küstennahen Gebiete auch gelungen, sogar in einer Art und Weise, die für die gürtelmäßige Gliederung verwendbar ist. Das große Rätsel blieb aber das Inland,

die Hauptsache und der Kern von Neu-Caledonien, an dem bestenfalls (DÄNIKER) „reiche Zonation nach Unterlage und Höhenlage“ und „verschiedene Biozosenkomplexe“ unterschieden wurden. An diesem Punkt setzen nun meine Befunde, einerseits die Entdeckung von 5 Arten von Südbuchen, andererseits die höhenmäßige Stufung des Vorkommens der verschiedenen *Araucaria*-Arten ein: Rein induktiv läßt sich feststellen, daß die Südbuchen-Arten, von der Repräsentationsform etwa unserer mitteleuropäischen Eichen, mesophile bis subxerophile und durchwegs untropische, d. h. lichtreiche und fast reine Bestände bilden, und zwar die eine Art im Nebelwald auf 1200 m, eine zweite im oberen Bergwald zwischen 1100 und 700 m, eine dritte im mittleren Bergwald, eine vierte und fünfte im unteren Bergwald. Diese Höhenstufen werden insbesondere durch *Araucariaceen* und *Podocarpaceen*, aber auch durch viele andere Arten, bestätigt, so daß die Vegetation von Neu-Caledonien am Paradebeispiel des Mt. Humboldt (siehe eine in Erscheinung begriffene Arbeit von R. VIROT, Paris, hier Detailangaben) etwa wie folgt gegliedert werden kann (von oben nach unten): Reste eines subtropisch-alpinen Zwergstrauchgürtels, subalpiner Gebüschgürtel, subalpiner, gymnospermenreicher, oberster Waldgürtel, oberster, oberer, mittlerer und unterer Bergwaldgürtel, *Arillastrum*-Gürtel, *Araucaria cookii*-Gürtel.

Für die ganze Insel lassen sich an tropisch-subtropischen, immergrünen Gürteln (resp. Gürtelkomplexen) unterscheiden:

1. Ein alpiner Zwergstrauchgürtel, gerade noch angedeutet auf Höhen über 1600 m, oder an orographisch bedingten Stellen tiefer, mit großblütigen Zwergsträuchern oder Stauden, z. B. drei von DÄNIKER auf dem Mt. Humboldt entdeckte Pflanzen: *Scaevola racemigera*, *Dracophyllum alticolum*, *Lophoschoenus falcifolius*, ferner kleine Arten von *Hibbertia*, *Xeronema moorei*, *Astelia neo-caledonica*, *Podocarpus caespitosa* und *Stromatopteris*.

2. Ein subalpiner Gebüschgürtel, 1600–1400 m, mit altertümlichen, pachycaulen Gattungen wie *Apiopetalum*, *Beauprea*, verschiedenen *Cunoniaceen*, *Dracophyllum*, *Hibbertia baudouinii*, *Myodocarpus*- und *Sapotaceen*-Arten, an mehr xerophilerem Standort mit reichlicher *Metrosideros* (*Mearnisia*), *Argophyllum*, *Leucopogon* und oreophytischen Arten von *Elaeocarpus* und *Bubbia*. An günstigen Stellen erscheint dieser Busch auch als Niederwald und *Astelia* zeigt einen sukzessiven Übergang vom Oreophyten zum Epiphyten.

3. Subalpiner, Gymnospermen-reicher Waldgürtel, 1500–1300 m, mit *Araucaria humboldtensis*, *A. montana*, *A. rulei*, *Dacrydium lycopodioides*, *Podocarpus ferruginoides* und *P. comptonii*, *Acropyle pancheri*, *Callitris neo-caledonica*.

4. Der oberste, montane Gürtel, 1300–1100 m, liegt in jener Höhe,



welche durch die Stauwolken des Südostpassates meist eine feuchtere Ausbildung erhält, als sogenannter Nebelwald. Hier finden sich *Ascarina*, *Canacomyrica*, *Phelline lucida*, Arten von *Araliaceen* und *Pittosporum*, *Araucaria rulei*, *Strasburgera*, *Dacrydium taxoides*, *Exocarpus artensis*, *Weinmannia* sowie *Trisyngyne baumanniae*.

5. Der obere Bergwaldgürtel, zwischen 1200 und 700 m, ist charakterisiert durch *Trisyngyne codonandra*, *Sphenostemon*, *Quintinia*, *Cocconerion*, *Psidiomyrtus*, durch *Araucaria muelleri* und *Neocallitropsis*.

Orographisch bedingt, geht dieser Wald in seiner subxerophilen Ausbildung auch ins Gebüsch, ins sogenannte obere Serpentin-Gebüsch, über, vor allem mit *Neocallitropsis*, dann aber auch mit verschiedenen Arten von *Euphorbiaceen* (*Bureavia*, *Baloghia*) und *Cunoniaceen*.

6. Ein mittlerer (tropisch-subtropisch) montaner Gürtel liegt zwischen (900 m im Norden) 500–300 (200 m im Süden). Er ist charakterisiert durch *Trisyngyne balansae*, durch *Araucaria balansae*, *Podocarpus ustus*, *Balanops*, *Cryptocarya*, *Endiandra*, *Coronanthera*, *Eremopanax*, im Norden besonders durch *Austrotaxus*, *Agathis moorei* und *Kermadecia*.

7. Der untere, montane Gürtel liegt zwischen (500)–300–100 (–0) m. In seinen Wäldern finden sich *Trisyngyne discoidea* und *T. aequilateralis*, *Araucaria biramulata*, *Stenocarpus*, *Casuarina*, *Acropyle alba*, *Podocarpus sylvestris*, *Rhodamnia*. Letztere zeigt, wie die Baumform an der Trockengrenze in die Buschform übergeht, wo sie dann mit *Baeckea*, *Cloezia*, *Myrtus* sens. lat. u. a. das untere Gebüsch bildet, für welches auch *Lyperanthus gigas*, *Montrouzieria* und *Myodocarpus* charakteristisch sind, wo *Casuarina deplanchei* Lokalcoenosen bildet. Dieser untere Busch ist in verarmter Form sekundär durch Brand stark ausgeweitet. In sumpfigen Mulden geht der Zwergniauli der Abhänge in den Sumpfniauli über (*Melaleuca leucodendron*). *Lophoschoenus*, *Schoenus*, *Eriocaulon* sind Bewohner des Trockensumpfes, während in Flußgalerien typische Rhoephyten vorkommen aus den Gattungen *Melaleuca*, *Podocarpus* und *Dacrydium*.

8. Der submontane Arillastrum-Gürtel geht von 300 bis 0 m. Er kommt nur im südlichen Peridotitgebiet der Insel vor. *Araucaria bernieri*, *Agathis*, *Libocedrus yateensis*, *Canariellum* und *Semecarpus* kommen hier vor.

9. Ein tropisch-colliner Inlandgürtel, der als hygrophile „Zunge“ in den Tälchen in die Höhe steigt, der auch im Innern der Loyalitäts-Inseln vorkommt, ist reich an Arten von *Acalypha*, *Delarbrea*, *Strobilopanax*, *Ficus*, *Sapindaceen*. In seinen Galeriewäldern finden sich *Geissois*, *Eugenia*, *Cerbera* und *Pandanus*.

10. Der *Melaleuca leucadendron*-Lichtwald ist anthropogen stark ausgeweitet und durch Beweidung verarmt. Der Unterwuchs wird fast aus-

schließlich von introduzierten Kräutern der *Poaceen*, *Lotaceen* und *Asteraceen* gebildet.

11. Der *Araucaria cookii*-Gürtel kommt nur in Küstennähe vor. *Atractocarpus*, *Bikkia*, *Emmenosperma*, *Jasminum*, *Solanum*, *Terminalia* besitzen hier endemische Arten, jedoch sind Beziehungen zur Zone von *Araucaria excelsa* auf Norfolk vorhanden.

Die obersten und oberen der genannten Gürtel stehen in deutlichem Zusammenhang mit anderen australomelanesischen oder überhaupt südtethysch-subtropisch bis extratropischen Vegetationen. Es ist dies ein Zusammenhang vom Range der Gürtelserienverbände, wenn nicht noch höheren Ranges.

Bei den unteren, montanen und den collinen Gürteln, resp. Gürtelkomplexen, wird eine spätere Analyse zeigen, wie weit die jetzt als Arbeitshypothese als Gürtel angesprochenen Gebilde komplexen Charakter besitzen, d. h. beispielsweise Verwandtschaften sowohl zu Gürtelserien von tropisch Maleisien, wie auch zu solchen aus dem subtropischen oder temperierten Australomelanesien zeigen.

Die sechs folgenden Vegetationstypen bilden eine indopazifische Serie, die andernorts schon mehrfach beschrieben wurde und hier nur kurz Erwähnung findet:

12. Felsstrand, mit *Pandanus*, *Celtis*, *Hernandia*, *Capparis*, *Aglaiia*.

13. Sandstrand, mit *Casuarina equisetifolia*, *Ipomoea pes-caprae*.

14. Brackwasser-Sumpfwald, hier der Sumpfniauli mit eigener Bio-coenose.

15. Chenopodiaceen-Marsch.

16. Mangrove.

17. Submerse Monocotyledonen.

Der Kern der Inlandgliederung beruht auf dem vertikal-zonierten Vorkommen, im Zusammenhang mit gemeinsamen horizontalen Arealen, der neu-caledonischen *Fagaceen*, *Araucariaceen*, *Podocarpaceen*, *Cupressaceen* und vieler, anderer *Angiospermen*. An Hand von *Araucaria*, *Callitris*, *Libocedrus*, *Podocarpus* und *Trisyngyne* sei dies (Seite 73) schematisch dargestellt.

Die Haupthöhenangaben der Inlandgürtel beziehen sich etwa auf den Mt. Humboldt, Peridotit-Berg unter 22° S. Weiter im Norden der langgestreckten Gebirgsinsel Neu-Caledonien, in 21 1/2° S im Schiefergebiet und in 20 1/2° S im Ursteingebiet befinden sich die Gürtel um etwa 100–200 m höher, dazu kommt noch, daß die meisten Gattungen in diesen Gebieten vikariierende Arten aufweisen. Die merkwürdigsten Verhältnisse von Neu-Caledonien, sowohl bezüglich Klima wie Boden, herrschen in der sogenannten Plaine des Lacs, 22 1/2° S, in der „Caledonia ferruginea“, mit ihren Blockgipfeln und ausgefüllten Talböden (Laterit mit Eisenkonkretionen). Wir befinden uns hier an

	20 1/2° S Urgestein (Mt. Panié)	21 1/2° S Schiefer (Table Unio)	22° S Peridotit (Mt. Humboldt)	22 1/2° S Laterit (Plaine des Lacs)
Trop.-subtrop., immergrüne Vegetationen	1700 m	1. Alpiner Zwergstrauchgürtel .	P1	
	1600 m	2. Subalpiner Gebüschgürtel ...	L1	
	1500 m		A1	
	1400 m	3. Subalpiner, gymnospermenreicher Waldgürtel	A2+3	C1
	1300 m			P2
	1200 m	4. Oberster, mont. Gürtel } N	T1	P3
	1100 m			
	1000 m			A4
	900 m	5. Oberer, montaner Gürtel ...	T2	P4 L2
	800 m			
700 m				
600 m	6. Mittlerer, montaner Gürtel ..	T3	A5	
500 m				
400 m				
300 m	7. Unterer, montaner Gürtel ...	T4+5	A6 P5	
200 m	8. Submont. Arillastrum-Gürtel	L3	A7 P6 C2	
100 m	9. Colliner Inland-Gürtel .....			
0 m	10. Araucaria cookii-Gürtel ....		A8	
			hygr. mesoph. xeroph.	
			Wald                      Busch	

A 1 bis 8 = acht Arten von *Araucaria*  
 C 1 und 2 = zwei Arten von *Callitris*  
 L 1 bis 3 = drei Arten von *Libocedrus*

N = Nebelwald  
 P 1 bis 6 = sechs *Podocarpus*-Arten  
 T 1 bis 5 = fünf *Trisyngyne*-Arten

der südlichen Trockengrenze des Waldes, der sukzessive in Busch übergeht. An extremen Stellen ist der Busch sehr locker und kleinstrauchig, als Lokalcoenosen kommen Trockensümpfe vor. Von den Peridotitbergen her kann man in Richtung auf die Plaine des Lacs richtiggehend von einem Gürtelabfall, resp. Gürtelzerfall sprechen, wie er ja auch aus anderen Serpentingebieten bekannt ist. Es finden sich Gewächse aus dem alpinen Zwergstrauchgürtel, aus den oberen montanen und subalpinen Gürteln an extrem tief gelegenen Standorten, vermischt mit Arten aus tiefer gelegenen Gürteln. Die Plaine des Lacs und die Peridotit-Gebiete überhaupt bereiten der Vegetationsgliederung besondere Schwierigkeiten, die am ehesten sich lösen, wenn man vom Norden der Insel Neu-Caledonien her südwärts vordringt.

Den Herren Professoren A. U. DÄNIKER und E. SCHMID verdanke ich wertvolle Hinweise für diese Arbeit, die in der vorliegenden Form lediglich, ebenso wie ein entsprechender, im „Kolloquium Rübel“ gehaltener Vortrag, ein Resumée darstellt einer umfangreicheren Analyse. Letztere wurde ausgeführt mit Unterstützung durch die „Georges

und Antoine Claraz-Schenkung“ und den „Schweizerischen Nationalfonds“. Es sei mir auch an dieser Stelle gestattet, den Herren Kuratoren der beiden Stiftungen herzlichst zu danken.

### Literatur

- BAUMANN-BODENHEIM, M. G.: Die *Fagaceen* Neu-Caledoniens. ms.  
DÄNIKER, A. U.: Neu-Caledonien, Land und Vegetation. Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich **131** 1929.  
– Die Loyalitäts-Inseln und ihre Vegetation. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1931.  
– Neu-Caledonien. Vegetationsbilder, Reihe **25**, Heft 6, 1939.  
GUILLAUMIN, A.: Essai de géographie botanique de la Nouvelle-Calédonie. Nova Caledonia, Bot. **1** 1921.  
– Les régions florales du Pacifique. Soc. Biogéogr. **4** 1934.  
RÜBEL, E.: Pflanzengesellschaften der Erde. Bern 1930.  
SCHLECHTER, R.: Pflanzengeographische Gliederung der Insel Neu-Kaledonien. Engl. Bot. Jahrb. **35** 1905.  
SCHMID, E.: Anleitung zu Vegetationsaufnahmen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich **99** 1954.  
– Beiträge zur Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel **1953** 1954.

## DIE NATÜRLICHE GROSSGLIEDERUNG DER FENNOSKANDISCHEN VEGETATION UND FLORA

Von Heinrich ZOLLER, Zürich-Göttingen

Die Anregung zur vorliegenden Übersicht über die fennoskandische Vegetation und Flora erhielt ich durch einen Vortrag, den ich nach der Rückkehr von einer mehrmonatigen Studienreise in Finnland<sup>1</sup> im Freien Pflanzengeographischen Kolloquium im Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel hielt. Schon mehrere Male wurden am Geobotanischen Institut die Vegetationsprobleme von Nordeuropa diskutiert, und sind darüber Publikationen erschienen (Ergebnisse der I.P.E. durch Schweden und Norwegen 1925, A. KALELA 1943, C. v. REGEL 1952). Die letzte eingehende Übersicht über die Vegetation Nordeuropas wurde anlässlich der I.P.E. von G. E. Du RIETZ (1925) veröffentlicht.

Seither hat sich die geobotanische Forschung in Nordeuropa stark intensiviert: in Finnland wurde die Waldtypenlehre CAJANDERS erweitert, und die regionale Abwandlung der Nadelwälder in süd-nördlicher Richtung wurde schärfer erkannt (V. KUJALA 1936); in Schweden und Norwegen erschienen

---

<sup>1</sup> Den Herren Professoren A. KALELA, M. KOTILAINEN, N. SÖYRINKI und R. TUOMIKOSKI möchte ich an dieser Stelle für ihr stetiges Bemühen, meine Kenntnisse der nord-europäischen Vegetation und Flora zu erweitern, herzlich danken.