

Mainzer naturwiss. Archiv	33	S. 83–98	2 Abb.	Mainz 1995
---------------------------	----	----------	--------	------------

Beitrag zur phytogeographischen Stellung der Kanarischen Inseln

DIETER LÜPNITZ

Kurzfassung

Ausgehend von einer Erörterung der phytochorologischen Beziehungen zwischen den Kanaren und anderen Gebieten wird ein neuer Gliederungsvorschlag unterbreitet. Dabei wird unter besonderer Berücksichtigung der gegenwärtigen zonalen Vegetation festgestellt, daß die jeweiligen Floren der Kapverden, Kanaren, Madeiren und Azoren so stark voneinander abweichen, daß sie nicht mehr als Ganzes betrachtet werden sollten, was den bislang gebräuchlichen und die Inselgruppen zusammenfassenden Begriff „Makaronesien“ überflüssig macht. Demnach wären die Kapverden und die Kanaren Bestandteile der Saharo-Sindischen Florenregion, die ihrerseits der Paläotropis angehört. Den Kanaren – zusammen mit einigen Randgebieten – käme der Rang einer Unterregion zu. Der Madeira-Archipel und die Azoren sind als mediterran bzw. atlantisch geprägte Gebiete weiterhin Bestandteile der Holarktis.

Abstract

Contribution to the phytogeographical position of the Canary Islands

Starting from a discussion of the phytochorological relationships between the Canary Islands and other areas, a new organisation proposal has been submitted. In the light of the present zonal vegetation it has been proved that the specific floras of the Cape Verde Islands, the Canary Islands, the Madeira-Archipelago and the Azores Islands differ widely. They should not be regarded as a whole any more. The still common term „Macaronesia“, which includes all these archipelagos, is not useful for the future. Consequently the Cape Verdes and the Canaries are parts of the Paleotropis. The Canary Islands – in company with some outskirts – inhere the rank of a subregion. The Madeira-Archipelago and the Azores still belong to the Holarctis.

Resumen

Contribución para la fitogeografía de las Islas Canarias

Partiendo de la discusión de las relaciones fitocorológicas entre las Canarias y otras regiones, se propone una nueva clasificación. En estudios del carácter específico de la vegetación zonal actual se ha comprobado que las floras respectivas de las Islas de Cabo Verde, las Canarias, las Islas de Madeira y las Azores se diferencian de tal manera las unas de las otras que ya no se las puede considerar como un complejo, lo que hace superfluo el hasta ahora usual concepto de „Macaronesia“ para designar este grupo de islas. Las Islas de Cabo Verde y las Canarias son parte de la región floral sáhara-sindiana, la que a su vez pertenece al paleotrópico. A las Canarias y otras regiones periféricas les vendría a corresponder el rango de una subregión. El Archipiélago de Madeira y las Azores al ser zonas de influencia mediterránea o bien atlántica siguen siendo parte del reino holoártico.

Inhalt

1.	Einleitung	84
2.	Chorologische Beziehungen der Kanarenflora zu anderen Gebieten.....	84
2.1	Nordafrikanische Trockengebiete.....	84
2.2	Afromontane Zonen.....	86
2.3	Südafrika	87
2.4	Mediterraneis.....	88
2.5	Südostasien.....	90
2.6	Süd- und Mittelamerika	90
2.7	Südostasien und Neotropis.....	91
3.	Die phytogeographische Beurteilung der Kanarischen Inseln.....	91
4.	Schriftenverzeichnis	96

1. Einleitung

Seit dem Aufschwung der Pflanzengeographie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und den damit verbundenen ersten konkreten Vorstellungen einer florenräumlichen Gliederung der Erde, wurde auch immer wieder versucht, die phytogeographische Position der Kanarischen Inseln und ihrer Nachbararchipele im Norden und Süden näher zu definieren. Die Resultate blieben bislang jedoch recht unbefriedigend, zumal in den meisten Fällen die doch recht unterschiedlichen Inselnfloren fälschlicherweise immer wieder als zusammengehöriges Ganzes angesehen wurden. Zum besseren Verständnis des hier vorgelegten neuen Gliederungsvorschlages seien im folgenden zunächst die auffälligsten chorologischen Beziehungen zwischen den Kanaren und anderen Gebieten näher analysiert. In diesem Zusammenhang ist vor allem auf ENGLER (1879) zurückzugreifen, der erstmals die zahlreichen florengeographischen Verzahnungen zu allen möglichen Erdgegenden herausstellt und bei florenräumlicher Betrachtung in den Nordafrika und Südwesteuropa vorgelagerten Inselgruppen ein nicht näher definiertes Übergangsgebiet sieht, das er in vier Provinzen (Kapverden, Kanaren, Madeira, Azoren) untergliedert.

2. Chorologische Beziehungen der Kanarenflora zu anderen Gebieten

2.1 Nordafrikanische Trockengebiete

Seit HOOKER (1866), GRISEBACH (1872), ENGLER (1879) und CHRIST (1885) ist bekannt, daß zwischen den Floren der planar-kollinen Stufe der Kanarischen Inseln und den nordafrikanischen Trockengebieten beachtliche chorologische Zusammenhänge bestehen. Gemeint sind zahlreiche aspektbestimmende und am Aufbau des kanarischen Sukkulentenbusches und der Halbwüsten beteiligte Pflanzensippen. Viele von ihnen erweisen sich mit den afrikanischen als identisch. Einige Beispiele: *Artemisia reptans*, *Sonchus pinnatifidus* und *Lau-naea arborescens* (Asteraceae), *Caralluma burchardii* und *Periploca laevigata* (Asclepiadaceae), *Aizoon canariense* (Aizoaceae), *Lycium intricatum* und *Withania somnifera* (Solanaceae), *Ononis angustissima* (Fabaceae), *Helianthemum canariense* (Cistaceae), *Astyda-*

mia latifolia (Apiaceae), *Traganum moquinii* (Chenopodiaceae), *Forsskaolea angustifolia* (Urticaceae), *Kickxia sagittata* (Scrophulariaceae), *Zygophyllum fontanesii* und *Fagonia cretica* (Zygophyllaceae), *Polycarpaea nivea* (Caryophyllaceae), *Neurada procumbens* (Neuradaceae), *Asparagus pastorianus* und *Androcymbium gramineum* (Liliaceae), *Euphorbia regis-jubae* und *Euphorbia balsamifera* (Euphorbiaceae).

Zahlreiche weitere Spezies sind durch Vikarianten vertreten, z.B. Repräsentanten aus den Gattungen *Limonium*, *Convolvulus*, *Aeonium* (sect. *Holochrysa*), *Euphorbia* (sect. *Diacanthium*), *Kleinia* und *Sideroxylon*. Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der Gattung *Phoenix* zu. Da sich gerade die Kanaren-Palme (*Phoenix canariensis* – Arecaceae) als stattlicher Zierbaum größter Beliebtheit erfreut, ist die Art aus dem Bild der basalen Zone nicht mehr wegzudenken. Sie gilt als saharo-sindisches Florenelement, nächstverwandt mit der Dattelpalme (*Ph. dactylifera* – LÜPNITZ & KRETSCHMAR 1994). Letztere ist heute auf den Kanaren eingebürgert und besonders auf den Ostinseln reichlich vertreten. Sie kommt natürlicherweise über weite Strecken Nordafrikas vor. Von hier aus wird das Gattungsareal durch *Ph. theophrastii* im Nordosten fortgesetzt, das weiter östlich bis nach Indien durch eine Reihe anderer Arten abgelöst wird. Mit der für die Kapverden endemischen *Ph. atlantica* besitzt die Kanaren-Palme eine weitere Verwandte.

Andere bedeutende Sippen der basalen Zone der Kanaren sind indes von ihren nächsten Verwandten durch gewaltige Disjunktionslücken bis hinein in den arabischen Raum getrennt. Von diesen Verwandtschaftskreisen ist anzunehmen, daß sie während der Tertiärzeit am gesamten Südrand der Tethys siedelten, einige auch weiter nördlich im heutigen Süd- und Mitteleuropa. Mit der Verschiebung des subtropischen Klimagürtels nach Süden und der gleichzeitigen Herausbildung der extremen Trockengebiete in Nordafrika im Jungtertiär wurden deren ursprüngliche und wahrscheinlich mehr oder weniger zusammenhängende Areale jedoch zerrissen. Heute flankieren sie als Reliktorkommen das Wüstengebiet der Sahara im Osten (z.B. Somalia) und Westen (z.B. Kanaren). Prominentestes Beispiel hierfür sind die Drachenbäume.

Der Kanarische Drachenbaum (*Dracaena draco* – Agavaceae) steht *D. cinnabari* aus Somalia und *D. ombet* von der Insel Sokotra am nächsten. Auch sie wurden – wie *D. draco* – zu Reliktendemiten am Rande des Kontinentes bei der Herausbildung der Wüstengebiete (ENGLER 1879, MEUSEL 1965). Des weiteren unterstreicht LÖTSCHERT (1977) durch das Vorkommen von *D. cubensis* auf Kuba und *D. americana* in Honduras und Guatemala die ehemalige Verbindung zwischen Afrika und Amerika.

Hinzu kommen weitere Sippen mit großen Verbreitungslücken. Auf miozänen Basalten hat *Ceropegia dichotoma* (Asclepiadaceae) wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung des Sukkulantenbusches der Westinseln und besiedelt insbesondere bei Fuencaliente auf La Palma sowie im Anaga- und Teno-Gebirge auf Tenerife weite Flächen mit partiell großem Individuenreichtum. Die trockenheitsresistentere *C. fusca* erscheint demgegenüber in arideren Sukkulantenbuschvarianten. Seit BUCH (1819) ist bekannt, daß die Gattung *Ceropegia* ihre Wurzeln in Ostasien besitzt. HUBER (1957) konnte nachweisen, daß die ursprünglichen Sippen in Südwestchina und im subtropischen Himalaja beheimatet sind. Von hier aus sind sie am Südrand der Tethys entlang bis nach Nord- und Zentralafrika gelangt. Erst in einer Endphase der Arealentfaltung erreichte die Gattung Südafrika, wo der große Artenreichtum durch sekundäre Aufgliederung erfolgte. Die zwei Kanarenarten stehen systematisch recht

isoliert, denn eine früher vermutete engere Beziehung zur habituell ähnlichen südarabischen *Ceropegia rupicola* besteht nach BRUYNS (1985) nicht.

In diesem Zusammenhang muß auch auf die Crassulaceen hingewiesen werden, v.a. aber auf die für die Kanaren so typische Gattung *Aeonium*. Eine den kanarischen Spezies nahestehende Art ist aus Äthiopien und Somalia nachgewiesen (*A. leucoblepharum*) und eine weitere an der Südwestküste von Marokko (*A. arboreum* – BRAMWELL 1972). Ferner gibt es Verwandte auf Madeira (*A. glandulosum* und *A. glutinosum*) und auf den Kapverden (*A. gorgoneum* und *A. webbiai*). Die Aeonien lassen sich nach MEUSEL (1965) aus einer den Subtropen benachbarten Flora ableiten, die früher ebenso wie *Dracaena*, *Ceropegia* und zahlreiche andere Sippen eine weitere Verbreitung hatten. Deren europäische Verwandte zeigen abgeleitete Merkmale.

Kleinianeriifolia (Asteraceae) ist in Nordwestafrika durch die Vikariante *K. anteuphorbium* vertreten (LÜPNITZ in LÖTSCHERT 1977). Verwandte gibt es ansonsten erst wieder im Jemen, in Somalia, auf Sokotra und in Südafrika (SCHMID 1954). Ein entsprechendes Verbreitungsbild ergibt sich nach letztgenanntem Autor auch für die auf den Kanaren endemische und vier Arten umfassende Gattung *Gonospermum* (Asteraceae), und eine vergleichbar weite Disjunktion besitzen auch *Schizogyne sericea* (Asteraceae) und *Campylanthus salsoloides* (Scrophulariaceae) mit Beziehungen zu den Kapverden einerseits und nach Südarabien, Somalia und Vorderindien andererseits (ENGLER 1879, OBERDORFER 1965). In diesem Konnex sei auch *Prenanthes pendula* (Asteraceae) genannt, deren nächste Angehörige erst wieder auf Sokotra und im Himalaja angetroffen werden, sowie die Gattungen *Parolinia* (Brassicaceae) und *Messerschmidia* (Boraginaceae) mit ähnlichen Verbreitungslücken.

2.2 Afromontane Zonen

Die floristischen Parallelen zur Vegetation der ost- und zentralafrikanischen Gebirge sind auch schon seit langem bekannt (HOOKER 1866, ENGLER 1879 und 1910, HEDBERG 1961, MEUSEL 1965, BRAMWELL 1972). Als auffälligste gemeinsame Art wächst in den weniger humiden Bergstufen der ostafrikanischen und abessinischen Gebirgskzüge *Erica arborea* (Ericaceae). Deren weitere Verbreitung reicht über die Atlasländer, die Mittelmeerräume bis zu den Kanaren. Der Nachweis dieser Art im Tibesti-Gebirge gibt Hinweise auf ein ehemals ausgedehnteres Artareal.

Ansonsten sind im Gebiet zahlreiche Vikarianten anzutreffen. Die beiden *Myrica*-Arten (Myricaceae) der Kanaren werden durch die variable *M. salicifolia* ersetzt. Darüber hinaus ist die Gattung mit verschiedenen Arten bis nach Südafrika verbreitet. LÖSCH & FISCHER (1994) vermuten gemeinsame Ausgangsformen, die während der feuchteren Klimate im Tertiär den gesamten subtropischen Festlandsbereich südlich der Tethys besiedelten. Im Mittelmeerraum ist die Gattung heute nicht mehr vertreten, wohl aber durch zahlreiche Fossilfunde nachgewiesen. Des weiteren ist *Canarina canariensis* (Campanulaceae) mit zwei vikariierenden Arten (*C. abyssinica* und *C. eminii*) in den ostafrikanischen Gebirgen anzutreffen. Nach HEDBERG (1961) erfolgte die Trennung des einst riesigen Gattungsareals ebenfalls im Tertiär.

LÖSCH & FISCHER (1994) greifen gezielt eine Reihe weiterer vikariierender Arten heraus und

decken deren chorologische Zusammenhänge unter synsystematischen Gesichtspunkten auf. Sie lenken ihre Blicke vorzugsweise auf Arten der Waldvegetation. Neben den bereits genannten Gattungen *Erica*, *Myrica* und *Canarina* weisen sie auf die unmittelbare Vikarianz zwischen den *Hypericum*-Arten *canariense* und *revolutum* (Hypericaceae) hin. Die anderen in beiden Gebieten anzutreffenden Spezies werden als abgeleitete Formen gedeutet. Die verwandtschaftlichen Beziehungen reichen bis in den mediterranen Raum und die gemäßigten Klimazonen (HAGEMANN 1983, HÜBL 1988).

BRAMWELL (1972 und 1976) nennt als kanarische Vertreter mit ostafrikanischen Beziehungen noch *Osyris quadripartita* (Santalaceae), die, genauso wie die *Adenocarpus*-Arten *foliolosus* und *viscosus* (Fabaceae), mit verwandten Formen im mediterranen Raum angetroffen werden. Gleiches gilt für die monotypische *Ixanthus viscosus* (Gentianaceae), die der in den ostafrikanischen Gebirgen verbreiteten Gattung *Swertia* nahesteht. LÖSCH & FISCHER (1994) verweisen ferner auf die Verbindungen zwischen den Rosaceen-Gattungen *Bencomia* und *Hagenia*, die beide zu den Sanguisorboideae gehören. Auffällig sind deren ähnliche standortsökologische Ansprüche, wonach die Wuchsorte in beiden Gebieten durch ein feucht-temperiertes Höhenklima geprägt werden. Ergänzend seien an dieser Stelle die zur selben Unterfamilie gehörenden Kanarengattungen *Marcetella* und *Dendriopoterium* angesprochen, ebenfalls Vertreter der Waldstufe, die zusammen mit *Bencomia* auch noch Beziehungen zur südamerikanischen Gattung *Polylepis* besitzen.

Erwähnt seien ferner Exponenten aus den Gattungen *Ocotea* (Lauraceae), *Prunus* (Rosaceae), *Maytenus* (Celastraceae), *Rhamnus* (Rhamnaceae), *Gesnouinia* (Urticaceae), *Myrsine* (Myrsinaceae), *Davallia* (Davalliaceae) und *Adiantum reniforme* (Adiantaceae), die z.T. auch noch in andere Gegenden weisen (SCHMID 1954, BRAMWELL 1972, HÜBL 1988, LÖSCH & FISCHER 1994). In allen Fällen handelt es sich um konservierte alte Verwandtschaftskreise, die sich an besonders geeigneten Standorten bis heute behaupten konnten. Es sind nur wenige Gemeinsamkeiten zwischen der Kanarenflora und den Arten des feucht-tropischen Afrika bekannt.

2.3 Südafrika

Zahlreiche, zum Teil überaus individuenreiche Kanarenendemiten unterhalten ferner verwandtschaftliche Beziehungen zu Arten im südlichen Afrika. Besondere Aufmerksamkeit verdienen in diesem Zusammenhang die *Euphorbia*-Arten aus den Sektionen *Pachycladae* und *Diacanthium*, also solche, die primär das Bild des kanarischen Sukkulentenbusches prägen. Die Vertreter der Sektion *Pachycladae* entfalten ihre größte Konzentration auf den Kanarischen Inseln. Dabei handelt es sich um verholzte Arten mit sukkulenten Sprossen und periodischer Beblätterung, Merkmale, die von CORNER (1954) als ursprünglich angesehen werden. Die wohl auffälligsten Vertreter sind *E. balsamifera*, *E. regis-jubae* und *E. atropurpurea*. Ferner sind auf der Inselgruppe noch fünf weitere, z.T. aspektbestimmende Arten zu finden (*E. bravoana*, *E. bourgaeana*, *E. lambii*, *E. obtusifolia* und *E. berthelotii*) und auf den Kapverden, den Selvagens und Madeira je eine (*E. tuckeyana*, *E. anachoreta* und *E. piscatoria*). *E. regis-jubae* und *E. balsamifera* strahlen bis in das benachbarte Südwestmarokko aus, und letztgenannte Art ist sogar im Südjemen zu finden (DEIL et al. 1984). Weitere Verwandte sind von Sokotra östlich bis in den südostasiatischen Raum hinein anzutreffen. Außerdem

reicht die Ausdehnung dieser Sektion bis nach Europa, wo sie durch *E. dendroides*, die im gesamten westlichen Mediterrangebiet immer wieder anzutreffen ist, repräsentiert wird. Insgesamt stellt die Sektion eine Gruppe von Reliktarten dar, die im Tertiär entschieden weiter verbreitet war.

Die kanarisch-marokkanischen Vertreter der Sektion *Diacanthium* (*E. canariensis*, *E. handiensis*, *E. resinifera*, *E. echinus* und *E. beaumierana*) besitzen enge Beziehungen zu Vertretern auf Madagaskar und in Südafrika (ENGLER 1879, CHRIST 1885, MEUSEL 1965). Ähnliches gilt auch für die Sektion *Tirucalli* (*E. aphylla*) mit Verbindungen, die vom Kap über Madagaskar, die Komoren, Maskarenen, Sokotra, Südwestarabien bis hin ins tropische Asien reichen (SCHENCK 1907, SCHMID 1954).

Es wird deshalb auch vermutet, daß deren Vorfahren südhemisphärischer Herkunft sind, was voraussetzt, daß es nordwärts gerichtete Migrationen zwischen den Gebieten gegeben haben muß. Nach dieser weit verbreiteten Ansicht, sind im Zuge von Klimaveränderungen während des Tertiärs dazu geeignete Sippen über die Gebirge Ostafrikas, die Tibesti- und Hoggar-Massive bis zu den Kanaren gelangt, teilweise auch in den mediterranen Raum (ENGLER 1879, BRAMWELL 1972). Aus derartigen Vorstellungen lassen sich Rückschlüsse über die frühere Verbreitung bestimmter Pflanzengruppen ableiten und deren Wanderwege rekonstruieren, und in der Tat sind diverse Spuren unverkennbar, die von Südafrika bis zu den Kanaren reichen. Andererseits sind auch große Verbreitungslücken zwischen beiden Gebieten zu beobachten (ENGLER 1879, CHRIST 1885, SCHMID 1954). Davon betroffen sind Gattungen wie *Sideroxylon* und *Argania* (Sapotaceae), *Lyperia* (Scrophulariaceae), *Vieraea*, *Alagopappus* und *Argyranthemum* (Asteraceae), *Limonium* (Plumbaginaceae), *Justicia* (Acanthaceae), *Phyllis* und *Plocama* (Rubiaceae).

Diese Meinung ist indes nicht unbestritten. SCHMID (1954) z.B. bezweifelt, daß Sippen von einem südafrikanischen Zentrum mit älteren Formen nach Norden gewandert sein könnten und nimmt vielmehr an, daß die heutigen südafrikanischen Verwandten der Kanarenflora Reste einer südethyischen Vegetation sind, die mit der Südwärtsbewegung des Klimas bis nach Südafrika gelangten.

2.4 Mediterraneis

Schon früh wurde auf die Beziehungen zwischen der tethysch-subtropischen Tertiärvegetation und der gegenwärtigen Kanarenflora aufmerksam gemacht. Die insuläre Lage und ein den Bedürfnissen dieser Flora entsprechendes Klima hat zu ihrer Erhaltung beigetragen, nachdem sie sich vom heutigen Nordafrika auf die Kanaren ausgebreitet hatte. Daraus resultiert, daß die engeren Kontakte der Kanarenflora nicht nur nach Afrika, sondern auch in den mediterranen Raum reichen (ENGLER 1879, CHRIST 1885, MEUSEL 1952, BRAMWELL 1972, HÜBL 1988 u.a.). In diesem Zusammenhang wurde dann auch immer wieder versucht, die phytogeographischen Beziehungen zwischen Südeuropa und den Kanarischen Inseln besonders eng zu knüpfen.

Es sei daran erinnert, daß der heutige mediterranen Raum im Tertiär durch subtropische Wälder geprägt war. Die in den Lorbeerwäldern der Kanaren (und auf Madeira) anzutreffenden Tertiärrelikte haben im Mediterrangebiet nur mit wenigen identischen Arten bis heute überlebt.

Als Beispiele nennt BENZING (1976) *Prunus lusitanica* ssp. *hixa* (Rosaceae), *Gennaria diphylla* (Orchidaceae) sowie die Farne *Woodwardia radicans*, *Pteris arguta*, *Asplenium hemionitis*, *Culcita macrocarpa* und *Davallia canariensis*. Am Ende dieser Zeitepoche haben sich etliche Taxa unter dem Einfluß des Etesienklimas progressiv zu Xerophyten weiterentwickelt, und es entstand eine meridional geprägte Vegetation, während auf den Kanaren viele alte Formen überleben konnten. Folglich sind hier wie dort mehrere sich nahestehende Arten vertreten. Dabei fällt auf, daß es sich hierbei um Sippen handelt, welche schwerpunktmäßig die Vegetation der unteren Randbezirke der heutigen Lorbeerwälder, diese selbst und die weiter oben anschließenden Regionen – also insgesamt die unteren bis höheren Berglagen – betreffen. Darüber hinaus sind diese Gattungen auch häufig genug bis in das tropische Afrika hinein anzutreffen. Besonders zahlreich sind in beiden Gebieten Vertreter aus den Gattungen *Rhamnus* (Rhamnaceae), *Micromeria*, *Lavandula* und *Sideritis* (Lamiaceae), *Convolvulus* (Convolvulaceae), *Scrophularia* (Scrophulariaceae), *Lotus* und *Chamaecytisus* (Fabaceae), *Globularia* (Globulariaceae), *Crambe* (Brassicaceae), *Erysimum* und *Pericallis* (Asteraceae). Folgende Auswahl nennt Gattungen, die sich artzahlenmäßig zurückhalten: *Viburnum* (Caprifoliaceae), *Arbutus* (Ericaceae), *Laurus* (Lauraceae), *Jasminum* (Oleaceae), *Rubia* (Rubiaceae), *Lavatera* (Malvaceae), *Ranunculus* (Ranunculaceae), *Cistus* (Cistaceae), *Withania* (Solanaceae), *Isoplexis/Digitalis* (Scrophulariaceae), *Tamus* (Dioscoreaceae) und *Dracunculus* (Araceae).

Viele Sippen wurden aber auch total aus dem Mediterranraum verdrängt und haben sich in geeignete Refugien (z.B. auf die Kanaren) zurückgezogen, insbesondere Vertreter der heutigen kanarischen Lorbeerwälder wie *Ocotea*, *Apollonias* und *Persea* (Lauraceae), *Myrica* (Myricaceae), *Visnea* (Theaceae) und *Picconia* (Oleaceae). Gleichzeitig wurden im Zuge des Waldrückganges auch einige aus dem Tertiär bekannte und heute noch tropisch verbreitete Gattungen ganz eliminiert: z.B. *Cinnamomum* (Lauraceae) und *Sapindus* (Sapindaceae). BRAMWELL (1976) bemerkt für die Kanaren auch das Fehlen tethysch-tertiärer Sippen, die gegenwärtig in Mitteleuropa angetroffen werden und nennt als Beispiele die Gattungen *Quercus*, *Alnus*, *Populus*, *Acer* und *Carpinus*. Er sieht deshalb in den heutigen Lorbeerwäldern auch nur einen traurigen Rest der tertiären Waldvegetation.

Interessant sind auch die Verbreitungsdifferenzierungen der Gattung *Juniperus*. Für den Mediterranraum sind *J. phoenicea* und *J. oxycedrus*, welch letztere nach SCHMID (1954) als ursprünglich gilt, charakteristisch. Auf Madeira ist es *J. oxycedrus* var. *madeirense*, auf den Kanaren *J. phoenicea* und die endemische *J. cedrus* und auf den Azoren die ebenfalls endemische *J. brevifolia*. In den mittleren Berglagen des Atlas ist *J. phoenicea* vertreten und im subalpinen Bereich *J. thurifera*.

Die geradlinigsten Beziehungen zwischen der autochthonen Kanarenflora und dem Mediterranraum – aber auch nach Afrika – zeigen die oberhalb der Nadelwaldgrenze (ab etwa 1.800 m über N.N.) beheimateten Vertreter der Gebirgsbuschvegetation in den Cañadas auf Tenerife und kleinerer Areale in der Kammregion von La Palma. Genannt seien hier die alles dominierenden und aspektbestimmenden Gattungen *Spartocytisus* und *Adenocarpus* (Fabaceae), *Erysimum* und *Descurainia* (Brassicaceae), *Scrophularia* (Scrophulariaceae), *Pterocephalus* (Dipsacaceae), *Nepeta* (Lamiaceae), *Echium* (Boraginaceae), *Plantago* (Plantaginaceae), *Cheirolophus* und *Carlina* (Asteraceae). Die *Viola*-Arten *cheiranthifolia* und *palmensis* (Violaceae) sowie *Silene nocteolens* (Caryophyllaceae) besitzen sogar Ver-

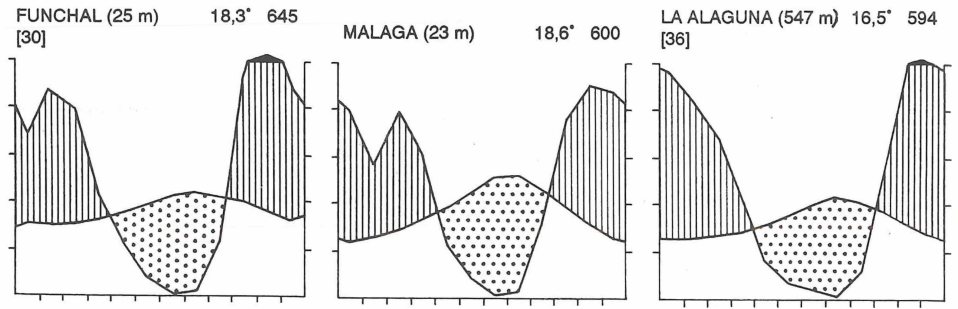


Abb. 1: Vergleichende Klimadiagramme aus der Mediterraneis (Malaga), Madeira (Funchal) und Tenerife (La Alaguna). Erläuterung im Text.

wandte in den alpinen Lagen Europas. Daher erscheinen die Repräsentanten dieser Höhenstufe auch nicht so isoliert wie die Pflanzen der basalen Zonen und Wälder.

Der ansonsten hohe Anteil mediterraner Arten in der Flora der Kanarischen Inseln wird unterschiedlich gewertet. Viele Arten sind sicher indigen, die weitaus meisten dürften aber als Kulturfolger seit der Inseleroberung durch die Spanier im 15. Jahrhundert als eingeschleppt gelten, worauf auch die Angaben von KUNKEL (1993) hinweisen. Mit *Hedera helix* ssp. *canariensis* (Araliaceae), *Ilex perado* ssp. *platyphylla* (Aquifoliaceae) und *Sambucus canariensis* (Caprifoliaceae) verfügt die Kanarenflora auch über Verbindungen zur Atlantischen Florenprovinz.

2.5 Südostasien

Aber die Verknüpfungen der Kanarenflora zu anderen Gebieten reichen noch viel weiter. Parallelen bestehen ferner zwischen Gehölzen des kanarischen Lorbeerwaldes zu solchen der südostasiatischen Regenwaldgebiete. In diesem Zusammenhang seien vor allem *Apolonias barbujana* (Lauraceae) und *Pleiomeris canariensis* (Myrsinaceae) genannt. Noch weiter erstrecken sich die Beziehungen der Gattung *Picconia* (Oleaceae), deren nächste rezente Verwandte erst wieder im östlichen Australien zu finden sind (SUNDING 1979).

Einen wichtigen Hinweis für die Größe des tertiären Waldgebietes mag auch *Pinus canariensis* (Pinaceae) geben, dessen nächste rezente Verwandte im Himalaja beheimatet ist. Es handelt sich dabei um *Pinus roxbourghii*, die hier ähnlich trockene Berghänge in der Nachbarschaft semiarider, subtropischer Vegetation bewohnt (MEUSEL 1965). Nahestehende Formen sind aus dem Tertiär Südwesteuropas bekannt. Ähnlich disjunkt verhält sich *Bosea yervamora* (Amaranthaceae), die mit *Rodetia* aus dem Himalaja verwandt ist (SCHENK 1907).

2.6 Süd- und Mittelamerika

Als Beweis für die Kontinentalverschiebungstheorie werden immer wieder die floristischen Gemeinsamkeiten zwischen den Kanaren und Mittel- bzw. Südamerika bemüht. Als mar-

kante Beispiele mit Ausstrahlungen zur Neotropis werden *Culcita* (Dicksoniaceae) und *Woodwardia* (Blechnaceae), *Drusa* (Apiaceae), *Heberdenia* (Myrsinaceae), *Cedronella* und *Bystropogon* (Lamiaceae) genannt, letztere nach MEUSEL et al. (1978) der Gattung *Thymus* nahestehend. Auf die Sanguisorboideae wurde bereits hingewiesen. Ferner besitzt die kanarische *Neochamaelea pulverulenta* (Cneoraceae) mit *Cneorum tricoccon* verwandtschaftliche Beziehungen zum Mittelmeerraum und mit *Cneorum trimerum* zur Neotropis (STRAKA et al. 1976). So kommt eine stattliche Anzahl floristischer Bezüge zusammen, die bei CHRIST (1885), BRAMWELL (1976), SUNDING (1979) und PÉREZ DE PAZ (1992) – teilweise mit Verbreitungskarten – dokumentiert werden.

An dieser Stelle sollte man sich auch bewußt machen, daß RAVEN & AXELROD (1974) zufolge die paläo- und neotropischen Floren früher ungleich größere Gemeinsamkeiten aufwiesen als heute und diese erst durch gewaltige Klimaveränderungen – vor allem in Afrika – reduziert wurden. Des weiteren war zur Zeit der Inselentstehung die Distanz zwischen den Kontinenten weitaus geringer als derzeit.

2.7 Südostasien und Neotropis

Weitere Kontakte bestehen zu südostasiatischen Wäldern einerseits sowie zu den mittel- und südamerikanischen andererseits. In diesem Zusammenhang seien *Visnea mocanera* (Theaceae) und *Persea indica* (Lauraceae) genannt. Diese Arten kehren auf Madeira und letztgenannte auch auf den Azoren wieder, schließen in ihrer Verbreitung aber das gesamte kontinentale Afrika aus. Gleiches gilt für die auf der Azoreninsel São Miguel und auf Madeira verbreitete *Clethra arborea* (Clethraceae), von der HU (1960) jedoch annimmt, daß sie in historischer Zeit eingeschleppt wurde und sich erst im späten 18. Jahrhundert fest etablierte. Ihre isolierten Standorte in Schluchten und Fossilfunde aus dem Mediterranraum sprechen jedoch dagegen.

Ähnliche Verbreitungsdifferenzierungen sind bei der Gattung *Ilex* (Aquifoliaceae) zu beobachten. Deren Areal erstreckt sich von Südostasien, wo sie mit zahlreichen Arten vertreten ist, über Ostafrika (*I. mitis*), Europa (*I. aquifolium*), die Kanaren (*I. canariensis* und *I. perado* ssp. *platyphylla*), die Antillen bis nach Südamerika. Damit vergleichbar wären noch die Gattungen *Semele* und *Smilax* (Liliaceae) sowie *Teucrium* (Lamiaceae), deren gegenwärtig isoliert liegende Areale zur Herausbildung verschiedener Sektionen führte (BRAMWELL 1976).

3. Die phytogeographische Beurteilung der Kanarischen Inseln

All diese Gegebenheiten machen es nicht gerade leicht, den pflanzengeographischen Standort der Kanarischen Inseln zu definieren, wenngleich es an Versuchen nicht mangelte. Seit langem hat sich in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen die Bezeichnung „Makaronisien“ festgesetzt, womit die Azoren, der Madeira-Archipel, die Selvagens, die Kanarischen Inseln und die Kapverden gemeint sind. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts setzte A.v.HUMBLODT (1814) zwar die Grundlage einer florenräumlichen Gliederung der Erde,

aber WEBB, der STEARN (1973) zufolge den Begriff „Makaronesien“ um 1845 einführt, konnte noch nichts über die chorologischen Gegebenheiten der holarktischen und paläotropischen Florenreiche wissen. Die Pflanzengeographie und das damit verbundene Verständnis floristischer Beziehungen bestimmter Erdgegenden untereinander hat erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts durch GRISEBACH (1872), ENGLER (1879), SCHIMPER (1898) u.a. einen wirklichen Schub erfahren.

Somit wird „Makaronesien“ zu einem aus der Zeit heraus verständlichen Verlegenheitsbegriff, der nun einmal gefunden war und bis heute von Publikation zu Publikation weitergereicht wurde, häufig genug auch in einer davon abgewandelten Form: Makaronesisches Florenreich, Makaronesische Florenregion, Makaronesischer Distrikt, Makaronesische Übergangsregion, Makaronesischer Archipel, Groß-Makaronesien usw. Darüber hinaus sind sich die den Begriff gebrauchenden Autoren auch nicht immer darüber einig, wie denn nun eigentlich die geographische Abgrenzung gemeint ist: So sind beispielsweise bei der Mehrzahl der Publikationen alle oben genannten Inselgruppen mit einbezogen, einige Bearbeiter nehmen noch bestimmte Festlandanteile hinzu. Manche Wissenschaftler schließen die Azoren aus, andere die Kapverden und ein paar konzentrieren sich allein auf die Kanaren und Madeiren (vergl. auch LOBIN 1982). Überdies werden die Floren der zur Diskussion stehenden Gebiete meistens zusammenfassend und damit als Ganzes betrachtet.

Wenngleich alle genannten Inselgruppen eine ähnliche Entstehungsgeschichte aufzuweisen haben, auch annähernd gleich alt sind und die Florenentwicklung viele Übereinstimmungen aufweist, so zeigen doch die aktuellen Gegebenheiten auf den einzelnen Inseln bzw. Archipelen aufgrund der enormen Nord-Süd-Ausdehnung und der damit verbundenen klimatischen Unterschiede gravierende Differenzen in der Ausbildung von Flora und Vegetation. Damit stellt sich die Frage, ob die wenigen verbleibenden Berührungspunkte ausreichen, um aus der Sicht der Floristischen Geobotanik weiterhin von „Makaronesien“ sprechen zu können, das obendrein noch der Holarktis zugerechnet werden soll (WALTER 1968, SCHMITHÜSEN 1968, MEUSEL et al. 1978, TAKHTAJAN 1986).

In einem gewissen Endemitenreichtum, der allen Inselgruppen – jedoch mit äußerst unterschiedlichen prozentualen Anteilen (Kanaren 48%, Azoren 9%) – eigen ist, sahen viele Forscher Gemeinsamkeiten zwischen den einzelnen Archipelen. Zur Beweisführung für die Zusammengehörigkeit zwischen Südeuropa und den Inselgruppen dienten ferner den meisten Autoren Herkunft und Verbreitung des Lorbeerwaldes. Diesbezügliche Kontakte zum heutigen mediterranen Raum, wo viele nahe Verwandte und eine Handvoll identischer Arten auch noch vertreten sind, sollten jedoch nicht überbewertet werden, denn nicht minder eng sind die Beziehungen zur afro-montanen Vegetation, zur Neotropis und nach Südostasien. Außerdem bleiben die Vorkommen des Lorbeerwaldes in ihren heutigen Hauptverbreitungsgebieten auf den westlichen Kanaren (Madeira mit Einschränkungen) ausschließlich auf montane Regionen begrenzt. Auf den Selvagens und den Kapverden fehlt der Lorbeerwald gänzlich, und auf den Azoren sind lediglich einige Fragmente erhalten geblieben (LÜPNITZ 1975).

Auf seine Herkunft als Tertiärrelikt wurde bereits hingewiesen und auch auf die seitdem erfolgte Verarmung im Artenbestand. Festzuhalten bleibt ferner, daß der Lorbeerwald auch nicht die tiefgreifenden Anpassungen an sommertrockenes Klima durchmachen mußte wie die mediterranen Flora, weshalb es sich bis heute um einen Waldtyp handelt, der ökologisch den

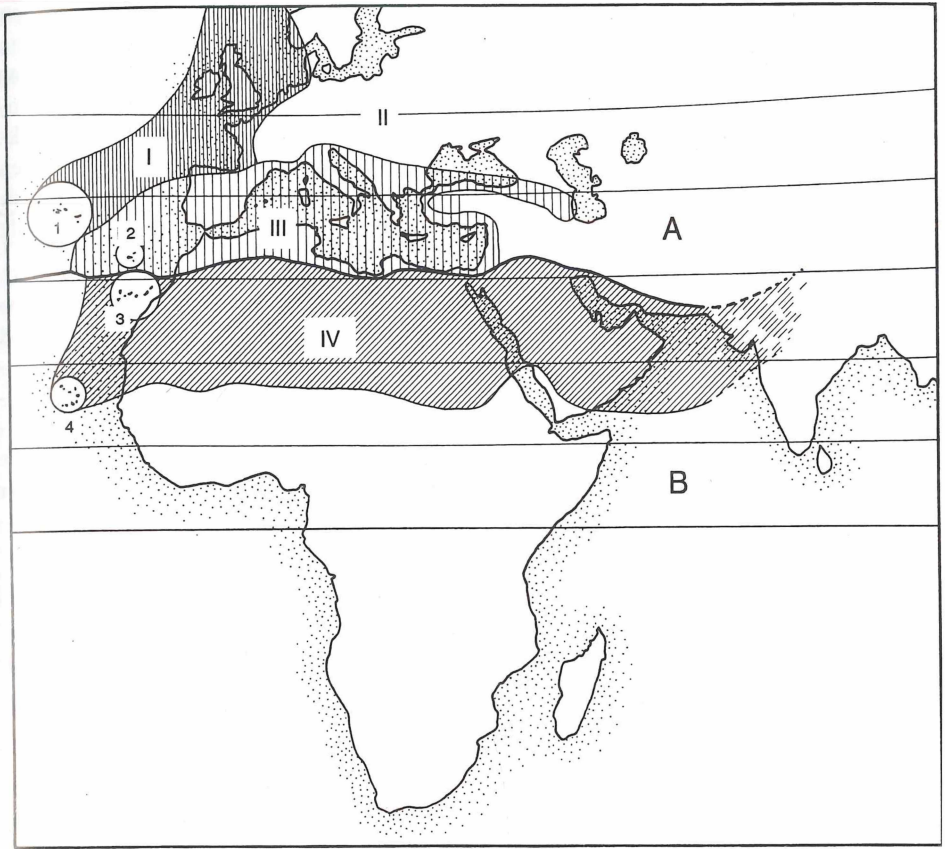


Abb. 2: Schematische Darstellung zur phytogeographischen Stellung der Kanarischen Inseln. 1 = Azoren, 2 = Madeira, 3 = Kanaren (Kanarische Unterregion), 4 = Kapverden. I = Atlantische Florenprovinz, II = andere mitteleuropäische Florenprovinzen, III = Mediterrane Florenregion, IV = Saharo-Sindische Florenregion. Die dicke Linie markiert die Grenze zwischen der Holarktis - A - und der Paläotropis - B -.

tropischen Bergwäldern näher steht als den mediterranen Hartlaubwäldern. Damit sind die kanarischen Waldgebiete (Kiefernwälder eingeschlossen) als eigenständiger Vegetationstyp aufzufassen, dessen einstige Beziehungen zum Mittelmeergebiet wohl kaum ausreichen, um einen aktuellen Anschluß an die Mediterrane Florenregion zu rechtfertigen. Im übrigen kommt niemand auf die Idee, die Mediterraneis der Paläotropis zuzurechnen, nur weil dort im Tertiär einmal Wälder subtropischer Prägung existierten, genausowenig wie der Mediterranraum Bestandteil einer Mitteleuropäischen Florenregion sein kann, nur weil in den Berglagen (z.B. Mt. Seny in Spanien, in den Abruzzen oder am Mt. Gargano in Italien) Buchenwälder wachsen. Ebenso abwegig ist es, in der Verbreitung des Drachenbaumes (*Dracaena draco*) immer wieder ein Bindeglied zu sehen.

Ganz allgemein werden mit zunehmenden Höhenlagen – z.B. wegen der geringeren Temperaturen – die Voraussetzungen für die Ausbildung einer dem Großklima entsprechenden Ve-

getation immer schlechter. Die Pflanzenbestände ändern ihre Zusammensetzung und bilden der abgewandelten Situation entsprechende Formationen oder geben Florenelementen aus anderen Gebieten die Möglichkeit, solche Standorte zu durchsetzen oder ganz für sich einzunehmen. Im Extremfalle spricht man in diesem Zusammenhang von extrazonaler Vegetation. Gerade die hier zur Diskussion stehenden Inselgruppen bieten für derartige Entwicklungsgänge aufgrund ihrer zum Teil beachtlichen Vertikalausdehnung genug Möglichkeiten und zeigen ein buntes Mosaik an Phytozynosen unterschiedlichster Prägung. Richtmaß für die Beurteilung der pflanzengeographischen Zuordnung sollte indes allein der aktuelle Pflanzenbestand der basalen Zonen, also die zonale Vegetation, sein.

Betrachten wir zunächst die Kanarischen Inseln: Die floristischen Beziehungen der unteren Stufe zur Flora der paläotropisch-afrikanischen Trockengebiete bis hin nach Südafrika sind unbestritten und werden von vielen Autoren immer wieder betont (z.B. ENGLER 1879, OBERDORFER 1965). Sie haben als zonale Vegetation Richtmaß für die pflanzengeographische Zuordnung zu sein. Auf den westlichen und mittleren Kanaren überwiegt bei semiaridem Klima der Sukkulentenbusch, genauso wie auf den Ostinseln, wo sich aber noch beachtliche Areale mit Halbwüstencharakter beimischen. Auf den Selvagens dominiert ebenfalls der Sukkulentenbusch, der jedoch aufgrund der unbedeutenden Flächenausdehnung und geringen Höhe von zahlreichen Halophyten durchsetzt wird.

Die Flora der Kapverden besteht – soweit es die basalen Zonen bis hinein in die mittleren Berglagen betrifft – aufgrund des trockenen und heißen Klimas am Rande der Sahel-Zone aus Wüsten und Halbwüsten afrikanischer Prägung, die sich deutlich vom Sukkulentenbusch abheben. Erst ab etwa 450 m Höhe tritt hier *Euphorbia tuckeyana* in Erscheinung (RIVAS GODAY & ESTEVE CHUECA 1964, KÄMMER 1982). Sie kennzeichnet einen verarmten Sukkulentenbusch im gebirgigen Inneren der meisten Inseln, kommt also nur extrazonal zur Entfaltung. Nennenswerte Wälder fehlen.

Auf dem Madeira-Archipel herrscht in der basalen Stufe der Südseiten (z.B. Funchal) ein sommertrockenes Klima vor, das dem des Mediterranraumes einerseits oder dem der mittleren Berglagen auf den Kanaren (z.B. La Laguna) andererseits entspricht (Abb. 1). Dies führt letztendlich auch zu einer Dominanz mediterraner Florenelemente, denen an den Südküsten nur wenige Sukkulentenbuscharten (z.B. *Euphorbia piscatoria* und *Echium nervosum*) beigemischt sind. Diese Zone wird bereits in den unteren Berglagen durch ebenfalls mediterran geprägten Lorbeerwald abgelöst (Beispiele bei HÜBL 1988). Im feuchteren Norden reicht der Lorbeerwald bis nahe zur Küste.

Die Azoren liegen nicht mehr im Einflußbereich des Nordostpassates und zeigen ein warmgemäßigtes, humides, atlantisches Klima ohne ausgedehnte Sommertrockenheit, in dessen Folge weder Halbwüsten noch Sukkulentenbusch zu finden sind. Hier reicht die ursprüngliche Lorbeerwaldvegetation, von der heute nur noch kleinflächige, stark verarmte Fragmente nachzuweisen sind, bis an die Küste. Ansonsten ist der basale Bereich bis in die Hochlagen – sofern nicht landwirtschaftlicher Nutzung unterworfen – von auffälligem Heidecharakter atlantischer Prägung mit zahlreichen mitteleuropäischen und mediterranen Florenelementen, in der oftmals *Erica azorica* (Ericaceae) flächendeckend auftritt (LÜPNITZ 1975). EVERS et al. (1973) haben aus zoogeographischer Perspektive ähnliche Beobachtungen gemacht.

Besonders in neuerer Zeit wurden die angesprochenen Probleme wiederholt aufgegriffen, und es wurden verschiedene Vorschläge einer Neugliederung vorgelegt, um den ungleichen Floren der angesprochenen Inselgruppen gerecht zu werden. Natürlich gibt es – wie anderswo auch – eine Reihe floristischer Überschneidungen. Es bleibt jedoch zu prüfen, inwieweit hierdurch eine größere Zusammengehörigkeit abgeleitet werden kann. Betrachten wir eine Auswahl der aktuelleren Auffassungen.

So bezweifelt LÜPNITZ (1975) die immer wieder postulierten engen Beziehungen zwischen den Kanaren und Azoren, in deren basaler Stufe der Sukkulentenbusch lediglich durch eine Art (*Campanula vidalii* – Campanulaceae), die obendrein auch nur sehr selten in Erscheinung tritt und daher physiognomisch nie prägend ist, repräsentiert wird. Ferner scheinen Zweifel an den immer wieder geäußerten großen Gemeinsamkeiten zu den Kapverden (LÜPNITZ in LÖTSCHERT 1977, LOBIN 1982) angebracht. SUNDING (1979) sieht dies anders und vermutet gerade bezüglich der allerdings geringprozentigen Endemitenflora enge Beziehungen zwischen den Kapverden und den nördlich gelegenen Inselgruppen – besonders zu den Kanaren, zeigt aber andererseits nur knapp 8% verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den indigenen Floren beider Inselgruppen auf. Gemessen an der Gesamtzahl indigener Arten sind die Berührungspunkte also gering und bestehen – abgesehen von den bei SUNDING (1979) noch aufgelisteten Gemeinsamkeiten – bestenfalls mit der Halbwüstenvegetation der Ostinseln sowie einigen wenigen exponierten Stellen mit ähnlicher Prägung auf den anderen Kanareninseln.

LOBIN (1982) sieht, basierend auf der Argumentation von ENGLER (1879), lediglich engere Beziehungen zwischen den Kanaren und der Madeira-Gruppe (einschließlich einer Enklave in Westmarokko), die er zur „Kanaro-madeirischen Unterregion“ zusammenfaßt. Auch KUNKEL (1993) möchte die Inselgruppen auseinanderdividieren. Aufgrund gewisser floristischer Gemeinsamkeiten zwischen den Kanaren und der Madeira-Gruppe bezeichnet er diese Archipele zusammen als Zentral-Makaronesien und gemeinsam mit den Azoren und dem südwestlichen Zipfel der Iberischen Halbinsel als Lauri-Makaronesien. Dabei geht er, wie allgemein üblich, vom gemeinsamen Vorkommen der Lorbeerwälder aus. Er mißt also der Vegetation der montanen Stufe besondere Bedeutung bei, ohne auf die Zusammenhänge innerhalb der basalen Zonen näher einzugehen. Andererseits zögert er aufgrund des Vorkommens einiger nah verwandter oder gemeinsamer Arten und Gattungen (z.B. *Aeonium*, *Campylanthus*, *Echium*, *Phoenix*) die Kapverden aus der Gesamtbetrachtung auszuschließen und möchte unter Einbeziehung eines schmalen Küstenstreifens von Nordwestafrika das Gesamtgebiet unter der Bezeichnung Groß-Makaronesien aufgefaßt wissen.

Angesichts dieser Feststellungen und dem Bestreben, weder den historischen Beziehungen, noch den Synanthropen ausschlaggebende Bedeutung bei der Gesamtbeurteilung beimessen zu wollen, bietet sich für die zur Diskussion stehende atlantische Inselwelt eine phytogeographische Neugliederung an (vergl. auch LÜPNITZ 1995). Die Kapverden gehören LOBIN (1982) folgend zur Saharo-Sindischen Florenregion. Dieses riesige, von Marokko, über die Sahara, Arabien bis in die Wüstengebiete Nordostindiens reichende Gebiet erweist sich mit bislang ca. 1.500 Arten als ausgesprochen artenarm und wird überwiegend durch Wüsten und Halbwüsten charakterisiert.

Die Flora des kanarischen Sukkulentenbusches erweist sich als gut abgegrenzt, artenreich und physiognomisch herausragend, kurz: Dieser Vegetationstyp zeichnet sich durch ein ho-

hes Maß an Individualität aus und verfügt über gewichtige und intensive Beziehungen zur aktuellen Flora der afrikanischen Trockengebiete bis in den südafrikanischen Raum. Der Archipel gilt ferner als Sippenzentrum für etliche Taxa, von denen erst nachträglich Abkömmlinge zu anderen Inselgruppen gelangten (z.B. *Echium*, *Sonchus*, *Aeonium*). Deshalb sollten die Kanarischen Inseln aus der Holarktis ausgegliedert werden. Stattdessen wird eine eigene, der Saharo-Sindischen Florenregion hinzuzufügende, Kanarische Unterregion vorgeschlagen, der noch – markiert durch zahlreiche Bindeglieder – die Selvagens und ein schmaler, küstennaher Streifen auf dem afrikanischen Festland um Agadir angegliedert werden sollten (Abb. 2). Letztgenanntem Areal, sowie den Selvagens, den Ostinseln und jeder einzelnen weiteren Kanareninsel käme der Rang einer eigenen Provinz zu.

Der in seinen Grundzügen durch eine mediterrane Flora geprägte Madeira-Archipel stellt eine Provinz der Mediterraneis dar, und die Azoren sind als Bestandteil der Atlantischen Florenprovinz aufzufassen. Beide gehören dem Holarktischen Florenreich an.

Hier sei noch einmal betont, daß die Kanaren heute subtropischem Klimaeinfluß unterliegen, Gegebenheiten, die im Tertiär auch den Mediterranraum beeinflussen. Somit ist im Zuge der Klimaverschiebungen auch eine Verlagerung der Florenreiche anzunehmen.

Mit dieser Gliederung und der Tatsache, daß die Unterschiede in der zonalen Vegetation zwischen den einzelnen Archipelen weitaus größer als deren Gemeinsamkeiten sind, wird aus geobotanischer Sicht auch der Terminus „Makaronesien“ überflüssig, womit der Vorschlag von LOBIN (1982) aufgegriffen wird, diesen Begriff im biogeographischen Sinne nicht mehr zu benutzen.

Gleichzeitig wäre auch die Bedeutung und Aussagekraft der so häufig gebrauchten, aber etwas unglücklichen und mißverständlichen Bezeichnung „Mittelatlantische Inseln“ zu überprüfen. An diesem Begriff störte sich bisher nur ZUR STRASSEN (1984) so richtig. Er schlägt deshalb auch vor, der geographischen Lage der Inseln mehr Rechnung zu tragen und die genannten Archipele als „Ostatlantische Inseln“ anzusprechen, wie dies schon FRITSCH (1870) tat. Diese Bezeichnung ist jedoch genauso mehrdeutig wie die bisher gebräuchliche, können doch wohl die Färöer, Irland oder Fernando Po (ebenfalls ostatlantische Inseln) nicht gemeint sein. Angesichts der vorgeschlagenen phytogeographischen Neugliederung könnte dieser Ausdruck ebenfalls entfallen, was der hier empfohlenen isolierten phytogeographischen Betrachtung einer jeden Inselgruppe auch entgegenkäme.

4. Schriftenverzeichnis

- BENZING, L. (1976): Beitrag zum atlantisch-makaronesischen Element der Flora von Portugal. – Beitr. Biol., Pflanzen **52**: 319–328.
- BRAMWELL, D. (1972): Endemism in the Flora of the Canary Islands. – In VALENTINE, D.H. (ed.): Taxonomy, Phytogeography and Evolution: 141–159. – London & New York.
- BRAMWELL, D. (1976): The Endemic Flora of the Canary Islands; Distribution, Relationships and Phytogeography. – In KUNKEL, G. (ed.): Biogeography and Ecology in the Canary Islands: 207–240. – The Hague.
- BRUYN, P. (1985): The genus *Ceropegia* on the Canary Islands (Asclepiadaceae – Ceropegieae). A morphological and taxonomic account. – Beitr. Biol. Pflanzen **60**: 427–458.
- BUCH, L.v. (1819): Allgemeine Übersicht der Flora auf den Canarischen Inseln. – Abhandl. Physik. Kl. Königl.–Preuss. Akad. Wiss. **1816–1817**: 337–384.

- CHRIST, D.H. (1885): Vegetation und Flora der Canarischen Inseln. – Bot. Jahrb. **6**: 458–526.
- CORNER, E.J.H. (1954): The durian theory extended – III. Pachycauly and Megaspermy – Conclusion. Phytomorphology **4**: 263–274.
- DEIL, U. & MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1984): Eine *Euphorbia balsamifera*-Gesellschaft aus dem jemenitischen Hochland und ihre Beziehungen zu makaronesischen Pflanzengesellschaften. – Flora **175**: 307–326.
- ENGLER, A. (1879): Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre. – Leipzig.
- ENGLER, A. (1910): Die Pflanzenwelt Afrikas insbesondere seiner tropischen Gebiete. I. Band: Allgemeiner Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihre Existenzbedingungen. – In ENGLER, A. & DRUDE, O.: Die Vegetation der Erde, Bd. **9**. – Leipzig.
- EVERS, A., OHM, P. & REMANE, R. (1973): Ergebnisse der Forschungsreise auf die Azoren 1969. I. Allgemeine Gesichtspunkte zur Biogeographie der Azoren. – Bol. Mus. Munic. Funchal **27**: 5–17.
- GRISEBACH, A. (1872): Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. 2 Bde. – Leipzig.
- HAGEMANN, I. (1983): Wuchsformenuntersuchungen an zentraleuropäischen *Hypericum*-Arten. – Flora **173**: 97–142.
- HEDBERG, O. (1961): Monograph of the Genus *Canarina* L. (Campanulaceae). – Svensk. Bot. Tidskr. **55**: 17–62.
- HOOKE, J.D. (1866): Considérations sur les flores insulaires. – Ann. Sci. Nat. **5**, sér. **6**: 267–299.
- HU, S. (1960): A Revision of the Genus *Clethra* in China. – J. Arnold Arb. **41**: 164–190.
- HUBER, H. (1957): Revision der Gattung *Ceropegia*. – Mem. Soc. Brot. **12**: 1–203.
- HÜBL, E. (1988): Lorbeerwälder und Hartlaubwälder (Ostasien, Mediterraneis und Makaronesien). – Düsseldorfer Geobot. Kolloq. **5**: 3–26.
- HUMBOLDT, A.V. (1814): Voyages aux régions équinoxiales du Nouveau Continent 1799–1804. – Paris. Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents. 3 Bde. – Stuttgart 1861 (einzige von A.v. Humboldt anerkannte Ausgabe in deutscher Sprache).
- KÄMMER, F. (1982): Beiträge zu einer kritischen Interpretation der rezenten und fossilen Gefäßpflanzenflora und Wirbeltierfauna der Azoren, des Madeira-Archipels, der Ilhas Selvagens, der Kanarischen Inseln und der Kapverdischen Inseln, mit einem Ausblick auf die Probleme des Artenschwundes in Makaronesien. – 179 S. Freiburg im Breisgau.
- KUNKEL G. (1993): Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt (3. Aufl.). – 239 S. Stuttgart, Jena & New York.
- LOBIN, W. (1982): Untersuchung über Flora, Vegetation und biogeographische Beziehungen der Kapverdischen Inseln. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **53**: 1–112.
- LÖSCH, R. & FISCHER, E. (1994): Vikariierende Heidebuschwälder und ihre Kontaktgesellschaften in Makaronesien und Zentralafrika. – Phytocoenologia **24**: 695–720.
- LÖTSCHERT, W. (1977): Zur Ökologie, pflanzengeographischen Stellung und Entstehung der Kanaren-Flora. – Beitr. Biol. Pflanzen **53**: 429–446.
- LÜPNITZ, D. (1975): Geobotanische Studien zur natürlichen Vegetation der Azoren unter Berücksichtigung der Chorologie innerhalb Makaronesiens. – Beitr. Biol. Pflanzen **51**: 149–319.
- LÜPNITZ, D. (1995): Kanarische Inseln – Florenvielfalt auf engem Raum. – Palmengarten Sonderheft **25**: 1–114. Frankfurt a.M.
- LÜPNITZ, D. & KRETSCHMAR, M. (1994): Standortsökologische Untersuchungen an *Phoenix canariensis* hort. ex CHABAUD (Arecaceae) auf Gran Canaria und Teneriffa (Kanarische Inseln). – PHF **4**: 23–63. Frankfurt a.M.
- MEUSEL, H. (1952): Über Wuchsformen, Verbreitung und Phylogenie einiger mediterran-mitteuropäischer Angiospermen-Gattungen. – Flora **139**: 333–393.
- MEUSEL, H. (1965): Die Reliktvegetation der Kanarischen Inseln in ihren Beziehungen zur süd- und mitteleuropäischen Flora. – In GERSCH, M. (ed.): Gesammelte Vorträge über moderne Probleme der Abstammungslehre: 117–136. Jena.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora **II**. – Jena.
- OBERDORFER, E. (1965): Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera (Kanarische Inseln). – Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. **24**: 47–104.

- PÉREZ DE PAZ, J.R. (1992): Origen de la Flora Canaria. – In KUNKEL, G. (ed.): Flora y Vegetación del Archipiélago Canario: 33–54. – Las Palmas de Gran Canaria.
- RAVEN, P.H. & AXELROD, D.I. (1974): Angiosperm biogeography and past continental movements. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* **61**: 539–673.
- RIVAS GODAY, S. & ESTEVE CHUECA, F. (1964): Ensayo Fitosociológico de la Crassi-Euphorbiete macaronésica y Estudio de los Tabaibales y Cardonales de Gran Canaria. – *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* **22**: 220–339.
- SCHENCK, H. (1907): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln. – *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped. „Valdivia“ 1898–1899*, Bd. 2, Teil 1, Nr. 3: 1–181. – Jena.
- SCHIMPER, A.F.W. (1907): Die canarischen Federbuschgewächse. – In SCHENCK, H. (1907): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln: 47–63. – *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped. „Valdivia“ 1898–1899*, Bd. 2, Teil 1, Nr. 3: 1–181. Jena.
- SCHMID, E. (1954): Beiträge zur Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln. – *Ber. Geobot. Inst. Rübel* **1953**: 28–49.
- SCHMITHÜSEN, J. (1968): Allgemeine Vegetationsgeographie (3. Aufl.). – 360 S. Berlin.
- STEARNS, W.T. (1973): Philip Barker Webb and Canarian Botany. – *Monogr. Biol. Canar.* **4**: 15–29.
- STRAKA, H., ALBERS, F. & MONDON, A. (1976): Die Stellung und Gliederung der Familie Cneoraceae (Rutales). – *Beitr. Biol. Pflanzen* **52**: 267–310.
- STRASSEN, ZUR R. (1984): Die Ostatlantischen Inseln im Lichte der Biogeographie ihrer Thysanopteren-Faunen (Insecta: Thysanoptera). *Cour. Forsch. – Inst. Senckenberg* **71**: 45–51.
- SUNDING, P. (1979): Origins of Macaronesian Flora. – In BRAMWELL, D. (ed.): *Plants and Islands*: 13–40. – London, New York, Toronto, Sydney & San Francisco.
- TAKHTAJAN, A. (1986): *Floristic Regions of the World*. 522 S. – Berkeley, Los Angeles, London.
- WALTER, H. (1968): Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. Bd. II: Die gemäßigten und arktischen Zonen. 1001 S. – Jena.

Anschrift des Verfassers: Prof.Dr. DIETER LÜPNITZ, Institut für Spezielle Botanik der Universität Mainz, FB 2120, D–55099 Mainz.

Manuskript eingegangen am: 14.09.1995

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mainzer naturwissenschaftliches Archiv](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Lüpnitz Dieter

Artikel/Article: [Beitrag zur phytogeographischen Stellung der Kanarischen Inseln 83-98](#)