

1998	Higelke, B. (Hg.): Beiträge zur Küsten- und Meeresgeographie	Kieler Geographische Schriften, Bd. 97	S. 67-115
------	--	--	-----------

Die Hauptvegetationseinheiten der Kanarischen Inseln im bioklimatischen Kontext.

F. Reiner Ehrig, Geographisches Institut der Universität Regensburg

Zusammenfassung

Erstmals wird der Versuch einer pflanzengeographischen Charakterisierung der hauptsächlichlichen Vegetationstypen auf den Kanarischen Inseln, nach bioklimatischen Höhenstufen gegliedert, unternommen. Außer den landschaftsbestimmenden zonalen Vegetationseinheiten wird hierbei auch auf die azonale Vegetation eingegangen mit jeweiligen Standortsangaben und einer Zusammenstellung der geographisch bedeutsamen Pflanzenarten.

Einführung

Bereits die Römer bezeichneten die Kanaren als die „Insulae Fortunatae“, was wohl auf die Kombination des besonderen Lichtklimas und einer einmaligen Vegetation zurückzuführen ist: inmitten des Wüstengürtels der Erde gelegen, finden sich echte Wälder. Das Landschaftsspektrum reicht von trockenheißen Halbwüsten bis zu den feuchtkühlen Lorbeerwaldgebieten, wobei sich die sieben Inseln erheblich unterscheiden, nicht zuletzt aufgrund der hohen Zahl endemischer Arten (584 bzw. 47 %). Die Vegetationseinheiten ähneln sich in vielen Fällen oft nur physiognomisch.

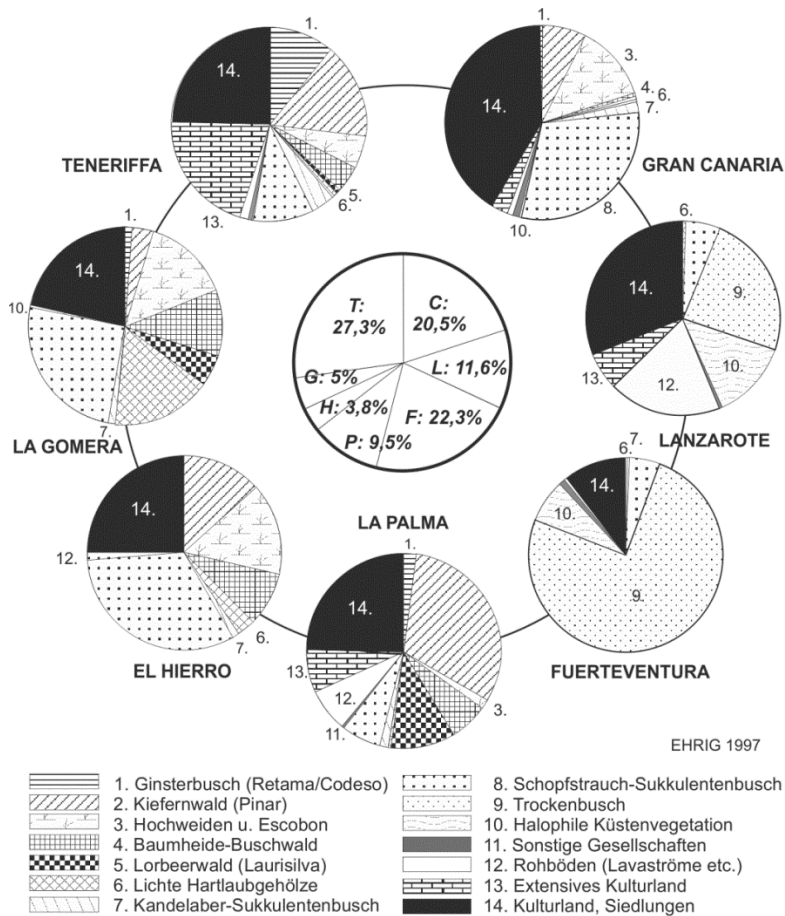
Die Vegetation der Kanaren wird im Wesentlichen von folgenden Umweltfaktoren bestimmt: der ozeanischen Lage, der hohen Einstrahlung, dem Nordostpassat bzw. dem winterlichen Zyklonalwetter, der relativen Höhe der Inseln und vor allem dem Menschen. In erster Linie durch das *Klima* definiert ist sie ein guter Indikator der lokalen Klimaverhältnisse. Dies hat umso mehr Bedeutung, da die meteorologischen Meßreihen vergleichsweise jung und zu kurzfristig sind, um das Klima zu repräsentieren. Dieses läßt sich als subtropisch, d.h. mit sommerlichem Passat,

Winterregen, wintermild und maritim kennzeichnen, also keineswegs als ein Klima, das seiner geographischen Breitenlage entspricht. Neben der Lage am 28. Breitengrad, den Winden und den Meeresströmungen, führt besonders das vorherrschende gebirgige Relief zu verschiedensten sog. „reliefbedingten Klimatypen“ (MATZNETTER 1958). Es existieren große klimatische Kontraste, die von den heißen Küstenhalbwüsten über das feuchtkühle Lorbeerwaldklima bis zu dem kalttrockenen Strahlungsklima des Hochgebirges reichen.

Seit ALEXANDER VON HUMBOLDT gelten die Kanaren mit 1. einer ‘Zone der Reben’ (bis 300 - 600 m), 2. ‘Zone der Lorbeeren’ (600 – 1.800 m), 3. ‘Zone der Kiefer’ (1.800 - 2400 m), 4. ‘Zone der Retama’ und 5. ‘Zone der Gräser’ (HUMBOLDT & BONPLAND 1815: 271ff.) als klassisches Lehrbuchbeispiel einer klimatisch-pflanzengeographischen Höhenstufung. Leider gibt es bis heute keine einheitliche Bezeichnung der Höhenstufen (s. KUNKEL 1980: 59). Die beliebte Gliederung von H. CHRIST (1885: 223) in eine „Region unter den Wolken oder Strandregion“, „Wolkenregion, 700 - 1.600 m“ und „Region über den Wolken oder Gipfelregion“, gründet in ihrer Dreigliederung auf jener von BERTHELOT (1835-42), die auch von CEBALLOS & ORTUNO (1951 [1976]) übernommen wurde. Gebräuchliche Begriffe, wie 'subalpine Stufe' oder 'trocken-gemäßigte Stufe' sind wegen der extremen Strahlung auf den Kanaren wenig sinnvoll. Die neuen kanarischen Bezeichnungen „Piso termocanario árido et seco“, „Piso termocanario subhúmedo, P. mesocanario“ und „Piso supracanario seco“ (Atlas interinsular de Canarias 1990: 50) könnten einfacher durch die alten spanischen Begriffe *Terra caliente*, *Tierra templada* und *Tierra fria* ersetzt werden, da deren Kriterien ohne Schwierigkeiten auch für die Kanaren gelten. Am besten lassen sich die Höhenstufen, in alter Humboldt'scher Tradition, zum Teil durch die Hauptvegetationseinheiten kennzeichnen:

- Sukkulentenstufe bis 400 m mit semiaridem Trockenbusch und Sukkulentenbusch.
- Waldstufe bis 2.000 m:
 - Lichte Kiefernwaldregion auf trockenen Leestandorten.
 - Lorbeerwaldregion und Buschwaldregion bzw. feuchter Kiefernwald.
- Kanarische Hochgebirgsstufe oberhalb der Baumgrenze (s. auch SANTOS 1983: 106).

Die vollständige Höhenstufenfolge findet sich nur auf La Palma und Teneriffa, Lanzarote und Fuerteventura liegen hauptsächlich in der Sukkulentenstufe. Während die Temperatur über den Passat die bioklimatischen Höhenstufen festlegt, variiert die Feuchtigkeit, vermittelt der unterschiedlichen Exposition, das Gesellschaftsmosaik innerhalb der Höhenstufen, wie es in der Waldstufe am deutlichsten wird.



EHRIG 1997

Abb.1: Die realen Vegetationstypen der Kanarischen Inseln (Vegetationsspektren).
(Innenkreis: jeweilige Inselgröße in % der Gesamtkanaren).

Neben der zonalen Vegetation hat ferner die azonale oder *edaphische Vegetation* sehr große Bedeutung. Sie wird weniger vom Klima, als von den Boden- bzw. Substratverhältnissen bestimmt, wie z.B. salzige oder feuchte Böden, Felswände etc. und läßt sich in der Regel scharf begrenzen. Sie findet sich quer durch die Stockwerke, ebenso wie die Kultur- und Ruderalvegetation. Vor allem handelt es sich um die Pflanzengesellschaften der Küste, der Barrancos und Feuchtbiotope, streng genommen auch um die Hochgebirgsvegetation, wobei es aber auf den Kanaren sinnvoll erscheint, letztere der zonalen Vegetation zuzurechnen.

	P	H	G	T	C	F	L	Ges.	
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	%
Veilchen-Steinschuttflur (Violeta)	-	-	-	814	-	-	-	814	0,1
Ginsterbusch (Retama, Codeso)	1.623	-	485	20.564	153	-	-	22.825	3,1
Kiefernwald (Pinar)	21.533	3.415	149	25.450	8.420	-	-	58.967	7,9
Aufforstungen	-	230	1.119	7.940	3.062	-	-	12.351	1,7
Hochweiden (*)	988	4.362	5.632	12.419	19137	-	-	42.510	5,7
Baumheide-Buschwald	5.083	2.698	4.215	9.365	459	-	-	21.820	2,9
Lorbeerwald (Laurisilva)	7.766	-	1.902	1.425	-	-	-	11.093	1,5
Lichte Hartlaubgehölze	141	976	6229	1.831	107	166	172	10.441	1,4
Kandelaber-Sukkulentenbusch	1.130	258	448	8.551	3.368	332	-	14.087	1,9
Schopfstrauch- Sukkulentenbusch	4.589	9.012	9.027	20.563	46.695	8.814	4.999	103.699	13,9
Trockenbusch	-	-	-	-	-	125.390	20.774	146.164	19,6
Halophile Küstenvegetation	-	-	112	203	459	12.140	11.292	24.206	3,2
Sonstige (Weidengehölz.Barrancos)	71	-	-	203	1.531	1.663	258	3.726	0,5
Extensiv genutztes Kulturland	5.083	-	-	41.738	4.286	-	5.086	56.193	7,5
Kulturland incl. Siedlungen	17.579	7.405	7.908	49.067	64.455	17.461	27.067	190.942	25,6
Ödland (Lavaströme u.a.)	5.013	344	-	3.461	-	332	16.550	25.700	3,5
Gesamtfläche (ha / %)	70.600	28.700	37.300	203.600	153.100	166.300	86.200	745.800	100

(*) Escobon, Pseudoretama, Mikromerienweide.

(**P** = La Palma, **H** = El Hierro, **G** = La Gomera, **T** = Teneriffa, **C** = Gran Canaria, **F** = Fuerteventura, **L** = Lanzarote)

Gerade das jahrhundertelange, menschliche Wirken, teils bewußt, teils unbewußt, hat auch auf den Kanaren die ursprüngliche Vegetation mehr oder weniger intensiv umgestaltet. Genaue Aussagen über die *Natürlichkeit* der Gesellschaften sind gegenwärtig nicht möglich. Eine Flächenerfassung der Hauptvegetationstypen gibt eine angenäherte Vorstellung des anthropogenen Druckes auf die Inselökosysteme. Eine echte, geschlossene Vegetationsdecke existiert nur im montanen Bereich, also in der Waldstufe. Die übrigen Höhenstufen zeigen dagegen eine „*offene* Vegetation“, in welcher der Boden mehr oder weniger unbedeckt ist. Eine Auswertung der verfügbaren Vegetationskarten (ATLAS BASICO DE CANARIAS (1980), CEBALLOS & ORTUNO (1976), SANTOS (1983), SUNDING (1972) u.a.), ergänzt durch eigene Kartierungen 1977 - 1992, ermöglicht erstmals eine Übersicht der angenäherten Flächenverteilung der kanarischen Vegetationstypen. Etwa 26 % der Kanaren sind intensiv bewirtschaftet oder überbaut und weitere 7,5 % werden extensiv genutzt, daraus ergibt sich, daß die Vegetation auf mindestens zwei Drittel ihres ursprünglichen Areal zurückgedrängt wurde. Baumwuchs findet sich auf rund 15 % der Gesamtfläche, wobei die echten Kiefernhochwälder nur 9,6 %, die Lorbeerwälder 1,5 % und die Buschwälder 2,9 % ausmachen. In nachfolgender Tabelle sind die einzelnen Vegetationstypen nach ungefährender Flächengröße und Inselverteilung aufgeführt.

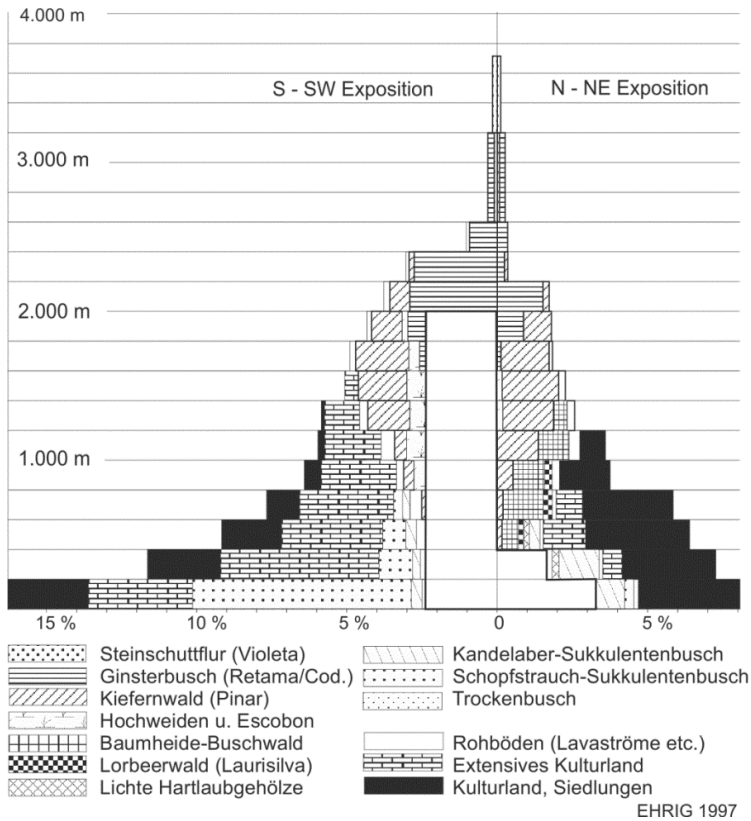


Abb. 2: Die Verteilung von Vegetationstypen und Kulturland in Abhängigkeit von Meereshöhe und Exposition auf Teneriffa. (Flächenangaben in % der Gesamtfläche).

Die am stärksten umgestaltete Insel ist Gran Canaria: die Bewaldungsdichte beträgt hier gerade 7,8 %. 42 % der Insel sind intensiv bewirtschaftet und weitere 15,3 % extensiv genutzt und überweidet. Es verwundert nicht, daß die Degradationsgesellschaften der Zistrosen- und Mikromeridenweiden, die sog. Hochweiden mindestens 19.137 ha bedecken. Die Inseln mit der am wenigsten gestörten Vegetation sind La Gomera und La Palma. Hier bestehen typischerweise auch noch größere Lorbeerwälder: 1.902 ha (5 %) auf La Gomera und 7.729 ha (11 %) auf La Palma.

Eine Zwischenstellung hinsichtlich der Umweltbelastung nimmt Teneriffa ein. Obwohl sie fast ebenso viel Kulturland aufweist wie Gran Canaria (24 % intensiv und 21 % extensiv genutzt), existieren auf dieser Insel noch alle Vegetationstypen. Die

Waldfläche beträgt 442 km² und besteht zum Großteil aus Kiefernwald (16,4 %), zu 0,7 % (1.425 ha) aus Lorbeerwald und der erheblichen Baumheide-Buschwaldfläche von 4,6 %. Dem hohen Bewaldungsindex von 21,7 % entspricht eine geringere Verbreitung der Weidegesellschaften (6,1 %), die lediglich auf La Palma mit 1,4 % noch unterschritten wird. Die größten baumfreien Pflanzengesellschaften sind auf Teneriffa der Retama-Ginsterbusch und der Schopfstrauch-Sukkulentenbusch, je mit 10,1 %.

Die kanarischen Ostinseln werden oft als die Purpurarien zusammengefaßt; die Flächenverteilung der Vegetation zeigt jedoch, daß zwischen beiden erhebliche Unterschiede bestehen und nicht nur hinsichtlich des Ödlandes (F: 0,2 %, L: 19,2 %) und des Kulturlandes: F: 10,5 %, L: 31,4 %. Mangels Baumwuchs ist der Bewaldungsindex Null, hauptsächlich besteht die Vegetation aus dem Trockenbusch (F: 75 %, L: 24 %), der halophilen Küstenvegetation und dem Schopfstrauch-Sukkulentenbusch.

Eine Vorstellung über die Höhenverteilung der einzelnen Vegetationstypen und die Umgestaltung der Landschaft in Gestalt des Kulturlandes am Beispiel von Teneriffa gibt Abb. 2. Deutlich ausgeprägt ist der Luv-Lee-Gegensatz der Vegetation und die unterschiedliche Lage der Höhengrenzen, die in der Natur - bis auf die obere Waldgrenze - relativ schwer zu erkennen sind.

Im nachfolgenden sollen die wesentlichen Pflanzengesellschaften im vegetationsgeographischen Kontext dargestellt werden. Hierbei ist zu bedenken, daß die Erfassung der kanarischen Vegetation, gegenüber dem Studium der Flora, noch relativ jung ist; Ansätze sind bei LEMS 1958 (T, F), RIVAS u. ESTEVE 1965 (T, C), OBERDORFER 1965 (T, G), SUNDING 1972 (C) und vor allem bei SANTOS 1980, 1983 zu finden, wohl auch begründet in der gegenwärtig stattfindenden Ablösung der ausländischen „Kanarenforscher“ durch die Einheimischen. Insgesamt werden 36 Vegetationstypen, nach Höhenstufen geordnet, dargestellt. Hierzu wurden die Angaben verschiedener Quellen ausgewertet, insbes. von BRAMWELL 1971, CEBALLOS & ORTUNO 1976, ESTEVE CHUECA 1969, 1973, KUNKEL 1973, 1977, OBERDORFER 1965, SANTOS GUERRA 1983, SUNDING 1972, VOGGENREITER 1974 u.a.

Da für pflanzengeographische Zwecke nur die landschaftsbestimmenden Pflanzen von Bedeutung sind, wurden in den Artenübersichten nur solche Arten mit einer Stetigkeit größer als "I" aufgenommen. Soweit möglich, wurde die Stetigkeit angegeben, d.h. die Häufigkeit einer Art in allen verfügbaren Aufnahmen (1. Zahl: I = in 1-20 %, II = in 21-40 %, III = in 41-60 %, IV = in 61-80 % und V = in 81-100 % der verfügbaren Aufnahmen), ergänzt durch Angaben zur Flächendeckung bzw. der

Artmächtigkeit (2. Zahl: - = kein Vorkommen, r = äußerst selten, mit sehr geringem Deckungswert, + = wenig bodendeckend, 1 = 1-5 %, 2 = 5-25 %, 3 = 25-50 %, 4 = 50-75 % und 5 = + 75 % der Aufnahme­fläche deckend). Dominante Charakterarten stehen am Kopf der Liste mit Angabe der kleinsten und größten beobachteten Dominanz, für alle übrigen Arten wird nur die größte Dominanz angegeben. Zur Ergänzung wurde immer die Assoziationsbezeichnung und die neueste pflanzensoziologische Klassifikation nach HOHENESTER (1993) in Klammer beigefügt. Die einzelnen Inseln werden in der geographischen Reihung mit folgenden Abkürzungen aufgeführt: P = La Palma, H = El Hierro, G = La Gomera, T = Teneriffa, C = Gran Canaria, F = Fuerteventura, L = Lanzarote.

1. Die zonale Vegetation der Sukkulentenstufe

Bei dem Klima der Sukkulentenstufe handelt es sich nach der effektiven Klassifikation von W. KÖPPEN (1931) um ein heißes sommertrockenes Wüstenklima (BW_{hs}) (LOPEZ GOMEZ 1972). Diese Klimastufe (span.: „Piso termocanario“) hat von allen Klimastufen bzw. -zonen die größte Verbreitung auf den Kanaren und umfaßt die Ostinseln Lanzarote und Fuerteventura wegen der geringeren Höherer­streckung vollständig. Auf N-NE-Expositionen reicht diese Stufe bis 500 m, auf S-SE-Expositionen bis 1.000 m.

Die *Sonnenscheindauer* beträgt 2 730 h/a, die Lichtstärke im August 100 - 110.000 Lux bzw. im Dezember-Januar ca. 70.000 Lux. Das Strahlungsminimum beläuft sich im Januar auf 10.340 KJ/m²/Tag, das Maximum im Juli auf 25.700 KJ/m²/Tag. Durch den umgebenden kühlen Kanarenstrom erfährt der *Temperaturgang* der küstennahe Stufe eine Abschwächung und Verzögerung der Extreme: die Mitteltemperatur liegt bei 16 - 24 °C. Die Sukkulentenstufe ist frostfrei, da das absolute Minimum 5,4 °C beträgt; das absolute Maximum beläuft sich auf 44 °C. Bezeichnend ist vor allem eine ausgeprägte Nord-Süd-Strahlungsexposition: Süd- und Südostexposition zeigen eine raschere Bodenerwärmung am Vormittag und häufige Temperatursprünge bis zu 6,5 °C infolge wechselnder Passatbewölkung (HEMPEL 1980:36). Die Nordlagen sind bis zu 2 °C kühler als die trockeneren Südlagen, wo nachts die Luftfeuchte allerdings bis zu 95 % ansteigen kann.

Der mittlere Jahresniederschlag ist mit 100 - 245 mm sehr gering. Die maximalen Schwankungen der Niederschlagssummen von Jahr zu Jahr sind erheblich: für Maspalomas (C) betragen sie 9,5 : 316,7 mm. Bei Abweichungen vom Jahresmittel zwischen 30 % und 300 % (Fuerteventura 900 %) liegt eine echte wüstantypische Variabilität vor. Niederschläge fallen episodisch an 51 - 75 Regentagen, wobei Starkregen der Regelfall sind. November bis Januar sind die Hauptregenmonate mit

über 50 % der Gesamtniederschläge; praktisch niederschlagsfrei sind Juli und August (MARZOL 1988: 99). Die *Verdunstung* ist besonders im Südsektor jeder Insel mit 2.900 mm extrem hoch, so daß hier aride Verhältnisse herrschen können. Trotz der Lage der Kanaren innerhalb der subtropischen Hochdruckzone ist die *Luftfeuchtigkeit* mit 65 - 70 % hoch. Einerseits ist dies auf die Lage im Atlantik zurückzuführen, zum anderen auf den Stau aufländiger feuchter Winde.

Der Nordostpassat weht an 220 bis 270 Tagen im Jahr, und zwar meist mit 5 Beaufort (25 - 30 km/h), d.h. er verfrachtet mit dem Sprühwasser der starken Dünung Meersalze und marine Kalkkristalle weit ins Innere der Inseln, wo sie einerseits die Bodenverwitterung aktivieren, andererseits zur verbreiteten Kalkkrustenbildung beitragen (HEMPEL, 1980: 37).

Edaphische Aridität ist ein weiteres Kennzeichen der Sukkulentenstufe, bedingt durch hohe Versickerungsraten und raschen Austrocknung der oberen Bodenschichten. HEMPEL wies für Fuerteventura nach, daß wenige Tage nach Niederschlägen der Boden bereits bis 25 cm Tiefe trocken ist und führt die geringe Bodenfeuchte neben der Sonneneinstrahlung vor allem auf die austrocknenden Wirkung des Passates zurück (HEMPEL 1978: 63).

Die Pflanzen reagieren auf den bestimmenden Wassermangelfaktor mit Sukkulenz, Verholzung, reduzierter Blattfläche, Blattwurf, ferner mit der sog. „offenen Vegetationsdecke“ und einer Vegetationsruhe von April bis Oktober; reservespeichernde Organe sind dagegen selten.

Die Vegetation gliedert sich in die vom Untergrund, insbesondere salzbeeinflusste *Küstenvegetation* und die klimabestimmte *zonale Vegetation*. Auf den heißesten Standorten finden sich der offene Trockenbusch, eine echte Halbwüstenvegetation, die typischerweise keine Sukkulenten aufweist und die Ostinseln fast dominiert. Auf etwas feuchteren Standorten wird er von dem Tabaibal bzw. Schopfstrauch-Sukkulentenbusch abgelöst, während der Cardonal oder Kandelaber-Sukkulentenbusch bereits größere Ansprüche an Boden und Feuchte stellt und in dem etwas kühleren oberen Bereich der Sukkulentenstufe vorkommt. Neben diesen zonalen Hauptgesellschaften findet sich eine Reihe weiterer kleinräumiger Pflanzengesellschaften, so daß, je nach Insel, ein groß- oder kleinflächiges Gesellschaftsmosaik aus naturnahen Gesellschaften und anthropozoogenen Ersatzgesellschaften besteht, deren pflanzensoziologische Hierarchie noch offen ist. Nach SCHENCK (1907: 255) wäre die ursprüngliche Vegetationsform vor Anfang der Kultur nicht mehr abzuleiten. Demgegenüber ist SCHMID (1953: 38, 39) der Ansicht, daß ehemals auch die gesamte Sukkulentenstufe vom Wald bedeckt war und zwar vom Wacholder-Hartlaubgehölz. Für die auch auf den Kanaren nachgewiesene Feuchtphase

des holozänen Klimaoptimums um 5.500 BP (HEMPEL 1980:39) mag dies tatsächlich der Fall gewesen sein, aber heute dürfte es sich bei dem Großteil der Gesellschaften nicht um Dauergesellschaften, sondern um echte Schlußgesellschaften der natürlichen Vegetation unter heutigen Klimaverhältnissen handeln. Dafür spricht die Tatsache, daß diese Vegetation, trotz langer extensiver Nutzung, als auch Nachlassen derselben in den letzten 30 Jahren, einen stabilen Eindruck macht, d.h. keine Sukzessionen auftreten.

1.1 Trockenbusch

Bei dieser Pflanzengesellschaft der heißen Sukkulentenstufe, benannt nach der Charakterart des zickzackwüchsigen, dornig-sparrigen Strauch-Dornlattich (*Launaea arborescens* (Batt.)Murb.), handelt es sich um einen sehr lichten und artenarmen Trockenbusch von halbwüstenartigem Charakter in relativer Küstennähe bis ca. 250 m Seehöhe. Es ist eine Übergangsgesellschaft zwischen der Küstenvegetation bzw. Meerstrandvegetation und dem Schopfstrauch-Sukkulentenbusch. Pflanzensoziologisch handelt es sich um das *Launaeetum arborescentis* Sund.72 (KLE I, 1b). Das Hauptverbreitungsgebiet liegt auf Lanzarote (208 qkm) und besonders auf Fuerteventura (1.253 qkm), wo diese Gesellschaft 75 % der Sukkulentenstufe ausmacht. Auf Gran Canaria und Teneriffa tritt sie ebenfalls auf, ist aber hier statistisch ohne Bedeutung. Mit einer relativ großen ökologischen Amplitude besiedelt der Trockenbusch vor allem die heißesten und extrem semiariden Inselgebiete, wobei flache oder schwach geneigte Standorte deutlich bevorzugt werden. Die Standortungunst wird durch die hohe Einstrahlung und die minimalen und unregelmäßigen Niederschläge verschärft. Mit einem durchschnittlichen Mittel von weniger als 150 mm Jahresniederschlag sind hier tatsächlich halbwüstenhafte Klimaverhältnisse vorhanden. Dementsprechend zeigt auch die Vegetation einen sehr offenen und typisch halbwüstenartigen Charakter: mit einer Bodendeckung von weniger als 25 %, ausnahmsweise auch 30 %, sind die Kriterien einer Halbwüste erreicht (WALTER 1973:124).

<i>Launaea arborescens</i>	IV.2/3				
<i>Aizoon canariense</i>	III.2	<i>Frankenia laevis</i>	II.1	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	II.1
<i>Cenchrus ciliaris</i>	II.2	<i>Helianthemum canar.</i>	II.2	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	I.2
<i>Cynodon dactylon</i>	II.1	<i>Heliotropium erosum</i>	II.1	<i>Polycarpaea nivea</i>	I.2
<i>Euphorbia aphylla</i>	II.2	<i>Hyparrhenia hirta</i>	II.1	<i>Salvia aegyptiaca</i>	II.1
<i>Fagonia cretica</i>	II.2	<i>Launaea nudicaulis</i>	II.1	<i>Schizogyne sericea</i>	II.1
<i>Forsskaolea angustifolia</i>	II.1	<i>Lycium intricatum</i>	III.2	<i>Voluntaria lippii</i>	I.2

Das Artspektrum ist sehr variabel, die Sukkulenten treten erstaunlicherweise zurück und stattdessen bestimmen Chamaephyten und Therophyten die Gesellschaft. Daraus ergibt sich der Aspekt, daß die komplette Artenzusammensetzung des Trockenbusches

nur nach feuchten Wintern beobachtet werden kann, was relativ selten der Fall ist. Je nach Standort können zwischen 5 und 27 Arten vorkommen.

1.2 Sukkulentenbusch

Der Sukkulentenbusch findet sich auf allen Inseln bis 200 m auf Nord- und ca. 800 m auf Südexposition. Charakteristisch sind Anpassungen an die hohe Aridität der Standorte, insbesondere an den Minumfaktor Wasser, durch Sukkulenz, d.h. Wasserspeicherung in Stengeln oder Blättern, saisonalem Blattwurf oder flachstreichendem, oberflächennahem Wurzelsystem. Ein besonders auffallendes Merkmal neben der Stammsukkulenz (z.B. Kanarenwolfsmilch) ist die sog. *Schopfblättrigkeit*, wobei die Pflanzen lediglich am Ende der Zweige beblättert sind und zwar in Form einer dichtgedrängten Blattrosette. SCHIMPER bezeichnete diese Pflanzen deshalb als „*Federbuschpflanzen*“ (SCHENCK, 1907: 271), ein Terminus aus dem 19. Jahrhundert, der in der Folgezeit von botanischer Seite nicht mehr gebräuchlich war (s. BURCHARD, 1929: 22; SCHÖNFELDER 1997: 22) - wohl aber in jüngster Zeit als „Sukkulenten-Federbusch“ von HÖLLERMANN (1974: 333) aufgegriffen wurde. Da jedoch ein erheblicher Teil des Sukkulentenbusches von der kaktusartig-kande-laberwüchsen Kanarenwolfsmilch dominiert wird, erscheint eine Unterscheidung in Schopfstrauch- und Kandelaber-Sukkulentenbusch zweckmäßig.

1.2.1 Schopfstrauch-Sukkulentenbusch (Tabaibal)

Namensgebend ist die Leitpflanze dieses Sukkulentenbusches, die kugelbüschige Balsamwolfsmilch (*Euphorbia balsamifera* Ait., *span.*: Tabaiba dulce) mit ihren graugrünen und schopfig an den Zweigenden stehenden Blättern; pflanzensoziologisch handelt es sich um das *Euphorbietum balsamiferae* SUND.72 (KLE I, 1c). Der Schopfstrauch-Sukkulentenbusch bzw. der Tabaibal ist, nach dem Trockenbusch, mit 14% die zweithäufigste Gesellschaft der Sukkulentenstufe, wo er weite Flächen auf älteren, verwitterten Lavaströmen mit geringer Bodenmächtigkeit bedeckt. Das Inselpektrum lautet in Inselprozent: **P: 6,5; H: 31,4; G: 24,4; T: 10,1; C: 30,5; F: 5,3; L: 5,8 %**, es bestehen demnach erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Inseln. Die Obergrenze liegt jeweils im Inselnorden erheblich tiefer als im Inselnsüden, auf Gran Canaria z. B. im Norden bei 400 m, im Süden bei 800 m. Dieser Sukkulentenbusch hat ein recht gleichförmiges Aussehen und eine offene Vegetation, die mit 35 % Bedeckung etwas dichter als der angrenzende Trockenbusch ist. Auf trockeneren Standorten dominiert die Balsamwolfsmilch, auf tiefgründigeren und feuchteren Böden, insbesondere in Schluchten und in Nordlagen, dominiert dagegen

die ähnliche Stumpfbblätterige Wolfsmilch (*Euphorbia obtusifolia* Poir. [*E. broussonetii* Willd.ex Link]; *span.*: Tabaiba amarga) zusammen mit der Plocama (*Plocama pendula* Ait., *span.*: Balo), einem kleinen, auffallend frischgrünen Strauch mit lang überhängenden Ästen. Während SUNDING 1972 diesen Plocama-Typus als eine eigene Untergesellschaft des Tabaibal ansah, wird er neuerdings als Ersatzgesellschaft sowohl der Tabaibales als auch der Cardonales angesehen (SANTOS GUERRA 1983: 46). Nachfolgend eine Übersicht der Hauptarten des Tabaibal auf Gran Canaria (nach SUNDING 1972, T. 11; vgl. auch SANTOS 1983: T2).

<i>Euphorbia balsamifera</i>	V.2/4	<i>Euphorbia regis-jubae</i>	II.1	<i>Plocama pendula</i>	I.+
<i>Aizoon canariensis</i>	II.1	<i>Helianthemum canariense</i>	III.2	<i>Polycarpha divaricata</i>	I.+
<i>Artemisia reptans</i>	II.2	<i>Hyparrhenia hirta</i>	III.2	<i>Opuntia dillenii</i>	III.1
<i>Cenchrus ciliaris</i>	II.2	<i>Kleinia nerifolia</i>	III.2	<i>Reichardia tingitana</i>	I.1
<i>Chenoleoides tomentosa</i>	II.2	<i>Launaea arborescens</i>	V.2	<i>Rubia fruticososa</i>	I.+
<i>Cynodon dactylon</i>	II.1	<i>Lavandula multifida</i>	I.+	<i>Salvia aegyptiaca</i>	I.+
<i>Eragrostis barrelieri</i>	II.1	<i>Lycium intricatum</i>	II.1	<i>Schizogyne sericea</i>	II.2
<i>Fagonia cretica</i>	II.1	<i>Patellifolia patellaris</i>	II.+	<i>Stipa capensis</i>	I.2
<i>Frankenia laevis</i>	I.2	<i>Plantago lagopus</i>	I.2	<i>Tetrapogon villosus</i>	II.1

Die Bodenbedeckung des Schopfstrauch-Sukkulantenbusches liegt im Mittel unter 35 %, kann örtlich jedoch 70 % erreichen. Die Wuchshöhe schwankt zwischen 0,7 m und 3 m. Die Artenzahl liegt auf Teneriffa und Gran Canaria zwischen 8 und 24 Spezies, die übrigen Inseln weisen dagegen höchstens 17 Arten auf. Auf La Gomera ist der Schopfstrauch-Sukkulantenbusch durch die Berthelotwolfsmilch vertreten.

1.2.2 Kandelaber-Sukkulantenbusch (Cardonal)

Kennzeichen des Kandelaber-Sukkulantenbusches (Cardonal) ist die kaktusähnliche und kandelaberwüchsige Kanaren-Wolfsmilch (*Euphorbia canariensis* L., *span.*: Cardón). Pflanzensoziologisch handelt es sich um das *Aeonio percarnei-Euphorbietum canariensis* Riv. God. et Esteve 65 em. Sund.72 (KLE I, 2a). In ihrem Schutz treten weitere Sträucher auf, so daß diese Gesellschaft bunter erscheint als der gleichförmige und graue Schopfblatt-Sukkulantenbusch. Die Artenzusammensetzung ist von Insel zu Insel ebenfalls so unterschiedlich, daß es wahrscheinlich verschiedene Untergesellschaften gibt.

Der typische Kandelaber-Sukkulantenbusch tritt, mit Ausnahme von Lanzarote, überall in der Sukkulantenstufe von 50 - 500 m auf, wobei das Optimum bei 300 m liegt. Bevorzugt werden die feuchteren N- bis NE-Expositionen auf felsigem Untergrund, besonders auf rezenten Lavaströmen. Insgesamt bedeckt der Kandelaber-

Sukkulentenbusch ca. 141 km² (2%) der Kanaren, sein Inselpektrum lautet in Inselprozent: **P: 1,6; H: 0,9; G: 1,2; T: 4,2; C: 2,2; F: 0,2; L: 0 %**.

Dieser Sukkulentenbusch ist vergleichsweise dichtwüchsig: die Bedeckung reicht von 40 % bis 90 %. Eine Ausnahme macht allerdings La Palma mit einer Bedeckung von nur 20 %. Die Artenzahl ist erheblich größer als jene im Schopfstrauch-Sukkulentenbusch und kann je nach Standort zwischen 15 und 43 Arten betragen. Die gesamte Artenliste dieser Gesellschaft weist 125 Spezies aus (vgl. auch SANTOS 1983: T 3, SUNDING 1972: T19).

	P	C		P	C
<i>Euphorbia canariensis</i>	V.3	V.3	<i>Foeniculum vulgare</i>	I.+	II.1
<i>Aeonium percarneum</i>	-	IV.3	<i>Hyparrhenia hirta</i>	IV.4	V.3
<i>Anagallis arvensis</i>	-	II.+	<i>Kleinia neriifolia</i>	V.3	V.2
<i>Asparagus arborescens</i>	-	II.2	<i>Lavandula multifida</i>	II.3	III.2
<i>Asparagus pastorianus</i>	-	III.2	<i>Opuntia tomentosa</i>	-	II.2
<i>Asparagus scoparius</i>	I.+	II.2	<i>Periploca laevigata</i>	IV.4	III.2
<i>Asparagus umbellatus</i>	II	II.1	<i>Plantago lagopus</i>	I.+	II.2
<i>Asphodelus aestivus</i>	I.1	I.1	<i>Psoralea bituminosa</i>	I.+	II.1
<i>Cenchrus ciliaris</i>	II.2	II.1	<i>Rubia fruticosa</i>	V.2	III.1
<i>Convolvulus floridus</i>	I.+	II.2	<i>Rumex lunaria</i>	V.1	I.1
<i>Euphorbia regis-jubae</i>	IV.3	V.2	<i>Taekholmia pinnata</i>	-	II.1

1.3 Pseudoretama

<i>Retama monosperma</i>	<i>ssp. rhodorhiza</i>	V.2/4	<i>Euphorbia regis-jubae</i>	V.1/3	
<i>Aristida adscensionis</i>	II.4	<i>Kleinia neriifolia</i>	V.2	<i>Psoralea bituminosa</i>	I.2
<i>Ceropegia hians</i>	II.2	<i>Lavandula multifida</i>	IV.3	<i>Ranunculus cortusifolius</i>	I.2
<i>Cistus monspeliensis</i>	I.3	<i>Micromeria herpyllomorpha</i>	IV.3	<i>Rubia fruticosa</i>	III.3
<i>Echium brevirame</i>	II.3	<i>Phagnalon saxatile</i>	II.3	<i>Rumex lunaria</i>	IV.2
<i>Hyparrhenia hirta</i>	IV.3	<i>P. umbelliforme</i>	III.2	<i>Tolpis laciniata</i>	III.2

(Komplette Artenliste s. SANTOS 1983: 54)

Im oberen Bereich der heißen Sukkulentenstufe findet sich örtlich auf La Palma, La Gomera, Teneriffa und Gran Canaria diese ca. 2 - 3 m hohe Strauchgesellschaft, das *Retametum rhodorrhizoidis* Santos 83 (KLE I, 2i), in welcher der Einsamige Retamastrauch (*Retama monosperma* (L.)Boiss.) vorherrscht. Wegen ihrer Ähnlichkeit mit der Retama des Hochgebirges wird sie von den Einheimischen als „Pseudoretama“ bezeichnet. Nur auf La Gomera (4,3 km²) und auf Teneriffa (7,9 km²) bedeckt diese Gesellschaft größere Flächen. Während der Blütezeit von März –

April fällt die Pseudoretama durch ihre weiße und stark duftende Blütenpracht besonders auf.

Die sehr lokale Gesellschaft tritt besonders auf SE- bis SW-Expositionen auf, zusammen mit dem Schopfstrauch-Sukkulentenbusch. Eine weitere auf allen Inseln häufige Art ist die König-Juba-Wolfsmilch (*Euphorbia regis-jubae* Webb et Berth. [*E. obtusifolia* ssp. *regis-jubae* (Webb et Berth.) Maire], span.: Tabaiba amarga); auf Teneriffa herrscht jedoch die Dunkelrote Wolfsmilch (*Euphorbia atropurpurea* (Brouss.) Webb et Berth.), insbesondere im Gebiet um Santiago del Teide bis Masca. Besiedelt werden steinige Hänge wobei die Bodenbedeckung zwischen 55 und 90 % liegen kann. Die Artenzahl schwankt von 8 bis 25 Spezies. Das Vorkommen auf Gran Canaria ist reich an typischen Weidezeigern: Montpellier-Zistrose (*Cistus monspeliensis* L.), Mondraute (*Rumex lunaria* L.), Kleinfrüchtiger Affodill (*Asphodelus aestivus* Brot. [*A. microcarpus* Salzm. et Viv.]) und Behaartes Bartgras (*Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf).

1.4 Hauhechel-Weidegesellschaft

Im heißen Südosten von Gran Canaria findet sich im oberen Bereich der Sukkulentenstufe von 400 - 900 m (Sta. Lucia) diese ausgedehnte zwergstrauchreiche Pflanzengesellschaft des *Odontospermo-Ononidetum ulicinae* Sund. 72 (KLE I, 2b). Sie wird von dem Schmalblättrigen Hauhechel (*Ononis angustissima* Lam.) und dem Schmalblättrigen Goldstern (*Asteriscus stenophyllus* (Link in Buch) O.Ktze [*Odontospermum stenophyllum* (Link) Sch.Bip. ex Webb et Berth.]) bestimmt. Die Bodendeckung liegt zwischen 40 % und 65 % und die Artenzahl kann bis zu 23 Spezies betragen. Der hohe Anteil an Therophyten dürfte auf die intensive Überweidung durch Ziegen und die eindeutige Stickstoffanreicherung im Boden zurückzuführen sein. Das Arteninventar deutet darauf hin, daß es sich um eine Ersatzgesellschaft des Kandelaber-Sukkulentenbusches handelt (komplette Artenliste s. SUNDING 1972: 77).

<u><i>Ononis angustissima</i></u>	V. ¼	<u><i>Asteriscus stenophyllus</i></u>		[<u><i>Odontospermum st.</i></u>]	III.2
<i>Aeonium percarneum</i>	.2	<i>Euphorbia regis-jubae</i>	V.3	<i>Hyparrhenia hirta</i>	III.2
<i>Avena barbata</i>	III.2	<i>Forsskaolea angustifolia</i>	II.1	<i>Kleinia nerifolia</i>	IV.2
<i>Calendula arvensis</i>	III.1	<i>Hedynois cretica</i>	II.1	<i>Launaea nudicaulis</i>	II.1
<i>Carduus tenuiflorus</i>	III.1	<i>Hirschfeldia incana</i>	V.2	<i>Stipa capensis</i>	II.2

1.5 Wärmeliebende Hartlaubgehölze

Die obere Region der heißen Sukkulentenstufe bis 500 m Höhe ist das natürliche Gebiet des wärmeliebenden Hartlaubgehölzes, des *Junipero-Rhamnetum crenulatae* Santos 83 (OLR I, 1a), welches SCHÖNFELDER (1997: 18) auch als 'Thermophilen Buschwald' bezeichnet. Ehemals dürfte es sich um lichte Wälder des Phönizischen Wacholders (*Juniperus phoenicea* L., span.: Sabina) und dem Kanaren-Ölbaum (*Olea europaea* L. ssp. *cerasiformis* (Webb et Berth.) Kunk. et Sund.; span.: Acebuche) gehandelt haben, außerdem zählen die Palmenhaine mit der Kanarischen Dattelpalme (*Phoenix canariensis* hort.ex Chab.; span.: Palmera canaria) und die Bestände des Drachenbaumes (*Dracaena draco* L., span.: Drago) hierzu.

Nach SCHMID (1953: 38, 39) hat der Phönizische Wacholder einst große Wälder gebildet, auch auf den Ostinseln, ein Faktum, das heute übersehen wird (vgl. u.a. KUNKEL 1977: 11, 1982: 11, SANTOS 1983: 59, HENRÍQUEZ et al. 1986: 283). Heute finden sich Überreste nur noch auf schwer zugänglichen Felsstandorten. Insgesamt kann man die gesamte Hartlaubgehölzfläche aller Inseln auf ca. 104 km² veranschlagen mit folgendem Inselflektum (in % der betr. Inselfläche): **P: 0,2; H: 3,4; G: 17; T: 0,9; C: 0,7; F: 0,1; L: 0,2 %**. Die Flächenangaben sagen aber nichts über die Natürlichkeit dieser Vegetation aus; tatsächlich ist sie ausnahmslos stark überformt, z.T. aufgelöst. *Drachenbäume* findet man wildwachsend nur noch verstreut und auf exponierten Schluchtwänden von La Palma, Teneriffa und Gran Canaria. Echte zusammenhängende, winzige Bestände des *Wacholdergebüsches* (sabinar) finden sich nur noch auf La Gomera (17,3 km²) und El Hierro (7 km²). Es ist eine lichtwüchsige, lockere Strauchgesellschaft in welcher der Phönizische Wacholder strauch- oder baumwüchsig auftritt. Auf Gran Canaria wird der Phönizische Wacholder durch den Kanaren-Ölbaum (*Olea europaea* L. ssp. *cerasiformis* (W.&B.)Kunk.&Sund., span. Acebuche) ersetzt und bedeckt zusammen mit der Lentiske (*Pistacia lentiscus*; span: Lentisco) etwa 820 ha. Am auffallendsten sind die *Palmenhaine* (Palmerales), die aber kaum 0,1 % der Kanarenfläche ausmachen. Häufige Vertreter der Hartlaubgehölze sind: *Aeonium holochrysum* III.3, *Carlina falcata* III.2, *Cistus monspeliensis* II.4, *Hypericum canariense* III.3, *Jasminum odoratissim.* III.3, *Lavandula multifida* III.1, *Maytenus canariensis* III.3, *Micromeria herpyllomorpha* IV.2, *Rubia fruticosa* IV.3, *Psoralea bituminosa* IV.2, *Rhamnus crenulata* V.1/3 (weitere Arten s. auch SANTOS 1983: T.5).

2. Die edaphische Vegetation der Sukkulentenstufe

Neben der klimabestimmten zonalen Vegetation der heißen Sukkulentenstufe findet sich auf den Standorten, die primär vom Boden nicht vom Klima bestimmt sind, die

azonale bzw. edaphische Vegetation. Zu dieser muß auch die meersalzbestimmte Küstenvegetation gerechnet werden, obwohl sie auf allen Inseln einen fast geschlossenen Gürtel bildet, und zudem stark klimabetont ist.

2.1 Küstenvegetation

Die Küsten der Kanarischen Inseln lassen zwei Küstentypen erkennen: die Kliff- und die Flachküsten. Am häufigsten ist die nicht selten bis zu 300 m hohe und felsige Steilküste (Kliffküste), insbesondere auf den Westinseln und auf Gran Canaria. Die Flachküsten der SE-Flanken von Teneriffa, Gran Canaria und auf den Ostinseln zeigen, je nach steinigem oder sandigem Untergrund, ein kleinräumiges Vegetationsmosaik der verschiedensten Küstengesellschaften. Von Insel zu Insel variiert die Küstenvegetation erheblich, da manche Gesellschaften nur inselspezifisch auftreten. Flächenmäßig ist sie auf Lanzarote (13 %) und Fuerteventura (7 %) von großer Bedeutung, auf allen anderen Inseln, liegt der jeweilige Flächenanteil, bedingt durch die vorherrschenden Steilküsten, unter 0,3 %.

2.1.1 Die Strandfelsvegetation

Dieser Vegetationstyp tritt vor allem auf den Nordexpositionen der Inseln auf. Es handelt sich um Gesellschaften der mehr oder weniger steilen Felsküsten im unmittelbaren Brandungsbereich, d.h. die zwar eine hohe Luftfeuchte am jeweiligen Standort aufweisen, dafür dem Streßfaktor Meersalz ausgesetzt sind, das ständig aus der Meeressicht durch den Passat eingeweht wird.

a) Meerfenchel-Strandfelsgesellschaft

Die am stärksten brandungsorientierte Strandfelsengesellschaft im Spritzwasserbereich, die *Crithmum maritimum*-Ges. Sund.72 (CRI I, 1a), reicht bis 40 m Seehöhe. Sie beschränkt sich auf ausgesprochene Luvlagen der NW-Exposition von Teneriffa und Gran Canaria und ist sehr örtlich. Aufgrund der Meerexposition finden sich hier ausgesprochen salzverträgliche Pflanzen, insbesondere der bis 25 cm große und weißrosa blühende Kamm-Strandflieder (*Limonium pectinatum* (Ait.) O.Kuntze) und der blaugrüne, fleischige Meerfenchel (*Crithmum maritimum* L.). Die Gesamtartenzahl schwankt je nach Standort zwischen 9 und 13 Arten. Aufgrund der meist steilen Felsenhänge ist die Bodendeckung mit 10 - 20 % gering. Flechtenwuchs ist nicht vorhanden. Ortsbeispiel: Cuesta de Silva (T).

<u>Crithmum maritimum</u>	V.2	<i>Astydamia latifolia</i>	V.2		
<i>Frankenia pulverulenta</i>	V.1	<i>Lycium intricatum</i>	III.2	<i>Reichardia ligulata</i>	V.1
<i>Launaea nudicaulis</i>	III.1	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	V.1	<i>Schizogyne sericea</i>	IV.1
<u>Limonium pectinatum</u>	V.2	<i>Plantago coronopus</i>	III.1	<i>Senecio webbii</i>	I.1
<i>Lotus glaucus</i>	V.2	<i>Polycarpha nivea</i>	III.1	<i>Zygophyllum fontanesii</i>	III.2

b) Nymphendolde-Strandfelsgesellschaft

Die Gesellschaft (*Frankenio - Astydamiatum* Lohm. et Tr. 70 (CRI I, 1b)) findet sich auf allen Expositionen von La Palma, El Hierro und La Gomera, vorzugsweise jedoch auf NE-Lagen bis 50 (100) m Meereshöhe. Die Bedeckung kann mit 10 % äußerst spärlich sein, erreicht örtlich jedoch bis zu 70 %. Vorherrschende Pflanzen sind die auffallend gelbgrüne und saftige Nymphendolde (*Astydamia latifolia* (L.fil.)Baill.), ferner der rosettige Kammstrandflieger (*Limonium pectinatum* (Ait.) O. Kuntze), der gerne Salzausscheidungen an seinen grauen Blättern hat und schließlich die niedrige, zwergstrauchwüchsige Erikablättrige Frankenie (*Frankenia ericifolia* Chr.Sm. ex DC.) mit ihren auffallenden rosa Blütenchen. Die Artenzahl ist sehr schwankend: 4 - 13 (P), häufig sind: *Argyranthemum frutescens* ssp. succ., *Echium brevirame*, *Euphorbia canariensis*, *Kleinia neriifolia*, *Micromeria herpyllomorpha*, *Plantago coronopus*, *Reichardia ligulata*, *Schizogyne sericea*, *Trifolium scabrum*. Weitere Arten siehe u.a. SANTOS 1983: T 1, S. 39.

c) Meerfenchel-Blattlose Wolfsmilch-Gesellschaft

Bei dem *Astydamiu-Euphorbietum aphyllae* Riv. God. Et Esteve 65 (KLE I, 1a) handelt sich um eine niederwüchsige, offene und ephemerenreiche Buschvegetation auf den NW- und NE-Küsten von La Gomera, Teneriffa und Gran Canaria, hier auch vereinzelt an der Ostküste. Als aerohaline Gesellschaft gedeiht sie auf steilen Felshängen (bis 35°) und zwischen (20) 30 m und 150 (200) m Meereshöhe. Sie ist eine Übergangsgesellschaft zur Strandfelsvegetation und grenzt sich zu den benachbarten Gesellschaften scharf ab. Die Bodenbedeckung ist im Durchschnitt 40 %, kann maximal 50 % betragen. Bestimmender ökologischer Faktor ist das Sprühsalz, neben der starken Windwirkung. Ortsbeispiel: Bajamar, Bco. de las Cuevas, Pta. Roja/Medano (T); N-Küste: Banaderos, Pagador (C). Die Gesamtartenzahl beträgt auf Teneriffa 3 - 13, auf Gran Canaria können standortsabhängig zwischen 9-28 Arten vorkommen. In der Artenliste bedeuten: x = Vorkommen beobachtet, aber nicht quantifiziert; T bzw. C = Vorkommen auf diesen Inseln möglich, aber noch nicht kartiert (Quelle s. Literatur).

	T	C		T	C
<u><i>Euphorbia aphylla</i></u>	.3	V.2/3	<u><i>Astydamia latifolia</i></u>	.4	V.2/3
<i>Anagallis arvensis</i>	T	III.1	<i>Launaea arborescens</i>	.3	III.2
<i>Aizoon canariensis</i>	x	I.1	<i>Lavandula multifida</i>	T	II.1
<i>Asteriscus aquaticus</i>	.4	C	<i>Lycium intricatum</i>	T	III.2
<i>Cenchrus ciliaris</i>	T	II.2	<i>Micromeria linkii</i>	-	I.2
<i>Cuscuta planiflora</i>	T	II.2	<i>Ononis dentata</i>	x	C
<i>Euphorbia balsamifera</i>	x	V.2	<i>Opuntia dillenii</i>	T	II.1
<i>Fagonia cretica</i>	.3	IV.1	<i>Patellifolia patellaria</i>	T	II.2
<i>Frankenia laevis</i>	.2	I.1	<i>Polycarpha divaricata</i>	x	C
<i>Helianthemum canariensis</i>	T	III.2	<i>Salsola longifolia</i>	x	I.1
<i>Hyparrhenia hirta</i>	T	II.2	<i>Schizogyne sericea</i>	T	III.2

2.1.2 Stranddünenvegetation

Bei der Stranddünenvegetation (Kl. *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tx. 43) handelt es sich um eine Vegetation auf mehr oder weniger beweglichem Sand in Gestalt von flachem jungen Sandstrand, wandernden Sanddünen oder bereits festgelegten älteren Graudünen. Allen diesen Standorten ist das geringe Wasserhaltevermögen und die Nährstoffarmut dieser Sandböden gemeinsam, beschränkende Wachsfaktoren sind aber vor allem das extreme Lichtklima durch die hohe Albedo des hellen Sandbodens mit großen täglichen Temperaturschwankungen. Hinzu kommt eine ständige Austrocknungsgefahr durch die ständigen Winde. Außer den beiden nachfolgend aufgeführten Gesellschaften, findet man auf Badestränden der Ostinseln die *Ononido-Cyperetum capitati*-Gesellschaft.

a) *Traganum*-Stranddünenengesellschaft

Diese artenarme und bis 2 m hohe Stranddünenengesellschaft (*Traganetum moquini* Sund.72 (AMM I, 1b)) ist eine hochspezialisierte Pioniergesellschaft auf ungünstigsten Standortverhältnissen: Sie wächst auf den Kämmen junger Sanddünen oder Flugsand bis 6 m Meereshöhe und zwar in unmittelbarer Meeresnähe auf Gran Canaria und den Purpurarien. Der schnellen Dünenwanderung und der Beschattung durch die dichten Zweige und sukkulenten Beblätterung des *Traganum*strauches begegnet die Vegetation durch ein besonders schnelles Wachstum. Andererseits schafft sich die Gesellschaft Mikrostandorte wo der Dünen sand im Schutz des dichten *Traganum*gebüsches etwas nährstoffreicher ist. Die Bodenbedeckung ist mit 5-30 % sehr licht, nicht selten geringer als 5 %, da der Bestand durch Badegäste erheblich geschädigt wird. Die Gesellschaft ist mit maximal 4 Arten ausgesprochen artenarm, wobei *Traganum* dominant und *Launaea* codominant sind. *Traganum moquini* V.4/5, *Astydamia latifolia* I.+ , *Launaea arborescens* I.1, *Zygophyllum fontanesii* I.+ . Im Randbereich finden sich zusätzlich: *Artemisia reptans*, *Citrullus colocynthis*, *Heliotropium erosum*, *Salsola kali*, *Schizogyne glaberrima*. Ortsbeispiele sind:

Maspalomas, Bahia del Ingles, Jinamar (C); Playa de la Arena (L); Playa de Jandia (F).

b) Zypergras-Stranddünenengesellschaft

Auf Gran Canaria, Lanzarote und Fuerteventura findet sich die Zypergras-Stranddünenengesellschaft (*Euphorbio-Cyperetum kalli* Sund. 72 (AMM I, 1a)) auf den Ost- und Südküsten, insbesondere in Meernähe und bis ca. 6 m Seehöhe. Es handelt sich um eine offene Gesellschaft auf ebenen oder nur schwach geneigten Sandflächen, wobei Wanderdünen gemieden werden. Die Bodenbedeckung liegt zwischen weniger als 5 % bis maximal 10 %. Das horizontal wurzelnde blaugrüne Dünen-Zypergras (*Cyperus capitatus* Vand. [*C. kalli* (Forsk.)Murb.] dominiert. Auf alten Graudünen kann es zusammen mit dem Hauhechel (*Ononis*), insbesondere nach feuchten Wintern, fast flächendeckend auftreten. Auffallendes Merkmal sind die oberflächlich verstreuten, bis 2 cm großen und oberseits spitzstacheligen Früchte des auf den Kanaren eingeschleppten Kameltritts (*Neurada procumbens* L.). Die Gesamtartenzahl liegt zwischen 3 und 9 Arten. Am bekanntesten ist das Vorkommen im Dünengebiet von Maspalomas/Gran Canaria (komplette Artenliste s. SUNDING 1972: T3).

<u><i>Euphorbia paralias</i></u>	IV.1/2	<u><i>Cyperus capitatus</i></u>	(syn. <i>C. kalli</i>)	IV.+/2	
<i>Aizoon canariense</i>	I.1	<i>Ononis natrix</i>	I.2	<u><i>Polygonum maritimum</i></u>	II.2
<i>Heliotropium erosum</i>	III.2	<i>Ononis reclinata</i>	I.1	<u><i>Salsola kali</i></u>	II.2
<i>Launaea arborescens</i>	II.1	<i>Ononis serrata</i>	I.1	<i>Suaeda vermiculata</i>	I.1
<i>Lotus glaucus</i>	I.2	<i>Patellifolia patellaris</i>	I.1	<i>Zygophyllum fontanesii</i>	III.2
<u><i>Neurada procumbens</i></u>	I.1	<i>Polycarpha nivea</i>	III.2		

2.2 Salzbodenvegetation

Bei der Vegetation der fixierten und episodisch überfluteten Salzflächen zwischen den Dünen handelt es sich um Gesellschaften der Klasse *Salicornietea fruticosae* (SAL), der Salzquellervegetation.

a) Glattes Zypergras-Salzstaudenflur

Die strikt halophile Gesellschaft, das *Cyperetum laevigati* Sund.72 (SAL I, 1a), besiedelt auf Gran Canaria und Fuerteventura (?) ebene und durch Winterregenfälle oder Meereinbrüche zeitweise überschwemmte Salztöbden in den ebenen Depressionen zwischen den Dünenkämmen. Der Boden ist hochalkalisch (pH 9,6) und weist infolge des extremen Trockenklimas stellenweise Salzkrusten auf. Dominante Pflanze ist das Glatte Zypergras (*Cyperus laevigatus* L.) und die Bodendeckung schwankt zwischen 5 und 95 %. Stellenweise tritt das Zypergras rasenbildend auf und wurde noch bis 1989 regelmäßig von Ziegen überweidet. Im Randbereich dieser Gesellschaft können bis zu 3 von 5 Arten auftreten: *Cyperus laevigatus* V.2/5,

Launaea arborescens I.1, *Salsola kali* I.+ , *Suaeda vermiculata* II.1 und *Tamarix canariensis* I.+.

b) Filzmelde-Tropfenmelde-Salzstaudenflur

Es handelt sich um eine sehr gemeine Gesellschaft fußhoher Zwergsträucher, die in auffällig großen Herden in den trockensten Gebiete von Gran Canaria und den Purpurarien (?) auftreten: sie reicht von der Ost- über die Süd- bis zur Südwestküste. Dieses *Chenoleo - Suaedetum vermiculatae* Sund.72 (SAL I, 1b) wächst auf sandigen oder felsigen Küstenabschnitten von 2 bis 50 m Meereshöhe. Vorherrschend ist die niederliegende, weißwollige und dicht mit kleinen fleischigen Blättern bedeckte Filzige Steppenmelde (*Chenoleoides tomentosa* Botsch [*Chenolea t.*(Lowe)Maire, *Bassia t.* (Lowe)Maire et Weill.], *span.*: Algahuera). Häufig sind außerdem die Wurmformige Suaeda (*Suaeda vermiculata* Forsk.), auffällig durch ihre dicht gedrängten, rundlichen und im Alter rötlichen (!) Blätter, dann das selten gewordene Desfontaines-Jochblatt (*Zygophyllum fontanesii* Webb, *span.*: Uva de guanche) mit ebenfalls sukkulenten, aber merkwürdig v-förmigen Blättern und schließlich die niederliegende Glatte Frankenie (*Frankenia laevis* L., *span.*: Albohol). Das Artgefüge ist sehr variabel und kann 2 bis 16 Arten betragen (komplette Artenliste s. SUNDING 1972: T6).

Die Bedeckung beträgt meist nur 20 %, kann aber örtlich 60 % erreichen und ist dann dichtwüchsiger als andere Gesellschaften dieses Gebietes. Oft besteht ein enges Mosaik mit anderen Gesellschaften wobei hier die meisten Chamaephyten vom Polstertyp vorkommen.

<u><i>Suaeda vermiculata</i></u>	V.1/4	<u><i>Chenoleoides tomentosa</i></u>	IV.2
<i>Aizoon canariense</i>	III.1	<i>Lotus holosericeus</i>	I.2
<i>Atractylis preauxiana</i>	II.2	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	II.1
<i>Atriplex glauca</i>	II.2	<i>Ononis serrata</i>	I.1
<i>Convolvulus caput- medusae</i>	II.2	<i>Patellifolia patellaris</i>	I.1
<i>Frankenia laevis</i>	IV.2	<i>Schizogyne glaberrima</i>	I.2
<i>Heliotropium erosum</i>	III.2	<i>Suaeda vera</i>	I.2
<i>Herniaria fontanesii</i>	I.2	<u><i>Zygophyllum fontanesii</i></u>	III.1

2.3 Tussock-Salzwiese

Die Tussock-Salzwiese (*Schizogyne-Juncetum acuti* Esteve 68; *Juncetea maritimi* Br.-Bl. 31) findet sich auf Lanzarote und vor allem Dünengebiet (Las Dunas) von Maspalomas auf Gran Canaria und zwar auf den flachen und ausgedehnteren Salztomböden zwischen den Dünenkämmen im Grundwasserbereich bzw. im

Bereich saisonaler Überschwemmungen durch winterliche Regenfälle; die Gesellschaft ist ein Süßwasserzeiger unter semiariden Verhältnissen.

Es dominiert die in großen dichten Horsten („Tussock“) wachsende Stechende Binse (*Juncus acutus* L., span.: Junco), begleitet von der endemischen (C) Kahlen Schizogyne (*Schizogyne glaberrima* DC., span.: Salado), die durch ihr frisches Gelbgün auffällt. Die Stechende Binse findet sich weiter in Barrancos an feuchten Plätzen und reicht z.B. auf Gran Canaria bis 600 m Meereshöhe. Die Bodendeckung dieser Gesellschaft liegt bei 100 %, die Wuchshöhe kann 2 m erreichen.

<i>Juncus acutus</i>	V.3/4	<i>Schizogyne sericea</i> v. <i>glaberrima</i>	V.3		
<i>Cynodon dactylon</i>	III.+	<i>Limonium tuberculatum</i>	V.3	<i>Spergularia media</i>	V.1
<i>Dittrichia viscosa</i>	IV.1	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	V.+	<i>Suaeda vermiculata</i>	V.3
<i>Juncus maritimus</i>	IV.1	<i>Scirpus holoschoenus</i>	I.1		

2.4 Lagunen- und Feuchtvegetation

Das einzige Vorkommen der einmaligen Lagunenvegetation ist die Brackwasserlagune 'La Charca' bei Maspalomas/Gran Canaria an der Mündung des Barranco Fataga. Es handelt sich um ein relativ flaches Becken in geringer Seehöhe (0,3 m), das ganzjährig Wasser führt. Obwohl 1987 ökologisch 'saniert', bestehen immer noch Reste der ursprünglichen Vegetation, die eine Zonierung von Wasser- zu Feuchtgesellschaften erkennen läßt. Seit dem Abriß des Rohbaus 'Hotel Dunas' entwickeln sich in alten Grundwasserrinnen des Bco. de Fataga kleine Sumpfbgebiete. Entsprechend dem hohen Grundwasserstand hat sich hier ein dichter Uferbewuchs ausgebildet: *Juncus acutus*, *Phragmites australis* ssp. *altissimus* [*Ph. communis* Trin.], *Juncus maritimus*, *Ruppia maritima* ss. *rostellata*, *Tamarix* (s. KUNKEL 1980: 65).

2.5 Kristallmittagsblumen-Ruderalgesellschaft

Als eine Ersatzgesellschaft des Schopfstrauch-Sukkulentenbusches (HOHENESTER 1993: 16) ist die Kristallmittagsblumen-Ruderalgesellschaft (*Mesembryanthemum crystallini* Sund.72 (CHE I, 1a)) überall in dessen Areal bis 300 m Meereshöhe auf flachen, anthropogen veränderten Böden sehr verbreitet, wie z.B. aufgelassenen Feldern, längerer Brache oder Schutthalden. Bei anhaltender Brache findet eine Rückentwicklung zum Schopfstrauch-Sukkulentenbusch statt, wobei der sparrig dornige Strauch-Dornlattich (*Launaea arborescens* (Batt.)Murb.[L.spinosa], span.: Alhulaga) die Kretafagonie (*Fagonia cretica* L.) Pionierarten sind. Charakteristische

Pflanze ist die ausgebreitet niederliegende und durch ihre Hyalinzellen auffällige, rötliche Kristall-Mittagsblume (*Mesembryanthemum crystallinum* L., span.: Barilla).

<u>Mesembryanthemum</u>		<u>crystallinum</u>	V.3/5		
<i>Calendula arvensis</i>	I.1	<i>Erucastrum cardaminoid.</i>	I.1	<i>Launaea nudicaulis</i>	I.1
<i>Chenopodium murale</i>	II.2	<i>Fagonia cretica</i>	I.1	<i>Lycopersicon esculentum</i>	I.1
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	I.1	<i>Hirschfeldia incana</i>	I.1	<i>Patellifolia patellaris</i>	IV.2
<i>Cynodon dactylon</i>	I.1	<i>Launaea arborescens</i>	I.1	<i>Sisymbrium erysimoides</i>	II.1

Es handelt sich um die Gesellschaft mit den meisten Therophyten (üb. 80 %) der heißen Sukkulenteinstufe, führt zu jahreszeitlich bedingtem unterschiedlichem Aussehen der Gesellschaft. Nach trockenen Wintern, wenn die Therophyten ausbleiben, kann diese Gesellschaft nur aus der Kristall-Mittagsblume bestehen. Die normale Bodendeckung ist mit 30 - 90 % relativ hoch, wobei zwischen 2 und 11 Arten auftreten können (komplette Artenliste s. u.a. SUNDING 1972: 16).

2.6 Baumtabak-Barrancogesellschaft

Die fast immer trockenen Flußbetten der unteren Barrancos (bis etwa 350 m Meereshöhe) auf La Gomera (?), Teneriffa und den Inseln der Ostprovinz, zeigen eine besonders spezialisierte Vegetation, die Baumtabak-Barrancogesellschaft (*Polycarpo tetraphylli-Nicotianetum glaucae* Sund.72 (CHE I, 1b). Charakteristisch ist für diese Gesellschaft der schlanke, wenig verzweigte Blaugrüne Tabakstrauch od. Baumtabak (*Nicotiana glauca* Grah., span.: Bobo), der meist dominant auftritt. Eine Bodenschicht ist meist nicht vorhanden und die Pflanzen wurzeln direkt in dem Flußgeröll. Die Wuchsdichte steht in direktem Zusammenhang mit der Häufigkeit der Wasserführung und kann bis zu 45 % erreichen, liegt meist jedoch unter 5 %! Die trockenen Barrancos im oberen Bereich der Heißen Sukkulenteinstufe, wo bekanntlich etwas humidere Verhältnisse herrschen, kann die Bedeckung 90 % erreichen. Die Artenzahl schwankt auf Gran Canaria zwischen 9 und 35 (komplette Artenliste s. SUNDING 1972: T17).

<u><i>Nicotiana glauca</i></u>	V.2	<i>Fagonia cretica</i>	I.1	<i>Mercurialis annua</i>	II.2
<i>Artemisia thuscula</i>	I.2	<i>Forsskaolea angustifolia</i>	IV.2	<i>Patellifolia patellaris</i>	II.2
<i>Avena barbata</i>	II.1	<i>Launaea arborescens</i>	IV.2	<u><i>Plocama pendula</i></u>	II.1
<i>Dittrichia viscosa</i>	IV.2	<i>Lavandula multifida</i>	II.1	<i>Ricinus communis</i>	II.2
<i>Euphorbia regis-jubae</i>	II.1	<u><i>Marrubium vulgare</i></u>	II.1	<i>Salvia canariensis</i>	I.2

2.7 Ampferstrauch-Busch

Die lockerwüchsige Strauchgesellschaft des Ampferstrauch-Busches (*Tricholaeno-Rumicetum lunariae* Sund.72 (KLE I, 2c)) auf La Gomera, Teneriffa und Gran Canaria ist durch den immergrünen Ampferstrauch od. Kanaren-Ampfer (*Rumex lunaria* L., span.: Vinagrera) gekennzeichnet, der je nach Trockenheit des Standortes silbergrüne bis rötliche fleischige Blätter hat und wegen der auffälligen Blattform- und farbe auch als Mondraute bezeichnet wird.

<i>Rumex lunaria</i>	V.2/3	<i>Tricholaena teneriffae</i>	IV.-/3	<i>Wahlenbergia lobelioides</i>	III.-/1
<i>Aeonium percarneum</i>	IV.1	<i>Hirschfeldia incana</i>	II.1	<i>Papaver rhoeas</i>	II.2
<i>Foeniculum vulgare</i>	IV.2	<i>Kleinia neriifolia</i>	III.1	<i>Psoralea bituminosa</i>	V.2
<i>Forsskaolea angustifolia</i>	III.2	<i>Opuntia dillenii</i>	II.1	<i>Stachys ocymastrum</i>	III.1

Häufig sind außerdem die 10-40 cm hohe, blau und glockig blühende Lobelien-Wahlenbergie (*Wahlenbergia lobelioides* (L.fil.)Schrud.ex Link, span.: Escarchalagua), die Teneriffa-Hirse (*Tricholaena teneriffae* (L.)Link, span.: Cerillo blanco) und besonders auf Teneriffa der Kalifornische Mohn (*Eschscholtzia californica*). Die Gesellschaft findet sich sehr örtlich auf Aschenkegeln ('picón') der NE-Regionen von 400 - 600 m. Vorzugsweise besiedelt sie frische humusarme Lockerböden. Die Bodenbedeckung schwankt zwischen 10 - 50 %. Die Artenzahl liegt zwischen 4 und 28 mit bis zu 12 Therophyten (komplette Artenliste s. SUNDING 1972: T14). Ortsbeispiel: Pico de Bandama (C).

3. Der Waldgürtel

Von allen Höhenstufen gliedert sich nur die Waldstufe der Kanaren in zwei expositions- d.h. feuchtigkeitsbedingte Varianten. Es besteht somit ein deutlicher Unterschied zum Mediterranraum mit seiner humiden und ariden Höhenstufenfolge (WALTER 1970 [1973: 132]). In der passatorientierten und damit feuchteren Region, der sog. Lorbeerwaldstufe (span.: Monteverde), findet sich der immergrüne Lorbeerwald (*Pruno-Lauretea*) und der Baumheide-Buschwald (*Fayo-Ericetea*). Die trockene Region ist das Gebiet der Kiefernwälder (*Cytiso-Pinetea canariensis*), des Escobon-Ginsterbusches und diverser Weidegesellschaften.

3.1 Der Lorbeerwald (Laurisilva)

Der Lorbeerwald, span. Laurisilva, ist eine trockene Variante des subtropischen mesophilen immergrünen und mehrschichtiger Hartlaubwaldes; pflanzensoziologisch

zählt er zur Klasse *Pruno hixae-Lauretea azoricae* Oberd. 60 em. 65 (LAU). Er findet sich heute auf den passatorientierten Expositionen der semihumiden Waldstufe und bedeckt insgesamt ca. 11.093 ha bzw. 1,5 % der Kanaren mit folgendem Inselfspektrum: **P: 11; H: 0; G: 5,1; T: 0,7; C:<0,1; F: 0; L: 0 %**.

Die Lorbeerwaldstufe (od. „feuchte mesokanarische“ Stufe) entspricht der Nebelzone und findet sich nur auf der Passatlufseite von 550-1500 m und zwar nur auf den höheren Inseln. Das *Makroklima* des Lorbeerwaldes ist vom gemäßigt semihumiden Typ, Csl und Csb nach der Köppen'schen Klassifikation (L. GOMEZ 1979, zit. HÖLLER-MANN, 1981: 198). Das Makroklima des Lorbeerwaldes ist, was gerne übersehen wird, ziemlich kontrastreich. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt im unteren Bereich 16/17°C, an der Obergrenze 13/14 °C (siehe auch: CEBALLOS & ORTUNO, 1976: 83, FICKER, 1930: 303). Für den Pflanzenwuchs sind die klimatischen Extremwerte entscheidend: für La Laguna (T) in nur 547 m Meereshöhe beträgt das absolute Minimum 0,1 °C und das absolute Maximum 41,2 °C. Die Jahreszeiten ähneln jener der Sukkulentenstufe, sind jedoch im Temperaturgang ausgeglichener. Der heiße Sommer, ist durch die Beschattung keinesfalls semiarid, sondern feuchtwarm (z.B. La Laguna, T). Die Frostgrenze liegt bei 550 m, so daß die meisten Lorbeerwaldgebiete frostgefährdet sind. Die Schneefallgrenze liegt auf Teneriffa bei 1.500 m (Nordexposition), also bereits oberhalb des Lorbeerwaldes.

Die durchschnittliche *Niederschlagsmenge* im Lorbeerwaldgürtel schwankt von Insel zu Insel: am feuchtesten ist La Palma mit 750-1200 mm, am trockensten Gran Canaria mit 500-800 mm. Die Hauptniederschläge (ca. 80 %) fallen in den Wintermonaten während der zyklonalen Westwindlagen von Oktober bis März. Den mehr oder minder feuchten Wintermonaten steht eine ausgesprochene Trockenheit während der Sommermonate gegenüber. Mit einem Index von 33,0 % Abweichung vom Mittel ist die Niederschlagsvariabilität dieser Region am geringsten von allen. Die feuchteste Station der Kanaren, La Retamilla auf Gran Canaria in 1.370 m Höhe weist bei einem mittleren Niederschlag von 1.053 mm einen Schwankungskoeffizienten von 34,5 % auf (MARZOL 1988: 77).

Der immergrüne Lorbeerwald stimmt in seiner Verbreitung zwar mit dem Passatwolkengürtel überein, dennoch kann man hier nicht von einem echten Nebelwald sprechen, da im Sommer eine markante Trockenzeit auftritt und die Luftfeuchte von 80 % auf ca. 40 % absinkt. Nebelnässen ist hier in dem stehenden Nebelmeer unbedeutend (KÄMMER 1974: 73). Wichtiger für die Vegetation ist in der sommerlichen Trockenzeit die Beschattung, wodurch die direkte Strahlung etwa auf die Hälfte (210 -280 kW m²) reduziert wird. Daraus ergibt sich eine geringere Verdunstung, die HÖLLERMANN (1981: 200) mit 500 mm angibt.

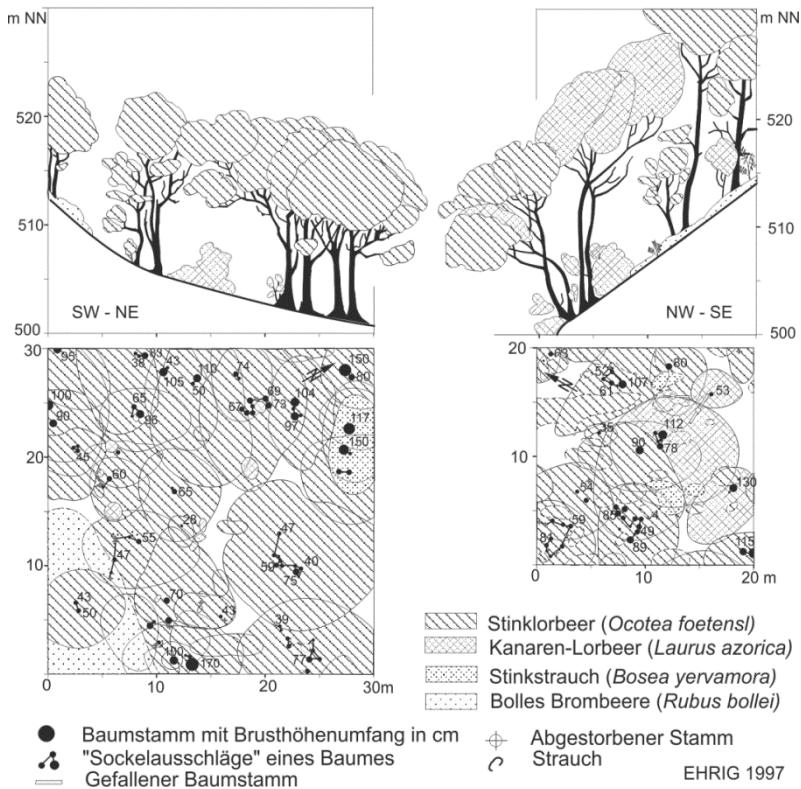


Abb. 3: Lorbeerwald in Los Tiles / Moya (Gran Canaria). Links: Degradierter Einschichtiger Stinklorbeerbestand am ehemaligen Parkplatz (UTM 413 310711). Rechts: Steilhang in NW-Exposition (UTM 41-42 4414 31079) Kartierung April 1977.

Durch das dichte Laubdach besteht ein eigenes *Bestandsklima*. Bei zyklonalem Wetter kann die Sonnenstrahlung kurzfristig sehr intensiv sein, sie wird offensichtlich zum begrenzenden Maximumfaktor. Die oberseits glänzenden Hartlaubblätter vom Lorbeertyp, aber auch der Blattdimorphismus von Sonn- und schmaleren Schattenblättern, sind ein Hinweis auf das zeitweise extreme Lichtklima: die Albedo ist mit über 20 % im Juli sehr hoch. Schätzungsweise 40 % der eingestrahlten Energie werden für die Evapotranspiration (Juli) verbraucht, wobei sich die Blattemperaturen deutlich um 2 bis 9 °C gegenüber der Lufttemperatur erhöhen. Das geschlossene Kronendach schützt den Boden vor den extremen Temperaturschwankungen und mindert die jahreszeitlichen Kontraste des Makroklimas. Am Boden des Lorbeerwaldes ist ziemlich dunkel, da z.B. im Juli nur noch etwa 5 % der

Außenstrahlung an einem klaren Tag den Boden erreichen. (HÖLLERMANN, 1981: 201). Im offenen Land kann sich an einem klaren Sommertag der unbedeckte Boden bis 60 °C aufheizen und die Temperaturschwankung erreicht 45 °C. Demgegenüber beträgt die Temperatur am schattigen Waldboden 20-25 °C und die Temperaturschwankung ist mit 3 - 5 °C sehr gering.

Hinsichtlich der *Böden* haben wir hier alte, tiefgründig zersetzte Andosole, die reich an organischen Bestandteilen sind. Durch ihre hohe Wasserspeicherfähigkeit zeigen sie ganzjährig eine positive Wasserbilanz, auch wenn im Juli/August die oberste Bodenschicht austrocknet. In Aguamansa, 1.150 m (T) wurde in 20 cm Tiefe im Juli die geringste (17,8 %), im November die größte (33,6 %) Bodenfeuchte gemessen (HÖLLERMANN, 1981: 203).

Die Bodenmächtigkeit, in Verbindung mit dem günstigen Klima und dem reichlichen Wasserangebot, war die Voraussetzung einer intensiven *Inkulturnahme* und Besiedelung dieser Höhenstufe des „Monteverde“ und damit Rodung des Lorbeerwaldes. Die Böden der Bananenplantagen stammen hauptsächlich aus dem Lorbeerwaldgebiet. Holzeinschlag ist in Lorbeerwäldern gesetzlich verboten, statt dessen war es lange Zeit üblich hier mit Eukalypten (*Eucalyptus globulus* Labill.) aufzuforsten, wie z.B. in Los Tilos/Moya (C). Die Waldweide durch Schafe und Ziegen ist ebenfalls untersagt, verbreitet ist dagegen immer noch die Laub- und Streunutzung. An Terrassenkanten für Ziegen gepflanzte Futterpflanzen sind: *Cedronella canariensis*, *Eupatorium adenophorum*, *Rumex lunaria*, *Convolvulus canariensis*, *Scirpus holoschoenus* (SCHMID 1953: 45).

Die Lorbeerwälder sind in ihrer *Artzusammensetzung* nicht einheitlich. Dies drückt sich in verschiedenen Lorbeerwaldtypen aus: bislang wurden 7 Assoziationen beschrieben (HOHENESTER 1993: 21). Die Bäume des Lorbeerwaldes haben ledrige, sklerophylle und immergrüne Blätter vom sog. „Lorbeerblatttyp“, obwohl nur vier Vertreter der Lorbeergewächse (Lauraceae) vorkommen: *Laurus azorica*, *Ocotea foetens*, *Persea indica* und *Appolonias barbujana*. Der Wald kann 20 m hoch werden und mit 90 % Bodendeckung einen fast geschlossenen Bestand bilden.

	P	H	G	T	C		P	H	G	T	C
<i>Apollonias barbujana</i>	.3	x	3	2	x	<i>Ocotea foetens</i>	I.5	x	1	1	IV.5
<i>Ilex canariensis</i>	IV.4	x	+	2	x	<i>Persea indica</i>	V.3	x	3	2	I.3
<i>Ilex perado ssp. platyphylla</i>	-	-	+	1	-	<i>Picconia excelsa</i>	II.+	x	3	2	x
<i>Laurus azorica</i>	V.3	x	3	3	I.1	<i>Prunus lusitanica</i>	x	-	x	1	I.2
<i>Myrica faya</i>	IV.3	x	3	3	x						

(x Vorkommen bestätigt, nicht quantifiziert; ? Vorkommen möglich, jedoch nicht bestätigt;
 - kein Vorkommen; Quelle: s. Literatur)

Grundsätzlich ist der Lorbeerwald vierschichtig aufgebaut. Die *Baumschicht* kann 20 bis 30 m hoch werden und bildet mit ihrer 95-100 % Deckung ein geschlossenes Kronendach. Überraschend hoch ist die große Anzahl der Baumarten, können in dieser Gesellschaft doch bis zu 20 Baumarten vorkommen! Die Bäume sind meist glattrindig und vielstämmig durch *Sockelausschlag*. Dabei handelt es sich um eine weltweit einzigartige Wuchsform aller Bäume des Lorbeerwaldes, wobei sich aus einer knorrigen massiven Stammbasis mehrere Sprosse bzw. Stämme entwickelt haben, die verschiedenen Alters sind. Dabei handelt es sich nicht, wie allgemein angenommen, um Stockausschläge, da die Sprosse nicht aus abgeschnittenen Stämmen kommen, noch um Wurzelausschläge, da sie an der verbreiterten Stammbasis sitzen (SCHMID 1953: 42). Vollständige Artlisten siehe u.a. auch SANTOS 1983: T6, VOGGENREITER 1974: 148.

In der zweiten Schicht, der *Strauchschicht*, finden sich neben Baumjungwuchs verschiedene Sträucher und Baumsträucher:

	P	H	G	T	C		P	H	G	T	C
<i>Arbutus canariensis</i>	I.1	x	1	2	x	<i>Hypericum canariense</i>	?	?	?	?	II.1
<i>Bosea yervamora</i>	x	x	x	x	III.1	<i>Hypericum glandulosum</i>	.+	-	x	2	x
<i>Bromus rigidus</i>	?	?	?	?	II.1	<i>Hypericum grandifolium</i>	IV.1	x	x	3	IV.1
<i>Bystropogon canariensis</i>	III.3	?	?	?	I.1	<i>Maytenus canariensis</i>	?	?	+	?	?
<i>Cedronella canariensis</i>	II.2	x	x	2	I.1	<i>Rhamnus glandulosa</i>	x	-	1	2	x
<i>Erica arborea</i>	V	x	3	3	x	<i>Sambucus palmensis</i>	?	-	+	?	?
<i>Erica scoparia</i>	-	x	1	1	-	<i>Teline canariensis</i>	-	-	-	2	(x)
<i>Gesnouinia arborea</i>	I.2	x	3	2	I.1	<i>Viburnum tinus</i>	IV.3	x	3	2	II.1
<i>Heberdenia excelsa</i>	I.1	x	1	2	x	<i>Visnea mocanera</i>	I.+	x	+	2	x

Die dritte Schicht ist die Lianen- und *Epiphytenschicht*, in welcher verschiedene Kletter- und Aufsitzerpflanzen sich an die schwachen Lichtverhältnisse angepaßt haben.

	P	H	G	T	C		P	H	G	T	C
<i>Canarina canariensis</i>	I.1	x	x	2	V.2	<i>Rubus ulmifolius</i>	?	?	?	?	V.2
<i>Convolvulus canariensis</i>	I.1	?	x	2	x	<i>Semele androgyna</i>	I.2	x	x	2	II.1
<i>Hedera canariensis</i>	III.4	x	x	2	x	<i>Smilax aspera</i>	I.+	x	x	2	x
<i>Rubia fruticosa</i>	?	?	?	?	IV.2	<i>Tamus edulis</i>	I.+	?	?	?	IV.1
<i>Rubus bollei</i>	I.+	x	x	2	x						

Neben einer meist offenen Strauchschicht ist die *Krautschicht* wegen des Lichtmangels eher spärlich ausgebildet.

	P	H	G	T	C		P	H	G	T	C
<i>Ageratina adenophora</i>	I.2	?	?	?	III.1	<i>Ixanthus viscosus</i>	III.2	x	x	2	x
<i>Aichryson laxum</i>	I.+	?	?	?	II.1	<i>Mercurialis annua</i>	?	?	?	?	V.1
<i>Asplenium hemionitis</i>	I.1	x	x	2	x	<i>Myosotis latifolia</i>	I.2	x	x	2	I.1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV.+	x	x	3	V.3	<i>Origanum vulgare</i>	I.2	-	-	?	?
<i>Diplazium caudatum</i>	I.1	-	x	1	I.1	<i>Oxalis pes-caprae</i>	?	?	-	?	IV.3
<i>Dracunculus canariensis</i>	?	?	?	?	V.2	<i>Phyllis nobla</i>	III.2	x	x	2	x
<i>Dryopteris oligodonta</i>	II.3	?	?	?	?	<i>Psoralea bituminosa</i>	I.+	?	?	?	II.1
<i>Euphorbia peplus</i>	?	?	?	?	V.1	<i>Pteridium aquilinum</i>	I.+	?	?	?	?
<i>Ferula linkii</i>	?	?	?	?	II.1	<i>Ranunculus cortusifol.</i>	I.2	x	x	3	I.+
<i>Galim scabrum</i>	III.2	x	x	2	I.1	<i>Rubia peregrina</i>	II.2	?	?	?	?
<i>Geranium palmatum</i>	I.2	x	x	2	I.1	<i>Rumex pulcher</i>	?	?	?	?	III.+
<i>Geranium robertianum</i>	-	?	?	-	III.1	<i>Woodwardia radicans</i>	I.2	-	x	2	I.1

Moose und Farne sind auffällig häufig und wachsen gerne auch an Bäumen während Flechten, insbes. die Bartflechten in dem Heide-Buschwald oder im oberen Kiefernwald typisch sind (siehe auch LINDINGER, 1926: 87).

3.2 Baumheide-Buschwald (Fayal-Brezal)

Der Bereich der Wolkenobergrenze während der Passatzeit stellt einen besonderen Klimaraum dar, in welcher sich die Pflanzen sowohl an die trockene Phase (tiefe Lage der Inversion) als auch an die humiden Bedingungen während der hohen Inversionslage anpassen mußten. Es ist das natürliche Gebiet des (Gagelbaum-) Baumheide-Buschwaldes, das *Myrica fayae-Ericetum arborea* Oberd. 65 (LAU II, 1e), der ein echter Wald und keine Gebüschvegetation, etwa in der Art der Macchie, darstellt. Heute findet sich dieser im Höhenbereich von 300-1.500 m mit dem Hauptverbreitungsgebiet von 700-1.200 m.

Ökologisch ist er dem Lorbeerwald sehr ähnlich. Seine Hauptvertreter verdeutlichen die herrschenden klimatischen Gegensätze in der Art ihrer Belaubung: die vorherrschende Baumheide (*Erica arborea* L.; span.: Brezo) besitzt xeromorphe Nadelblätter, der Gagelbaum (*Myrica faya* Ait.; span.: Faya) hat breite ledrige Blätter vom Lorbeerwaldtyp; bei beiden Arten findet sich Baum- oder Strauchwuchs gleichermaßen. Baumheide und Gagelbaum bilden großflächige und undurchdringliche Mischbestände von 8 - 12 m Höhe und haben mit einer Bedeckung von 80 - 95 % eine nahezu geschlossene Kronenschicht. Auch die Kräuter im Unterwuchs sind besonders an die Sommertrockenheit angepaßt, da sie als extreme Flachwurzler an die oberflächliche Bodenfeuchte durch Kondensationsniederschlag angepaßt sind (SCHMID 1953: 42). Auffallend hoch ist der Anteil an epiphytischen Moosen und Flechten speziell Bartflechten vom *Usnea*-Typus und ist immer ein Hinweis auf nebelexponierte feuchte Standorte.

	P	C		P	C
<i>Erica arborea</i>	V.3/4	V.3/5	<i>Myrica faya</i>	V.2/4	I.-/2
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	III.+	I.1	<i>Ilex canariensis</i>	II.3	III.4
<i>Asplenium onopteris</i>	III.2	II.1	<i>Laurus azorica</i>	III.2	?
<i>Brachypodium silvaticum</i>	?	IV.3	<i>Micromeria varia</i>	?	III.2
<i>Bystropogon canariensis</i>	?	II.2	<i>Persea indica</i>	?	III.2
<i>Cistus symphytifolius</i>	II.2	?	<i>Psoralea bituminosa</i>	?	III.1
<i>Daphne gnidium</i>	I.3	-	<i>Rubia peregrina</i>	I.3	?
<i>Eupatorium adenophora</i>	-	II.2	<i>Rubus ulmifolius</i>	I.1	IV.1
<i>Hypericum canariense</i>	?	IV.2	<i>Senecio webbii</i>	-	III.2
<i>Hypericum grandifolium</i>	III.1	I.1	<i>Viburnum tinus</i>	I.2	III.2

Die *Bodenverhältnisse* sind in der Regel denen des Lorbeerwaldes ähnlich und selbst in steilen Lagen stabil. Meist handelt es sich um eine schwach humose Braunerde von über 1 m Mächtigkeit, mit hohem Humusgehalt und einer geringen Nadelstreuauflage.

Echten Baumheide-Buschwald dürfte es durch die intensive Niederwaldbewirtschaftung nicht mehr geben. Entweder findet man ihn als eine degradierte Ersatzgesellschaft des Lorbeerwaldes (49 km²), oder als naturnaher Buschwald (170 km²), insgesamt mit folgendem Inselfspektrum: **P: 7,2; H: 9,4; G: 11,3; T: 4,6; C: 0,3; F: 0; L: 0 %**.

Je nach der Nutzungsintensivität haben sich verschiedene Stadien entwickelt wie z.B. der reine Baumheide-Buschwald (brezal) oder die *Adenocarpo-Cytisetum proliferi*-Ges. auf Gran Canaria. Bei besonders intensiver Übernutzung verschwinden schließlich die typischen Vertreter dieses Buschwaldes und es existiert nurmehr eine reine Grasflur mit der charakteristischen Zwenke (*Brachypodium*). Im Vergleich mit den anderen Pflanzengesellschaften des Monteverde ist der Buschwald relativ artenarm. Naturnahe Buschwälder weisen bis zu 38 Arten auf, während extrem degradierte nurmehr 4 Arten besitzen (s. auch SANTOS 1983: T7, SUNDING 1972: T26).

3.3 Kiefernwald (Pinar)

Die Kiefernwaldstufe ist auf den Inseln als ein unterschiedlich breiter Gürtel ausgebildet, wobei er auf der Luvseite von 1.500 - 2.400 m eine feuchtere und auf der Leeseite von 1.000 bis 2.200 m eine trockenere Variante ausbildet. Außer den örtlich begrenzten Lorbeerwäldern bilden nur noch die ausgedehnten und meist monotonen Kiefernwälder (*span.*: Pinar) die einzigen Hochwälder auf den Kanaren und bedecken ca. 9,6 % der Gesamtfläche bzw. 713 km² mit folgendem Inselfspektrum: **P: 30,5; H: 12,7; G: 3,4; T: 16,4; C: 7,5; F: 0; L: 0 %**. Es ist eine lichtwüchsige und

dreischichtige Waldgesellschaft in der Baum-, Strauch- und Krautschicht sehr offen sind: die Gesamtbedeckung zeigt mit 20 bis 80 % eine erhebliche ökologische Varianz.

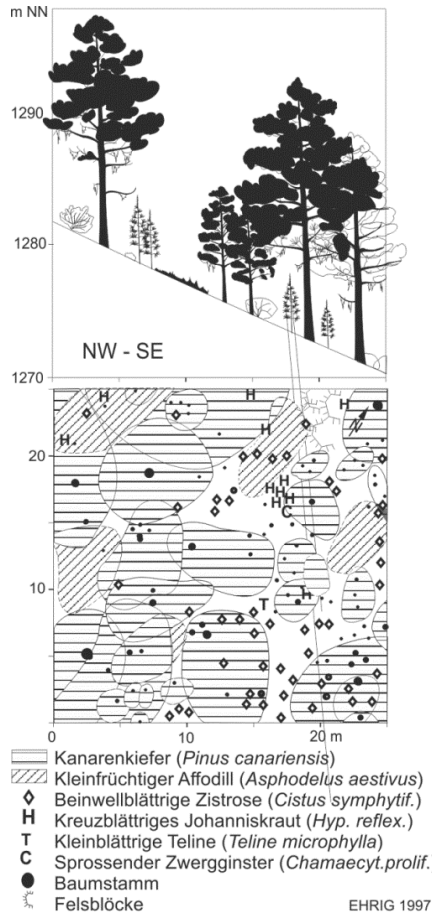


Abb.4: Kiefernwald in Tamadaba (Gran Canaria). Aufnahme März 1992; UTM 4330; 3102-04).

Das natürliche Gebiet des Kiefernwaldes ist der trockenere Bereich des Monteverde. Mit einer Jahresmitteltemperatur von 17 °C ist das Kiefernwaldgebiet deutlich wärmer als die Lorbeerwaldstufe. Die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen sind relativ hoch und oberhalb 1.400 m können gelegentlich Fröste auftreten. Die Niederschläge werden für die Luvseite mit 700 mm angegeben, dürften jedoch in Luvlage infolge

des Nebelnässens mindestens dreimal höher sein. Der lichtwüchsigere und artenärmere Kiefernwald der Leeseite ist ein Hinweis auf trockenere Standorte mit größerer Einstrahlung. Die Variabilität der Niederschläge ist auf SSE-Exposition innerhalb der Waldstufe gegenüber der Nordauslage erheblich höher: Vilaflor (T) in 1.378 m hat mit 469 mm mittlerem Jahresniederschlag einem Variabilitätsindex von 64,6 % (MARZOL 1988: 83). Die Schneefallgrenze liegt auf Teneriffa in Nordexposition bei 1500 m.

Die Bodenverhältnisse im Kiefernwald sind relativ ungünstig. Meist handelt es sich um einen humusarmen gelbbraunen Ranker von geringer Mächtigkeit und einer mehr oder minder starken Nadelstreuauflage, die im großen Ausmaß gesammelt wird! Um ungehindert die Nadeln rechen zu können, wird *Cistus*, wie alle Sträucher abgeschlagen.

Die heutige Ausdehnung des Kiefernwaldes entspricht nicht dem natürlichen Verbreitungsgebiet, da im Laufe der Jahrhunderte riesige Waldflächen abgeholzt wurden, beispielsweise ca. 80% des natürlichen Kiefernwaldes auf Gran Canaria, andererseits neuere Aufforstungen u.a. mit der Strahligen Kiefer (*Pinus radiata* D.Don) außerhalb des natürlichen Areals angelegt wurden, wie in den Cañadas auf Teneriffa, die zwischenzeitlich wieder geschlagen wurden. Die Mischpflanzungen begannen vor etwa 100 Jahren, sind zwar sehr dichtwüchsig, aber deutlich monotoner und artenärmer als der übrige Kiefernwald.

	P	H	G	T	C		P	H	G	T	C
<i>Pinus canariensis</i>	V.2/4	?	?	3	V.2/3	<i>Hyparrhenia hirta</i>	?	?	?	?	I.2
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	IV.4	?	?	?	?	<i>Micromeria benthami</i>	-	-	-	-	III.3
<i>A. viscosus</i>	?	-	?	3	-	<i>M. herpyllomorpha</i>	IV.2	?	-	?	-
<i>Asphodelus aestivus</i>	?	?	?	?	III.2	<i>M. lanata</i>	-	-	-	-	II.2
<i>Bromus rubens</i>	?	?	?	x	I.2	<i>M. pineolens</i>	-	-	-	-	II.2
<i>Bystropogon plumosus</i>	?	?	?	?	I.2	<i>Pteridium aquilinum</i>	II.4	?	?	?	I.1
<i>Chamaecytisus prolifer.</i>	I.4	?	?	3	II.1	<i>Romulea columnae</i>	?	?	?	x	II.1
<i>Cistus monspeliensis</i>	I.3	?	?	3	II.3	<i>Rumex bucephalophorus</i>	I.2	?	?	?	-
<i>C. symphytifolius</i>	I.4	?	?	3	IV.3	<i>Tuberaria guttata</i>	I.+	?	?	?	II.1
<i>Dittrichia viscosa</i>	?	?	?	?	I.1	<i>Vicia disperma</i>	I.1	?	?	?	I.1
<i>Erica arborea</i>	I.4	?	?	x	I.1	<i>Vulpia myuros</i>	II.2	?	?	x	?

(x : Vorkommen bestätigt jedoch nicht quantifiziert; ? : Vorkommen möglich, für den Kiefernwald jedoch nicht bestätigt; - : kein Vorkommen auf der betreffenden Insel; Komplette Artenliste siehe u.a. SANTOS 1983: T8, T9).

Einziges Baumart dieses Waldes ist die Kanarenkiefer (*Pinus canariensis* Chr. Smith ex DC.), einer bemerkenswerten Kiefer, da sie im Laufe ihres Lebens 3 völlig verschiedene *Wuchsbilder* zeigt: die blaugrün benadelte Jungpflanze, Pyramidenwuchs

im mittleren Alter und ausladenden Etagenwuchs im Alter. Außerdem geben ihr die frischgrünen, bis 30 cm langen Nadel das Aussehen von Laubbäumen. Im Optimalstadium bildet die Kanarenkiefer auf N-Expositionen dichte und 20-30 m hohe Wälder, auf Südlagen ist sie dagegen sehr lichtwüchsig. Als anspruchsloser Tiefenwurzler ist sie eine Pionierpflanze auf frischen Lavaböden. Dank der starken Borke und der Möglichkeit, wie Laubhölzer aus schlafenden Stammknospen austreiben zu können, ist sie gegen Hitze und Waldbrand ziemlich resistent. Im Unterwuchs sind Zistrosen (*Cistus spec.*), Mikromerien und Kleinfrüchtiger Asphodill (*Asphodelus aestivus* Brot. [*A.microcarpus* Viv]) charakteristisch, seltener sind am Boden Moose und Flechten.

Vielfältige Nutzung wie Holzeinschlag, Streusammeln etc. in Verbindung mit der von Insel zu Insel variierenden Flora, haben verschiedene *Kiefernwaldtypen* entstehen lassen, diese wurden auf La Gomera und El Hierro von ARCO et al. (1990), auf La Palma von SANTOS (1983) und jene auf Gran Canaria von SUNDING (1972) beschrieben. Ihre endgültige pflanzensoziologische Einordnung innerhalb des *Cytiso proliferi-Pinetea canariensis* Riv.God. et Esteve 65 in Esteve 69 (PIN I,1) ist noch offen. Am häufigsten ist der flechtenreiche *Zistrosen-Kiefernwald* (*Cistus monspeliensis-Euphorbia regis-jubae*-Ges. Sund. 72 [PIN I,1b]), eine ausgesprochene Ersatz-gesellschaft. Er bevorzugt NE-Expositionen, örtlich auch NW-Lagen, von 1.100 – 1.500 m, auf Südost-Exposition von 800 m bis 1.200 m. Im Unterholz sind die beiden Zistrosen *Cistus symphytifolius* und *Cistus vaginatus* (span.: Jara) häufig. Örtlich finden sich reine Zistrosenbestände als typische Weidezeiger mit *Cistus monspeliensis* und *Asphodelus microcarpus*. Die Bedeckung liegt zwischen 40 - 70 % mit folgenden Arten: *Asphodelus aestivus* 2, *Cistus monspeliensis* 3, *Salvia canariensis* 2, *Calendula arvensis* +, *Euphorbia regis-jubae* 2, *Launaea spinosa* 1, *Neochamaelea pulverulentum* (syn: *Cneorum* p.) 1.

Weitere und meist stark überweidete Kiefernwaldgesellschaften sind: Baumheide-Kiefernwald, Mikromerien-Kiefernwald, Codeso-Kiefernwald und Zedernwacholder-Kiefernwald.

Im Zusammenhang mit dem Kiefernwald sind die *Waldgrenzen* interessant. Die gegenwärtige Kiefernwald-Untergrenze liegt bei 300 m auf den Nordflanken und bei 600 m auf den Südflanken der Inseln. Die Obergrenze liegt zwischen 1.800 m und 2.400 m (Teneriffa 2.000 - 2.100 m), wobei sie zumeist wegen des offenen Waldbestandes als Baumgrenze erscheint. Für die Kanaren ist es noch ungeklärt, in wie weit dieses Zusammenfallen von Baum- und Waldgrenze anthropogen bedingt ist (ELLENBERG 1966). Vieles spricht dafür, daß es sich um keine Temperaturgrenze sondern um eine Wassermangelgrenze handelt, da die adulten Bäume mit 1,5 - 2,5 mm normale Zuwachsringe und kaum Krüppelwuchs zeigen und ein Krummholzgürtel

fehlt (HÖLLERMANN 1976: 2). Die natürliche Verjüngung der Kiefer an der oberen Waldgrenze wird weniger durch den Niederschlag begrenzt, als vielmehr durch sommerliche Hitze- und winterlicher Wurzelschäden durch Bodenfrost (HÖLLERMANN 1978). Im Sommer erreicht die Schattentemperatur am Boden 35 °C, an offenen Stellen dagegen 58 °C; im Winter treten an der oberen Waldgrenze nachts regelmäßig Strahlungsfröste bis -6 °C und am Tag Erwärmung bis zu 40 °C auf. Temperaturen über 55 °C, starke Tagesschwankung und eine direkte Strahlung über 4-8 Stunden ist für Keimung und Jungwuchs kritisch, während dies Altbäume ohne weiteres ertragen (HÖLLERMANN 1976: 3). Für die Regeneration des Kiefernwaldes bestehen somit zwei belastende kritische Jahreszeiten: im Sommer herrscht häufig eine intensive direkte Strahlung des offenen Bodens, eine Austrocknung und Überhitzung des Oberbodens bis 58 °C. Der Winter mit Schneedecke, kurzfristigen starken Wetterschwankungen, häufigen Nachtfrösten und frostbedingten Bodenbewegungen ist ebenfalls kritisch für den Jungwuchs. Für die Altbäume kann der Wind, der nicht selten über 150 km/h erreicht, in Verbindung mit außergewöhnlicher Trockenheit, zum wuchsbestimmenden Faktor werden (Wipfeldürre). Sekundär bestimmen die Bodenverhältnisse über die Lage der Wald- bzw. Baumgrenze: auf alten Gesteinen mit fortgeschrittener Bodenbildung reicht die Waldgrenze um ca. 250 m deutlich höher als auf jungen basaltischen bzw. trachytischen Lithosolen, wo sie auf Teneriffa nur 1.800 - 2.000 m erreicht (HÖLLERMANN 1978).

Interessant ist außerdem das Phänomen einer *Waldgrenzinversion* auf Teneriffa und zwar findet sich in den Llanos de Ucanca des Caldera-Beckens eine lokale untere Baumgrenze. Bedingt durch zeitweilige Kaltluftseen mit bis zu -16,2 °C ist der untere Talbereich frei von Holzgewächsen (SCHÖNFELDER, 1994: 465) (siehe ferner: HÖLLER-MANN 1978, 1982; CEBALLOS & ORTUNO 1976, HUETZ DE LEMPS 1969 und VOGGEN-REITER 1974).

3.4 Escobon-Zwergginsterbusch (Codeso-Escobón)

Der Escobon-Zwergginsterbusch bzw. das *Adenocarpus foliolosi-Cytisetum proliferi* Sund. 72 (PIN I, 2a) findet sich hauptsächlich auf Teneriffa (33 km²) und La Palma (2,3 km²). Auf Gran Canaria tritt er nur lokal auf und ist stark aufgeforstet worden. Die Gesellschaft ist nicht ausgesprochen trockenresistent und findet sich deshalb hauptsächlich in Inselgebieten mit Wolkenbeschattung, d.h. im oberen Bereich der Waldstufe (800 - 1600 m) jeweils im Inselnorden, vereinzelt reichen *Adenocarpus* und *Chamaecytisus* bis 400 m herab. Diese Strauchformation liegt zwischen Lorbeer- und Kiefernwald und gilt heute als Ersatzgesellschaft des Baumheide-Buschwaldes und

nicht des Kiefernwaldes. Durch ständige Beweidung, Streugewinnung und Holzeinschlag wird sie als Dauergesellschaft gehalten.

Kennzeichnende Arten des Escobon-Zwergginsterbusches sind die 2-3 m hohe, strauch- oder baumwüchsige Blättchenreiche Drüsenfrucht (*Adenocarpus foliolosus* (Ait.)DC.; *span.*: Codeso) und der Kanarische Zwergginster (*Chamaecytisus proliferus* (L.f.)Link [*Cytisus pr.*]; *span.*: Escobón). In relativ ungestörten Bedingungen dominiert die Drüsenfrucht (Codeso), der Kanarische Zwergginster dagegen in Ortsnähe und Wohnplätzen, da er oft gepflanzt wird. Andere verholzte Pflanzen sind selten, der Anteil der Therophyten ist jedoch auffallend hoch.

<u><i>Adenocarpus foliolosus</i></u> <i>ssp. villosus</i>	V.2/4	<u><i>Chamaecytisus proliferus</i></u> [<i>syn. Cytisus pr.</i>]	IV.+/3		
<i>Andryala pinnatifida</i>	III.2	<i>Carduus tenuiflorus</i>	III.2	<i>Senecio vulgaris</i>	III.1
<i>Anthoxanthum puelii</i>	II.2	<i>Geranium molle</i>	III.2	<i>Sherardia arvensis</i>	V.1
<i>Avena barbata</i>	II.4	<i>Raphanus raph. ssp. microcarpus</i>	IV.3	<i>Silene vulgaris</i>	III.2
<i>Briza maxima</i>	III.3	<i>Rumex bucephalophorus</i>	III.2	<i>Stachys arvensis</i>	III.1
<i>Bromus rigidus</i>	IV.3	<i>Salvia canariensis</i>	1.2	<i>Teline microphylla</i>	III.1

Die Bodenverhältnisse sind sehr unterschiedlich. In tieferen Lagen (um 800 m) trifft man oft auf tiefgründige Braunerde über frischem Rotlehm. Im oberen Bereich (1.600 m) existiert ein höchstens 20 cm tiefer Braunerderanker. Von der Bodenart her handelt es sich um graubraunen sandigen Lehm mit über 40 % Skelettanteil.

Die Pflanzendecke dieser Gesellschaft ist mit 60 - 100 % sehr dicht und meist undurchringlich, wobei eine Wuchshöhe von 2 - 3 m erreicht werden kann. Öfters finden sich Kiefernplantagen, wodurch eine Entwicklung zum *Cytiso-Pinetum canariense* gefördert wird. Weitere regressive Stadien des Escobon-Ginsterbuschlandes ähneln jenen des Kiefernwaldes. Insgesamt können zwischen 14 und 38 Arten vorkommen (komplette Artenlisten s. SUNDING 1972: T 29).

3.5 Zwergstrauch-Ginsterhochweide

Nur auf Gran Canaria bedeckt die 70 – 100 cm hohe Zwergstrauchgesellschaft des *Micromerio lanatae-Cytisetum congesti* Sund.72 (PIN I,2b) die höheren Partien des Inselberglandes von 1.300 – 1.950 m über weite Flächen und zwar hauptsächlich im Norden. Auf der Insel wird sie als "retama" bezeichnet, wobei sie jedoch nichts mit der eigentlichen Gebirgsretama von Teneriffa gemein hat! Sie erträgt ziemlich trockene Standorte und findet sich sogar im Süden des Zentralgebirges in tieferen Lagen. Bis 1.600 m verzahnt sie sich oft mit dem Escobon-Ginsterbusch und schließt

nach oben an den Escobon-Ginsterbusch an. Es handelt sich um eine offensichtlich sehr alte sekundäre Ersatzgesellschaft des Kiefernwaldes.

Vorherrschend ist die Kleinblättrige Teline (*Teline microphylla* (DC.) Gibbs et Dingw. [*Cytisus congestus*]; span.: Retama amarilla). Die Bodenverhältnisse sind relativ ungünstig: der geringmächtige Braunerderanker ist höchstens 20 cm tief und meist ist der Anteil des basaltischen Blockmaterials sehr hoch. Die Gesellschaft ist mit 70 - 95 % Bedeckung dichtwüchsig. Mit 50 % ist der Anteil der Therophyten auffällig hoch, je nach Standort können 9 - 26 Spezies auftreten. Nicht selten ist eine kraut- und grasreiche Flur vorhanden, die im April einen für die Kanaren einmaligen Blütenteppich bildet. Eine spezielle Fazies der Retama findet sich in den Gipfelregionen der Cumbre oberhalb 1.700 m mit dem silberweiß-filzigen Wolligen Gliedkraut (*Siteritis dasygnaphala* (Webb et Berth.) Clos em. Svent. [*Leucophaea d.*] z.B. östlich Pozo de las Nieves in 1.700 bis 1.800 m Höhe, in der Nähe der kümmernden Kiefern-Aufforstung (komplette Artenlisten s. SUNDING 1972: T 32).

<u><i>Teline microphylla</i></u>	[syn.	<i>Cytisus congestus</i>]	V.2/4		
<i>Avena barbata</i>	IV.2	<i>Hirschfeldia incana</i>	III.2	<i>Senecio vulgaris</i>	III.1
<i>Bromus madritensis</i>	III.2	<i>Hypochoeris glabra</i>	IV.1	<i>Sideritis dasygnaphala</i>	III.3
<i>Cheiranthus scoparius</i>	I.+	<i>Micromeria benthami</i>	IV.2	<i>Silene gallica</i>	III.1
<i>Erodium cicutarium</i>	III.1	<i>Salvia canariensis</i>	II.1	<i>Tuberaria guttata</i>	II.1

4. Die Hochgebirgsvegetation

Oberhalb von 2.000/2.200 m, d.h. über der Normallage der Passatinversion bzw. der Untergrenze des jährlichen Schneefalls, findet sich auf Teneriffa und La Palma (andeutungswise auch auf Gran Canaria) das dritte bioklimatische Stockwerk der Kanaren: die trockenen Hochregion des „Piso supracanario“ (RIVAS-MARTÍNEZ 1987) mit der Hochgebirgsvegetation. Es handelt sich um ein subtropisches Höhenklima mit ausgeprägtem jahreszeitlichen Gegensatz zwischen Sommer und Winter, wobei vor allem die breitenkreisbedingte intensive Insolation eine entscheidende Rolle spielt, die bekanntlich an Gebirgshängen dieser Breitenlage ihr globales Maximum erreicht.

Die Sommer sind heiß, lufttrockenen und niederschlagsfrei mit hohen täglichen Temperaturschwankungen von 14 – 20 °C und intensiver Strahlung. Bodenfrost bzw. Frostwechsel ist auch im Sommer möglich (HÖLLERMANN 1974: 335). Im Winter wird die trockene, strahlungsreiche Witterung mehrfach durch kurze zyklonale Störungen unterbrochen mit z.T. kräftigen Niederschlägen, die meist als Schnee fallen. Eine Schneedecke ist regelmäßig und kann bei 10 - 66 Schneetagen (Izana, T)

bis in den März liegen bleiben. Der Frühling ist relativ kurz, die Vegetationsperiode einiger Pflanzen beginnt im April und reicht bis in den Oktober.

Die mittlere *Temperatur* beträgt 9,3 °C, das absolute Minimum - 7,8 °C, das absolute Maximum 28,7 °C. Die sommerliche Temperaturamplitude beträgt 14 – 20 °C, am Boden sogar 40 °C. Bei einer tatsächlichen Sonnenscheindauer von 3.377 Stunden und in Anbetracht der dünnen Luft ist die Strahlung ist erheblich: das Maximum wird im Juli mit 28.631 KJ/m²/Tag erreicht, das Minimum beträgt im Januar 11.038 KJ/m²/Tag.

Bei durchschnittlich 29 Regentagen sind die mittleren *Niederschläge* gering: auf Teneriffa liegen sie bei 112 - 400 mm, je nach Lage in dem abgeschirmten Cañadas-Becken oder den umgebenden Höhenzügen des Cumbre. Mit 65 % ist die Variabilität der Niederschläge sehr hoch. Nebelnässen entfällt, da diese Stufe oberhalb der Passatinversion liegt. In allen Jahreszeiten kommt dem *Wind* eine besondere ökologische Bedeutung zu: während der winterlichen Westwindlagen bedeuten Windgeschwindigkeiten von 150 - 200 km/h eine erhebliche mechanische Belastung der Pflanzen und Austrocknungsgefahr.

Die *Böden* sind in dieser Höhenstufe wenig entwickelt: verbreitet sind sklettreiche Oberböden oder Steinchenpanzer von 1 - 15 cm Mächtigkeit, darunter findet sich wenig sandige Feinerde, die arm an organischer Substanz (meist unter 1,5 %) und an Ton ist (Tonfraktion meist unter 5 %) (HÖLLERMANN 1974: 338). KUBIENA (1956) bezeichnet die Böden des Retama-Ginsterbusches als „Xeroranker“, gefolgt von den „Wüstenrohböden“ der Veilchen-Steinschuttflur. Die geringe Bodenentwicklung, selbst auf älteren basaltischen Unterlagen, geht auf Feuchtigkeitsmangel durch Durchlässigkeit des Substrats zurück. Die Böden lassen das Wasser rasch versickern, verhindern andererseits durch großes Porenvolumen den kapillaren Wasseraufstieg. Auf diese Weise kommt es zu einer *edaphischen Trockenheit*, verstärkt durch erhebliche Temperaturschwankungen an der Bodenoberfläche von 35 - 40° (HÖLLERMANN 1974: 337). Der im Winter fast tägliche Frostwechsel führt durch das Auffrieren der Feinerde zu Frostbodenbewegungen, die sommerliche Aufheizung des Bodens geht bis 58 °C. Die Folge ist eine starke Austrocknung des Bodens bis zu 2 % Bodenfeuchte in 10 cm Tiefe. Eine Besonderheit zeigt das windgeschützte Becken der Caldera von Teneriffa mit der Bildung von *Kaltluftseen*, wo bei Ausstrahlungsfrost bis max. -16 °C eine Frosttiefe über 10 cm erreicht wird (SCHÖNFELDER 1994: 465).

Die Vegetation des kanarischen Hochgebirgsstufe muß an das aride, strahlungsreiche Klima angepaßt sein. Sie ist keinesfalls subalpin, sondern eine sehr lichte Gebirgshalbwüste mit charakteristischem Polsterwuchs und Zwergstäuchern. Sie

besteht aus zwei Gesellschaften, der landschaftsbestimmenden offenen Halbkugel-Strauchformation des Retama- bzw. Codeso-Ginsterbusch und der Veilchen-Steinschuttflur. Nach unten wird sie durch die Wald - und Baumgrenze begrenzt.

4.1 Retama- bzw. Codeso - Ginsterbusch

Das Klima dieser sog. Gebirgshalbwüste oberhalb 2.000 m ist für den Baumwuchs zu ungünstig und es finden sich auf den Rohböden u.a. polsterwüchsige und blattlose Rutensträucher. Sie bilden einen mehr oder weniger aufgelockerten bis dichten Busch. Im Einzelnen handelt es sich auf Teneriffa um den ca. 3 m hohen, feinästigen und kugelwüchsigen Echten Teideginster (*Spartocytisus supranubius* (L.fil.) Santos [*S. nubigenus* (L'Hér.)Webb et Berth.]; span.: *Retama del cumbre*) und auf La Palma um die Klebrige Drüsenfrucht (*Adenocarpus viscosus* (Willd.)Webb et Berth.; span.: *Codeso del cumbre*). Entsprechend bezeichnet man diese beiden Strauchgesellschaften, die sich zwar im Arteninventar und weniger in der Physiognomie unterscheiden, auf Teneriffa als (Gebirgs-) Retama, dem *Spartocytisetum supranubii* Oberd. Ex Esteve 73 (SPA I,1a), bzw. auf La Palma als (Gebirgs-)Codeso bzw. als *Telino-Adenocarpetum spartioidis* Santos 83 (SPA I,1b). Hier findet sich der einzige echte Ginster der Kanaren: *Genista benehoavensis* (Bolle ex Svent.)M. del Arco [*Teline b.*(Bolle ex Svent.) Santos].

	P	T		P	T
<i>Adenocarpus viscosus</i>			<i>Spartocytisus supranubius</i>	1	2
<i>v. frankenioides</i>	-	3	<i>Teline benehoavensis</i>	+	-
<i>v. spartioides</i>			<i>Lactuca palmensis</i>	+	-
<i>Andryala pinnatifida</i>	?	2	<i>Juniperus cedrus</i>	1	
<i>Arabis caucasica</i>	2	1	<i>Pimpinella cumbrae</i>	1	
<i>Argyranthemum teneriffaea</i>	-	2	<i>Plantago webbii</i>	1	2
<i>Carlina xeranthemoides</i>	-	2	<i>Polycarpha tenuis</i>	1	2
<i>Cheilolophus argutus</i>	1	1	<i>Scrophularia glabrata</i>	2	2
<i>Echium wildpretii</i>			<i>Senecio palmensis</i>	2	2
<i>ssp.wildpretii</i>	-	2	<i>Silene nutans</i>	3	2
<i>Descurainia gilva</i>	2	-	<i>Tolpis webbii</i>	-	3
<i>Erysimum scoparium</i>			<i>Viola cheiranthifolia</i>	-	x
<i>v. lindleyi</i>	1	-	<i>Viola palmensis</i>	+	-
<i>v. scoparium</i>	-	2			

(x Vorkommen bestätigt; ? Vorkommen möglich, jedoch nicht bestätigt; - kein Vorkommen; Quelle s. Literaturverzeichnis)

Der Retama-Ginsterbusch läßt zwei verschiedene Formen erkennen. Auf Hanglagen gedeiht die dichte und artenreichere Retama mit 50 - 90 % Deckung. In Hangkerben kann in diesem Ginsterbusch dagegen die Klebrige Drüsenfrucht zur Vorherrschaft kommen; man bezeichnet diesen Vegetationstyp als "retamar-codesar".

Die Rutensträucher bilden einen etwa 1 – 3 m hohen Busch, der mit zunehmender Meereshöhe immer lichter wird und dann kaum mehr 10 % Bedeckung erreicht. An seiner Obergrenze bei ca. 3.100 m tritt der Teideginster windbedingt dann nur mehr als Zwergstrauch auf. Im Schutz der kugelwüchsigen Sträucher wachsen verschiedene Pflanzen, wobei Teneriffa artenreicher als La Palma ist (Artenliste vgl. auch SANTOS 1983: T10).

Bei dem sog. "Codeso"-Ginsterbusch auf La Gomera und Gran Canaria, handelt es sich zwar dem Habitus nach um eine ähnliche Gesellschaft, tatsächlich aber hat sie mit dem echten Gebirgscodeso nichts gemein: die strauchwüchsige Blättchenreiche Drüsenfrucht (*Adenocarpus foliolosus* (Ait.) DC) ist dominant. Vermutlich handelt es sich um eine Weidegesellschaft.

4.2 Veilchen-Steinschuttflur

Die höchste Pflanzengesellschaft der Kanaren ist die Veilchen-Steinschuttflur, das *Violetum cheiranthifoliae* Ceb. et Ort. 51. Sie findet sich auf Teneriffa in den Cañadas-Randbergen und am Teide von (2.000) 2.600 m - 3.100 m. Die extreme Windexposition verhindert sogar den Strauchwuchs der Retama, so daß auf den steiflankigen Schuttböden wenige Pflanzen ihr Fortkommen finden, besonders das Teideveilchen (*Viola cheiranthifolia* Humb. et Bonpl.) und das nur nachts blühende weißgelb-rosa Nacht-Leimkraut (*Silene nocteolens* Webb). Unter 2.700 m kommen fernerhin Webbs Bartpippau (*Tolpis webbii* Sch.Bip ex.Webb et Berth.), die Kleine Vielfrucht (*Polycarpea tenuis* Webb ex Christ) und die Teneriffa-Kanarenmargerite (*Argyranthemum tenerifae* Humphr.) hinzu. Die Bedeckung liegt unter 5 % und die Pflanzen treten meist einzeln und gelegentlich im Fels oder im Geröll auf.

5. Die vertikale azonale Vegetation

Unter der vertikalen azonalen Vegetation sollen alle jene Pflanzengesellschaften verstanden werden, die sich nicht in eine einzelne bioklimatische Höhenstufe einordnen lassen, sondern vertikal durch mehrere oder sogar durch alle Höhenstufen auftreten.

5.1 Die Felsenvegetation

Eine besondere Vegetation findet sich an den Felswänden der Sukkulenten- und Waldstufe bis etwa 1.900 / 2.400 m. Es sind Kleinststandorte mit den sog. Felsspaltengesellschaften, welche sich von der angrenzenden Vegetation scharf absetzen. Sie sind durch das Auftreten der Dickblattgewächse gekennzeichnet, hauptsächlich mit den Gattungen *Aeonium* und *Greenovia*, ferner *Aichryson* und *Monanthes* und einer weiteren Anzahl felsliebender Pflanzen. Dementsprechend werden diese azonalen Gesellschaften als *Aeonietum* bzw. als *Greenovietum* bezeichnet.

Große Standortvielfalt und viele Inselendemiten führen dazu, daß die Felsenvegetation von Insel zu Insel stark variiert. Die entscheidende Rolle spielt hierbei immer die Orographie, insbesondere die Inklination des Untergrundes und die Exposition. Bevorzugt wächst die Felsenvegetation auf Steilhängen über 50° oder an Felswänden von 80 - 95° Neigung, die meist nordseitig exponiert sind aber nicht zu feucht sein dürfen! Die Blattsukkulenz deutet auf eine gewisse Trockenheit dieser Standorte hin. Aber nicht nur schattenliebende Felsengesellschaften bestehen auf den Kanaren, sondern auch solche, die sonnige und heiße Plätze vertragen wie z.B. das *Aeonietum palmensis* und die *Cheilanthes marantae*-Ges. auf La Palma. Weitere derartige Gesellschaften existieren auf Lanzarote wie das *Aeonietum balsamiferum* und das *Aeonietum lancerottensis*, welche sogar auf bodenloser, flachgeneigter Fladenlava ihr Fortkommen finden.

Trotz der Vielfalt der Felsengesellschaften läßt sich eine Regelmäßigkeit dahingehend erkennen, daß die *Aeonium*-Gesellschaften hauptsächlich in der Sukkulentenstufe und unteren Kiefernwaldstufe bis ca. 1.200 m vorkommen, mit einem Kerngebiet zwischen 300 - 900 m. Die *Greenovium*-Gesellschaften meiden dagegen diese tieferen Lagen und besiedeln die obere Kiefernwaldstufe von 1.300-2.000 (2.400) m. Auffallend ist die Tatsache, daß in der Lorbeerwaldstufe die Felsengesellschaften höchst selten sind, da es hier offensichtlich zu feucht ist (VOGGENREITER 1974).

5.1.1 *Aeonium*-Felsengesellschaften (*Aeonietum*)

Das Studium der Felsengesellschaften befindet sich noch am Anfang und eine für die Kanaren verbindliche Klassifikation ist noch nicht möglich. Für einen Überblick wurden die *Aeonium*-Felsengesellschaften des *Soncho-Aeonion* (Sund. 72) Santos 76

(ASP I, 1) der drei Inseln La Palma, Teneriffa und Gran Canaria zusammengefaßt. Auf La Palma findet sich die *Cheilanthes marantae*-Ges. (P1) von 300 - 1.600 m auf allen Expositionen und Neigungen über 45° wobei die Bedeckung 20 - 70 % betragen kann, außerdem das *Aeonietum palmense* Santos 1983 (P2) von 30 - 1.000 m in N-NE-Lagen und Neigungen von 70 - 90°.

Die Bedeckung liegt zwischen 20 - 70% und die Artenzahl schwankt zwischen 3 - 9 Arten. Auf Teneriffa (T) bestehen 4 Aeonium-Gesellschaften ohne eindeutige Expositionsabhängigkeit: *Aeonium urbicum*-Ges.; 42 %-Häufigkeit, bis 71 Spezies; *Aeonium holochrysum*-Ges.; 42 %-Häufigkeit, bis 75 Spezies; *Aeonium lindleyi*-Ges.; 19 %-Häufigkeit, bis 56 Spezies; *Aeonium canariense*-Ges.; 19 %-Häufigkeit, bis 70 Spezies.

Dem *Aeonietum* dürfte auf Gran Canaria (C) die Gesellschaft des *Prenanthe (pendulae)-Taeckholmietum* Sund.72 entsprechen. Sie findet sich in dem Schopfstrauch-Sukkulentenbusch auf 80 - 90° steilen Felswänden mit SW- bis NE-Exposition mit einer Bedeckung von 5 - 30 %. Die gesamte Artenliste weist hier 41 Arten aus, wovon je nach Standort allerdings nur 2 bis 11 Arten vorkommen (s. SANTOS 1983: T13, SUNDING 1972: T12, Voggenreiter 1974: 202ff.).

	P1	P2	T	C		P1	P2	T	C
<i>Aeonium cillatum</i>	I.3	III.2	II.2	?	<i>Hyparrhenia hirta</i>	?	?	III.4	?
<i>Aeonium spathulatum</i>	IV.2	-	I.1	?	<i>Hypericum reflexum</i>	?	?	II.3	I.+
<i>Aeonium urbicum</i>	?	?	V.4	?	<i>Kleinia neriifolia</i>	III.2	II	IV.2	III.1
<i>Allagopappus dichotomus</i>	-	-	II.3	II.2	<i>Lavandula multifida</i>	?	?	II.2	I.1
<i>Artemisa canariensis</i>	?	?	II.3	?	<i>Opuntia ficus-indica</i>	?	?	III.3	?
<i>Carlina salicifolia</i>	?	?	III.2	I.1	<i>Pinus canariensis</i>	II.2	-	II.3	?
<i>Cheilanthes marantae</i>	V.3	-	II.1	?	<i>Psoralea bituminosa</i>	-	III	III.3	I.1
<i>Davallia canariensis</i>	III.1	-	III.2	I.1	<i>Rubia fruticosa</i>	?	?	IV.2	?
<i>Erica arborea</i>	II.+	II.+	II.3	?	<i>Rumex lunaria</i>	IV.2	-	III.2	I.+
<i>Euphorbia balsamifera</i>	?	?	II.4	?	<i>Sonchus acaulis</i>	-	-	II.2	I.1
<i>Euphorbia regis-jubae</i>	-	II.2	IV.3	?	<i>Taekholmia pinnata</i>	-	-	III.4	III.2

(? Vorkommen auf der Insel möglich, für das *Aeonietum* nicht bestätigt; - kein Vorkommen)

5.1.2 Greenovium-Felsengesellschaften (Greenovietum)

Die Felsengesellschaften der kühleren oberen Waldstufe auf La Palma, Teneriffa und Gran Canaria werden der Klasse *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl.34 corr. Oberd.77 zugerechnet. Leitpflanze ist die sukkulente und, im Gegensatz zum Aeonium, blaugrün bereifte Rosettenpflanze Greenovia. Gegenüber den Aeonium-Gesellschaften meiden diese Felsengesellschaften die flacheren Standorte unter 60°-Neigung.

Nachfolgend die charakteristischen Arten (s. auch SANTOS 1983: T 11, SUNDING 1972: 138, VOGGENREITER 1974: 230ff.):

	P	T	C			
<i>Aeonium spathulatum</i>	II.3	III.4	?	<i>Lobularia intermedia</i>	?	II.1 I.1
<i>Aichryson parlatorei</i>	II.+	?	?	<i>Monanthes brachycaulon</i>	-	III.1 III.2
<i>Andryala pinnatifida</i>	?	II.1	II.1	<i>Phyllis nobla</i>	II.+	? ?
<i>Bystropogon canariense</i>	?	II.2	?	<i>Pinus canariensis</i>	?	II.4 ?
<i>Carlina salicifolia</i>	?	II.2	I.2	<i>Psoralea bituminosa</i>	II.+	I.+ ?
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	-	III.3	?	<i>Rumex maderensis</i>	I+	II.+ ?
<i>Greenovia aizoon</i>	-	V.4	-	<i>Silene cf. nutans</i>	?	II.1 -
<u><i>Greenovia aurea</i></u>	?	V.4	III.2	<i>Sonchus acaulis</i>	-	II.+ I.1
<i>Hypericum grandifolium</i>	III.1	III.2	?	<i>Tolpis lagopoda</i>	?	IV.3 I.1
<i>Hypericum reflexum</i>	?	IV.3	?	<i>Umbilicus horizontalis</i>	?	? III.1

Auf La Palma (P) findet sich das *Greenovietum diplocyclae* Santos 83 von 1.000 - 1.900 (2.400!) m auf 80-90° steilen Felswänden ohne deutliche Expositionsbevorzugung. Die Artenzahl schwankt je nach Standort zwischen 2 und 15 Arten und die Bedeckung liegt zwischen 30 – 80 %. Auf Teneriffa (T) läßt sich die *Greenovium*-Felsengesellschaft in zwei Untergesellschaften gliedern. Das *Greenovietum aureum* bevorzugt in der Höhenstufe von 800 bis 2.000 m die Nordhänge und Barrancowände im Passatluv. Die Gesamtartenzahl dieser Gesellschaft beträgt 46 Arten. Die *Greenovium aizoon*-Ges. findet sich von (800) 1.000 - 1.500 m in Barrancos und von 1.500 - 1.800 m auf N-NE-exponierten Steilwänden. Diese Gesellschaft ist auf Teneriffa relativ selten aber mit 42 möglichen Arten vergleichsweise pflanzenreich. Auf Gran Canaria (C) bezeichnet SUNDING 1972 die *Greenovium*-Felsengesellschaft als *Greenovio-Aeonietum caespitosi*. Sie besiedelt Steilhänge und Felswände (80 - 90°) von 1.000 - 1.600 m, vorzugsweise in SW-NE-Lagen. Die Bedeckung ist mit 5 - 20 % sehr licht und die Artenzahl liegt zwischen 8 - 16 Arten. Der Anteil der Moose und Flechten ist überraschend hoch.

5.2 Die Vegetation der Feucht- und Naßbiotope

Der zunehmende Wasserbedarf der Inseln hat dazu geführt, daß freifließendes Wasser nur noch an wenigen Stellen oder nach starken Gewitterregen auftritt. Entsprechend selten sind jene Pflanzengesellschaften, für welche der Wasserfaktor der bestimmende Standortfaktor ist: die Vegetation der Feucht- und Süßwasserstandorte. Speziell handelt es sich um die (Frauenhaarfarn-) Felsspaltengesellschaft, das Weidengehölz und Röhrichte als Ufergesellschaften und schließlich die Wassergesellschaften.

5.2.1 Felsspaltenvegetation

In den Spalten wasserüberrieselter Felswände, seltener an Steinmauern, mit Nordlage findet sich diese Vegetation, mit Ausnahme der Purpurarien (?), in der unteren und mittleren Höhenstufe von ca. 200 – 1.000 m. Ihre größte Verbreitung hat sie in der Lorbeerwaldstufe, ist jedoch sehr heimlich. Nach HOHENESTER (1993: 15) unterscheidet die Klasse des *Adiantetea capilli-veneris* Br.-Bl. 31 (ADI I,1) drei Gesellschaften. Die Bedeckung liegt meist zwischen 60 - 70 %, kann aber auch 90 % erreichen. SUNDING untersuchte 1972 diese Gesellschaften auf Gran Canaria und beobachtete, daß je nach Standort zwischen 2 und 7 Arten vorkommen. Die Salzbunge (*Samolus valerandi* L.) (P_GTCFL) ist als Stickstoffzeiger stets ein Hinweis auf eine anthropogene Belastung dieser Biotope (s. Sunding 1972: 98).

<i>Adiantum capillus veneris</i>	V.2/4				
<i>Asplenium hemionitis</i>	I.1	<i>Hypericum coadnatum</i>	I.3	<i>Eucladium verticillat.</i>	III.4
<i>Asplenium trichomanes</i>	I.2	<i>Nasturtium officinale</i>	I.1	<i>Rhynchosgiella cur.</i>	II.3
<i>Ageratina adenophora</i>	I.3	<i>Samolus valerandi</i>	II.2	<i>Selaginella denticulata</i>	I.+

5.2.2 Weidengehölze (*Sauceda*)

Nur wenige obere Barrancos führen ganzjährig kleine Quellbäche. An ihnen können kleine Weidengehölze (*Salix canariensis*-Ass. W., Gr.et Z.87 (MJU I, 1b), *span.*: *Sauceda*) mit der Kanarenweide (*Salix canariensis* Chr. Sm.ex Link) auftreten. Bislang sind auf den Kanaren nur 3 Vorkommen bekannt, ehemals dürften auch die Weidengehölze verbreiteter gewesen sein. Auf La Palma besteht das letzte Weidengehölz im Rio de Taburiente, auf Teneriffa im Bco. del Infierno/Adeje und auf Gran Canaria im Lorbeerwaldrest Los Tilos/Moya und im Bco. La Colmenilla/Guía. Einzelne Kanarenweiden sind dagegen häufiger, wie z.B. auf Gran Canaria im oberen Barranco de la Hoya (NW von Artenera) und östl. der Presa de los Pérez. Pflanzensoziologisch sind diese Weidengehölze nicht näher untersucht.

5.2.3 Krautige Ufergesellschaften und Röhrichte

Bei den krautigen Ufergesellschaften (Röhricht, Großseggenried) handelt sich mit dem *Helosciadietum nodiflori* Br.-Bl.31 (PHR I,1a) um eine typische Bachfolgegesellschaft in den humideren Gebieten von La Palma, La Gomera, Teneriffa und Gran Canaria von (300) 600 – 1.200 m. Speziell tritt sie auf nassen Schlammstellen an Wasserkanälen oder aufgelassenen Staubecken oder im Röhrichtsaum an den Wänden alter Wasserkanäle des Monteverde auf. Es ist eine krautige Vegetation synökologisch

europäischen Arteninventars, hauptsächlich mit mediterranen Arten und ohne kanarische Endemiten. Typische Vertreter sind Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*) und Knotenblütiger Sellerie (*Apium nodiflorum* (L.) Lag.). Meist findet sich auch der Drüsige Wasserdost (*Ageratina adenophora* (Spreng.) King et Rob. [*Eupatorium adenophorum* Spreng.]), eine ziemlich aggressive, aus Mexiko eingeschleppte Art. Die Bodendeckung kann, in Abhängigkeit von Wasserstand bzw. Jahreszeit, mit 70 – 90 % nahezu geschlossen sein.

Die Vegetation der Wasserkanäle, wie man sie auf Teneriffa beispielsweise im Bco. del Infierno antrifft, zeigt im Frühjahr außer den genannten Arten: *Colocasia esculenta*, *Epilobium parviflorum*, *Euphorbia pubescens*, *Gnaphalium luteo-album*, *Juncus effusus*, *Lemna minor*, *Mentha longifolia*, *Polypogon semiverticillatus*, *Samolus valerandi*, *Sonchus oleraceus*, *Typha australis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. anagalloides*, *V. beccabunga* (s. auch SUNDING 1972: 102).

An vernäbsten Hangstellen findet sich sehr häufig ein Reinbestand des Spanischen Rohrs (*Arundo donax* L.). Schilfröhrichte sind nur noch am Unterlauf des Barranco de Fataga nördlich Maspalomas/Gran Canaria auf wenige 100 m Länge und am Rand der Charca-Lagune vorhanden; das Restgebiet dieses früher sehr viel größeren Areals ist allerdings vollständig reguliert und kanalisiert.

5.2.4 Eisenkraut-Sumpfgesellschaft

<u><i>Verbena supina</i></u>	V.4/5	<i>Chrysanthem. myconis</i>	I.1	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	II.2
<u><i>Aster squamatus</i></u>	II.1	<i>Coronopus squamatus</i>	II.2	<u><i>Petunia parviflora</i></u>	II.3
<i>Chenopodium album</i>	I.+	<i>Cyperus longus</i>	II.1	<i>Plantago lagopus</i>	I.1
<u><i>Chenopodium ambrosioid.</i></u>	II.2	<i>Dittrichia viscosa</i>			

Unter den gleichen Bedingungen wie die Röhrichte, findet sich auf frischen und offenen Böden, wie z.B. austrocknenden Wassertanks oder Stauseen, die Eisenkraut-Sumpfgesellschaft (*Verbenetum supinae* Sund.72 (CHE I,1d)) mit *Hypericum humifusum*, *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia* und *Mentha pulegium*. Auffällig ist der sehr dichte Pflanzenwuchs, der eine Bedeckung von 80 - 95 % erreicht. Obenstehende Übersicht nennt die häufigsten Arten auf Gran Canaria; SUNDING (1972: 91) führt hier insgesamt 24 Arten auf, wovon maximal 11 auf einem Standort beobachtet wurden.

5.2.5 Frischwassergesellschaften

Im Süßwasser können, je nach Fließgeschwindigkeit des Wassers, zwei Gesellschaften auftreten. In Wasserkanälen mit schnell fließendem Wasser ist die Wasserhahnenfußvegetation (*Ranunculion fluitans* Neuhs. 59 (POT I, 1)) häufig mit dem Haarblättrigen- (*Ranunculus trichophyllus* Chaix) und Brackwasser-Hahnenfuß (*Ranunculus baudotii* Godr.). Bei geringer Wasserströmung oder stehendem Wasser z.B. in Bewässerungstanks können Kleine Wasserlinse (*Lemna minor* L.) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus* L.) einzeln oder vergesellschaftet auftreten (*Potamogetonion pectinati* W. Koch 26 em. Oberd. 57 corr. Oberd. 83 (POT I,2)).

5.3 Die Kultur- und Halbkulturvegetation

In den Vegetationseinheiten, die direkt von dem Einfluß des Menschen abhängen, den Wiesen und Weiden, Äckern und Ruderalstellen treten vorwiegend einjährige Pflanzen und Geophyten auf, deren vielfältiges Blühen im Frühjahr (Februar - Mitte April) besonders auffällt. Pflanzensoziologisch ist diese Vegetation auf den Kanaren wenig erforscht.

5.3.1 Wiesen- und Weidevegetation

Diese Grünlandgesellschaften haben auf den Kanaren, insbesondere in der traditionellen Wirtschaftsstufe, dem Monteverde, eine große Bedeutung. Meist handelt es sich um kleine und bewässerte Wiesen, die intensiv gemäht oder beweidet werden. Häufige Arten sind: *Aira caryophylla*, *Ammi majus*, *Asterolinum linum-stellatum*, *Bidens pilosa*, *Briza maxima*, *Br. minor*, *Bromus madritensis*, *Campanula erinus*, *Cynosurus echinatus*, *Cenchrus ciliaris*, *Daucus carota*, *Galactites tomentosa*, *Gladiolus italicus*, *Hyparrhenia hirta*, *Hypochoeris glabra*, *Linum strictum*, *Melilotus sulcata*, *Ononis reclinata*, *Psoralea bituminosa*, *Scorpiurus muricatus*, *Silene gallica*, *Stipa capensis*, *Tolpis barbata*, *Trachynia distachya*, *Trifolium arvense*, *Tr. glomeratum*, *Tr. scabrum*, *Vicia sativa*, *V. lutea*, *Vulpia myuros*.

5.3.2 Die Ackerunkrautvegetation

Die Ackerunkräuter sind besonders an Feldrändern der Monteverde - Zone verbreitet oder überziehen ganze Hackfruchtäcker oder brachliegende Terrassen. Mit der Ausweitung der Wirtschaftsaktivität in die Tiefenzone treten dort auch Ackerunkräuter

auf und können problematisch werden. Recht gemein sind folgende Arten: *Anchusa italica*, *Bryonia verrucosa*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chrysanthemum myconis*, *Convolvulus arvensis*, *Drusa glandulosa*, *Erodium chium*, *Euphorbia peplus*, *Fallopia convolvulus*, *Fumaria capreolata*, *F. officinalis*, *Galactites tomentosa*, *Galium aparine*, *Geranium molle*, *Oxalis corniculata*, *Oxalis pes-caprae*, *Papaver rhoeas*, *Rumex pulcher*, *Scandix pecten-veneris*, *Sisymbrium officinale*, *Sonchus oleraceus*.

5.3.3 Die Ruderalvegetation

Die Ruderalvegetation besteht aus Pflanzengesellschaften auf stickstoffreichen Böden in der Nähe der Siedlungen und an Wegrändern. Auf den Kanaren ist diese Vegetation des *Chenopodium muralis* Br.-Bl. 31 em. 36 (CHE I,1) sehr artenreich und bislang wurden ca. 32 Gesellschaften unterschieden. Häufige Arten sind: *Amaranthus deflexus*, *A. gracilis*, *Anthemis cotula*, *Chenopodium album*, *Ch. Ambrosioides*, *Ch. multifidum*, *Ch. murale*, *Chrysanthemum myconis*, *Datura innoxia*, *D. stramonium*, *Emex spinosa*, *Hordeum murinum*, *Hyoscyamus albus*, *Lavatera arborea*, *Lycopersicum esculentum*, *Malva parviflora*, *Marrubium vulgare*, *Mercurialis annua*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Portulaca oleracea*, *Ricinus communis*, *Rumex pulcher*, *Setaria adhaerens*, *S. glauca*, *Sisymbrium irio*, *S. officinale*, *Solanum nigrum*, *Urtica membranacea*, *U. urens*, *Verbena officinalis*.

An alten Steinmauern und z.T. sogar auf Ziegeldächern finden sich ferner: *Aeonium urbicum*, *Aichryson laxum*, *Ai. punctatum*, *Chelidonium majus*, *Forsskaolea angustifolia*, *Monanthes muralis*, *M. polyphylla*, *Parietaria judaica*, *Umbilicus heylandianus*.

a) Eisenkraut-Gesellschaft

In trockengefallenen Talsperren findet sich auf den Hauptinseln der zwar lokal begrenzte, aber mit 80 - 95 % Bedeckung dichte und frischgrüne Vegetationsteppich der Eisenkrautgesellschaft, dem *Verbenetum supinae* Sund. 72 (CHE I, 1d) benannt nach dem niederliegenden, einjährigen Eisenkraut (*Verbena supina* L.). Weitere Arten sind: *Chenopodium ambrosioides*, *Coronopus squamatus*, *Cyperus longus*, *Dittrichia viscosa* (syn: *Inula v.*) und *Gnaphalium luteo-album*.

b) Sauerklee-Flur

Die Sauerklee-Flur bzw. das *Oxalideto-Urticetum membranaceae* Sund. 72 (CHE I,1c) ist auf schattigen, feuchten Standorten der oberen Sukkulentenstufe von (250) 400 - 600 m häufig und zwar als Unterwuchs in Oliven- und Mandelpflanzungen. Sie

fällt sofort durch das frischgrüne und meist flächige Vorkommen des Geißfuß-Sauerklees (*Oxalis pes-caprae* L.) auf, der aus Südafrika eingeschleppt wurde und beliebtes Weideland ist. Der Boden ist relativ tiefgründig und humusreich. Die Bedeckung beträgt 60 - 90 % mit folgenden Arten: *Drusa glandulosa*, *Erodium chium*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Mercurialis annua*, *Oxalis pes-caprae*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Urtica membranacea* (syn. *U.urens*).

Literaturverzeichnis

ARCO AGUILAR, M.J. DEL, P.L. PÉREZ DE PAZ u.a. (1992): Atlas cartográfico de los Pinares Canarios, II. Tenerife. Santa Cruz de Tenerife: 228 S. u. Karten.

ATLAS BASICO DE CANARIAS (1980), Editorial Interinsular Canaria, S.A., Santa Cruz de Tenerife/Barcelona. ISBN-84-85543-16-5.

BERTHELOT, S. (1835): Géographie Botanique. - Tome III, p. I. In: Webb & Berthelot: Histoire Naturelle des Iles Canaries, Paris 1835 - 42.

BLÜTHGEN, J. (1966): Allgemeine Klimageographie. 720 S., Gruyter, Berlin.

BRAMWELL, D. (1971): Studies in the Canary Islands Flora. The Vegetation of Punta de Teno, Tenerife. - *Cuadernos Bot. Canaria* **11**: 4 - 37.

BURCHARD, O. (1929): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Kanarenpflanzen. *Bibliotheca Botanica* **98**: 1 - 262, Stuttgart.

CEBALLOS, L. & F. ORTUNO (1951[1976]): Estudio sobre la Vegetación y Flora Forestal de las Canarias Occidentales. 470 S., Madrid 1951; 2. Aufl. Excmo. Cabildo Insular, Santa Cruz de Tenerife, 433 S., 1976.

CHRIST, H. (1885): Vegetation und Flora der Canarischen Inseln. - *Englers Bot. Jahrb.* **6**.

ELLENBERG, H. (1966): Leben und Kampf an den Baumgrenzen der Erde. *Naturwiss. Rdsch.* **19**: 133-139.

- ESTEVE CHUECA, F. (1969): Estudio de las alianzas y asociaciones del orden Cytisopinetalia en las Canarias orientales. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Biol.)* **67**: 77 - 104.
- ESTEVE CHUECA, F. (1973): Estudio de las Asociaciones Spartocytisetum nubigeni (Oberd. 1965) emend. y Sideriti-Pinetum canariensis (ass. nova) en las Islas Canarias. *Monogr. Biol. Canar.* **4**: 89 - 92.
- FICKER, H. v. (1930): Die meteorologischen Verhältnisse der Insel Teneriffa. *Abh. d. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.- math. Klasse, Jg. 1930, H. 1*: 1-105.
- HAUFF, H. (1861): A.v. Humboldt, Reise in die Aequinoktialgegenden. Bd. I. (deutsche Ausgabe).
- HEMPEL, L. (1978): Physiogeographische Studien auf Fuerteventura. Kanarische Inseln. - *Münstersche Geograph. Arbeiten* **3**: 52-103, Paderborn.
- HEMPEL, L. (1980): Studien über rezente und fossile Verwitterungsvorgänge im Vulkangestein der Insel Fuerteventura (Islas Canarias, Spanien) sowie Folgerungen für die quartäre Klimageschichte. *Münstersche Geographische Arb.* **9**: 5-39, Paderborn.
- HENRIQUEZ, M.N.G. u.a. (1986): Flora y vegetacion del archipelago canario. Edirca. Las Palmas de Gran Canaria.
- HOHENESTER, A. & A. WELSS (1993): Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln. - 374 S., Stuttgart.
- HÖLLERMANN, P. (1974): Aride und periglaziale Prozesse in der subtropischen Gebirgs-Halbwüste von Hoch-Teneriffa. *Abh. Akad. Wiss. Göttingen*, S. 333 - 352.
- HÖLLERMANN, P. (1976): Geoecology of the upper timberline in Teneriffe (Canary Islands). *Masch. verf. Manuskr.: Pre-Congress Symposium on High Altitude Geoecology, North Caucasus, July.*
- HÖLLERMANN, P. (1978): Geoecological aspects of the upper timberline in Tenerife, Canary Islands. *Arctic and Alpine Research* **10** (2): 365 - 382.

- HÖLLERMANN, P. (1981): Microenvironmental Studies in the Laurel Forest of the Canary Islands. *Mountain Research and Development*, Vol. **1**, No 3-4: 193 - 207.
- HÖLLERMANN, P. (ed.) (1991): Studien zur Physischen Geographie und zum Landnutzungspotential der östlichen Kanarischen Inseln. 276 S., *Erdwissenschaftl. Forschungen* 25, Steiner, Stuttgart.
- HUETZ DE LEMPS, A. (1969): Le climat des îles Canaries. *Publ. de la Fac. Lettr. Sci. Humaines de Paris - Sorbonne*, Ser. Rech. **54**: 1-226; Sedes, Paris.
- HUMBOLDT, A.V. & A. BONPLAND (1815): Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1803 und 1804. 1. Theil. - Stuttgart und Tübingen.
- KÄMMER, F. (1974): Klima und Vegetation auf Tenerife, besonders in Hinblick auf den Nebelniederschlag. *Scripta Geobotanica*, **7**: 78 pp., Göttingen.
- KLUG, H. (1968): Morphologische Studien auf den Kanarischen Inseln. Beiträge zur Küstenentwicklung und Talbildung auf einem vulkanischen Archipel. Schr. d. Geogr. Inst. Univ. Kiel, Bd. XXIV, H.3, Kiel 1968.
- KUBIENA, W.L. (1956): Materialien zur Geschichte der Bodenbildung auf den Westkanaren (unter Einschluß von Gran Canaria). 6. *Congr. de la Science du Sol*, V. **38**: 241 - 246, Paris.
- KUNKEL, G. (1973): Die Lorbeerwaldreste auf Gran Canaria, ihre floristische Zusammensetzung und ihre Verbreitung. - In: H.KLUG (Hrsg.): Beiträge zur Geographie der mittelatlant. Inseln. Schr. Geogr. Inst. Kiel, Bd. 39.
- KUNKEL, G. (1977): Endemismos Canarios. Inventario de las plantas vasculares endemicas en la Provincia de Las Palmas. ICONA. *Monografias* **15**, 436 S., Madrid.
- KUNKEL, G. (1982): Los Riscos de Famara (Lanzarote, Islas Canarias). ICONA, *Naturalia Hispanica*, num. **22**, Madrid.
- KUNKEL, G. (1980[1987]): Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. Fischer, Stuttgart. (2. Aufl.), 202 S.

- LEMS, K. (1958): Phytogeographic study of the Canary Islands. 2 Bnde, Dissert. Univ. Michigan, Ann Arbor, 204 u. 144 S., Michigan.
- LINDINGER, L. (1926): Beiträge zur Kenntnis von Vegetation und Flora der kanarischen Inseln. *Abhandl. Gebiet d. Auslandsk.*, Univ. Hamburg, Reihe C,8, Bd. **21**, 350 S., Hamburg.
- LOPEZ GOMEZ, A. (1972): El cultivo del platano en Canarias. *Estudios geograficos*, 33: 5 - 68.
- MARZOL JEAN, M. V. (1988): La Lluvia: un recurso natural para canarias. Servicio de Publicaciones de La Caja General de Ahorros de Canarias, N. 130, 220 S., Sta. Cruz de Tenerife.
- MATZNETTER, J. (1958): Die Kanarischen Inseln. *Pet. Mitt. Ergh.* 266, Gotha.
- OBERDORFER, E. (1965): Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera. *Beitr. z. naturk. Forschung SW-Deutschlands* **24**: 47 - 104, Karlsruhe.
- RIVAS GODAY, S. & F. ESTEVE CHUECA (1965): Ensayo fitosociológico de la Crassi-Euphorbieta macaronésica y Estudio de los Tabaibales y Cardonales de Gran Canaria. *Anales des Inst. Botanico Cavanilles* **22**: 220 - 339, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400 000. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Ser. Técnica. Madrid: 268 S.
- SANTOS GUERRA, A. & M. FERNANDEZ (1980): Vegetacion en Atlas Basico de Canarias. *Ed. Interinsular Canaria. S/C* de Tenerife.
- SANTOS GUERRA, A. (1983): Vegetación y flora de La Palma - 348 S., Interinsular canaria, Santa Cruz de Tenerife.
- SCHENCK, H. (1907): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A.F.W. SCHIMPERs. *Wiss. Ergebn. Dtsche. Tiefsee-Exped. 'Valdivia' 1898-1899*, Bd.2/1,3., Jena.
- SCHMID, E. (1953): Beiträge zur Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln. *Ber. Geobot. Inst. Rübel* f. 1953, Zürich, S. 28 - 49.

- SCHÖNFELDER, P. & I. (1997): Die Kosmos-Kanarenflora. Franckh-Kosmos, Stuttgart, 319 S.
- SCHÖNFELDER, P. & V. VOGGENREITER (1994): Zur Abgrenzung und Gliederung der Klassen Spartocytisetea supranubii cl. nov. und Cytiso-Pinetea canariensis auf Tenerife / Kanarische Inseln. *Phytocoenologia* **24**: 461 - 493, Berlin-Stuttgart.
- SUNDING, P. (1972): The vegetation of Gran Canaria. *Skrift. Norske Vidensk. Akad.* Oslo I. Math.-Nat. Kl. N.S., No. 29: 186 u. LIII S., Oslo.
- VOGGENREITER, V. (1974): Geobotanische Untersuchungen an der natürlichen Vegetation der Kanareninsel Tenerife als Grundlage für den Naturschutz (Anhang: Vergleiche mit La Palma und Gran Canaria). *Dissertationes Botanicae* **26**. 718 S., Cramer, o.O.
- VOGGENREITER, V. (1987): Floristische Kartierung auf den Westkanarischen Inseln. *Natur u. Landschaft* **62**: 385 - 388.
- WALTER; H. (1970[1973]): Vegetationszonen und Klima. Ulmer Stuttgart, 253 S.
- WEBB, P.B. & S. BERTHELOT (1836-1850): Histoire naturelle des Iles Canaries. *Geographie botanique*. Tome **3,2**: Phytographia canariensis. 4 Teile, zus. 1403 S., Paris 1840.