

Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera (Kanarische Inseln)

Von E. OBERDORFER

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe)

- I. Vorwort
- II. Einleitung
- III. Die Vegetationskomplexe, Klima und Boden
 - A. Die subtropische Halbwüste
 - B. Der subtropische Sukkulenten-Busch
 - 1. Die landschaftsbeherrschenden Kleinia-Euphorbia-Gesellschaften
 - 2. Die Ersatz- und Spezialgesellschaften des Sukkulenten-Gebietes
 - 3. Zur Genese der Kleinio-Euphorbion-Gesellschaften und die Kulturpflanzen des Sukkulentengebietes
 - C. Die temperierten Wälder
 - 1. Der Lorbeerwald
 - 2. Die temperierten Gebüsch und Hecken
 - a) Das kanarische Baumheide-Gebüsch
 - b) Die kanarischen Brombeerhecken
 - c) Die kanarischen Kleinstrauchheiden
 - 3. Die kanarische Saisonweide
 - 4. Die kanarische Dauerweide
 - 5. Unkrautige Gesellschaften
 - a) Der Cinerarien-Saum
 - b) Die Ruderalgesellschaften
 - c) Ackerunkraut- und Trittpflanzen-Gesellschaften
 - 6. Kultur- und Gartenbau im Lorbeerwaldgebiet, Phänologische Beobachtungen
 - 7. Dauergesellschaften im Lorbeerwald-Gebiet
 - 8. Der Vegetationskomplex des Lorbeerwald-Gebietes
 - 9. Der Vegetationskomplex des Kiefernwald-Gebietes
 - D. Die Gebirgs-Halbwüste
 - E. Die alpine Steinschuttfur
- IV Zusammenfassung
- V Literaturverzeichnis

I. Vorwort

Die Kanarischen Inseln, am Kreuzpunkt vieler Seefahrerwege gelegen und ausgestattet mit einer eigenartigen Pflanzen- und Tierwelt, sind schon früh und oft von den Naturforschern Europas besucht worden. Es gibt wohl keinen anderen, bereits in subtropischen Breiten gelegenen Landstrich außerhalb der engeren Grenzen Europas, der soviel eingehende Beschreibungen erfahren hat,

wie die Kanarischen Inseln. Mit ALEXANDER VON HUMBOLDT's begeisterter Schilderung des Orotava-Tales beginnt eine Reihe glanzvoller Namen und Schriften, die sich mit diesen „Inseln der Glückseligen“ verbinden. PHILIPP BARKER-WEBB und SABINUS BERTHELOT, CARL BOLLE, J. BORNMÜLLER, H. CHRIST, A. F. W. SCHIMPER, H. SCHENK und C. SCHROTER sind nur die bekanntesten Botaniker, die im vergangenen Jahrhundert und kurz nach der Jahrhundertwende die Kanarischen Inseln studiert haben. Zu den Botanikern oder Geographen kommen zahlreiche Zoologen, die durch ihre Sammeltätigkeit und ihre allgemeinen Beobachtungen sehr oft auch zur Erweiterung der botanischen Kenntnisse beigetragen haben. Einer der bekanntesten unter ihnen war W. MAY, der Zoologe von der Technischen Hochschule Karlsruhe, der über die mit Unterstützung des Naturwissenschaftlichen Vereins vorgenommenen kanarischen Forschungen in den „Verhandlungen“ dieses Vereins, den Vorläufern unserer „Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland“, mehrfach geschrieben hat. Wir können also an eine gute Karlsruher Tradition anknüpfen, wenn wir heute wieder unter neuen Gesichtspunkten und unter Verwendung neuer Methoden über die Vegetation Teneriffas und Gomeras berichten. Aber wieviel mühevoller und zeitraubender als heute waren die Erkundungsfahrten jener Pioniere der Wissenschaft.

Sehr anschaulich schildert MAY (1912) die Fährnisse und Beschwerlichkeiten seiner Seefahrten und Inselerkundungen. Mit wieviel Schwierigkeiten hatten noch KNOCHE, LINDINGER oder O. BURCHARDT, die Autoren neuerer botanischer Werke in der Zeit zwischen 1912 und 1930 zu kämpfen. Ihre Ergebnisse konnten zum Teil nur bei langjährigem Aufenthalt auf den Kanarischen Inseln selbst ermittelt werden.

Wie einfach hat es demgegenüber der heutige Botaniker, wieviel schneller und bequemer kann er seine Beobachtungen machen. Er erreicht das Ziel seiner Sehnsucht von einem deutschen Flugplatz aus im Non Stop-Flug in einem Tag. Auf den Inseln ist das Straßennetz gut ausgebaut und er kann mit einem Auto rasch in die unmittelbare Nachbarschaft der floristischen oder vegetationskundlichen Brennpunkte gelangen, die vor 50 Jahren noch allein mit Maultieren und in tagelangen Exkursionen zu erreichen waren.

So konnte es gelingen in zwei dreiwöchigen Reisen im Jahre 1960 und 1964 so viel Material zu sammeln, daß zu ganz bestimmten ausgewählten Problemen, die uns interessierten, doch einiges Wesentliche, wie wir hoffen, beigetragen werden kann.

Für die Reise im Jahre 1964 durfte ich mich dabei, wie unser Karlsruher Vorgänger MAY, eines Zuschusses der VON KETTNER-Stiftung des Naturwissenschaftlichen Vereins erfreuen, für den ich meinen herzlichen Dank ausspreche.

Für Bestimmungshilfen bin ich vor allem Herrn Dr. E. R. SVENTENIUS (Orotava, Tenerife) und Frau J. DE MENDOZA-HEUER (Zürich), Herrn P. AELLEN (Basel), Herrn DR. POELT (München) (Flechten) und Herrn DR. G. PHILIPPI (Karlsruhe) (Moose) zu Dank verpflichtet.

II. Einleitung

E. SCHMID (1954) hat die Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln mit einem Museum verglichen, in dem schön geordnet die hervorragendsten Dinge aufbewahrt werden. In der Tat liegt in der Altertümlichkeit der Wuchs- und Vegetationsformen der besondere Reiz der Pflanzenwelt der Kanarischen Inseln. Die berühmten Lorbeerwälder insbesondere stellen eine alteuropäisch-afrikanische Reliktform dar, die mit ihren Sippen und Strukturen in verarmter Form ein Stück der atlantisch-europäischen Tertiärwälder bewahrt haben.

Nachdem wir 1958 das Glück hatten, die auch sehr altertümlichen, in die Tertiärzeit zurückreichenden, südhemisphärischen temperiert-immergrünen Wäl-

der Chile's studieren zu können (OBERDORFER 1960), war es naturgemäß für uns besonders interessant, die letzten Reste solcher Lorbeerwälder am Rande Westeuropas kennen zu lernen. Soviel auch über diese Wälder geschrieben wurde und so oft sie geschildert wurden, so blieb Aufbau und Dynamik der eigentlichen Waldgesellschaft doch unklar. Die Beschreibungen und Listen, wie sie seither nach der Methode der klassischen Pflanzengeographie, vom Formations- und Standortsbegriff ausgehend gefertigt wurden, lassen nicht erkennen, was wirklich zusammengehört, was ökologisch und entwicklungsgeschichtlich eine Einheit bildet. Denn selbstverständlich gibt es auf den von alten Kulturen seit langen durchpflügten Inseln keine Urwälder oder — von Felsen und anderen Standortsextremen abgesehen — sonst unberührte Pflanzengesellschaften mehr. Devastation und Degradation insbesondere der Waldgesellschaften spielen eine ungeheurere Rolle. Was an Waldartigem noch vorhanden ist, beschränkt sich auf kleine, abgelegene, schwer zugängliche Örtlichkeiten oder auf geschonte, wieder regenerierte, naturnahe Zustände, die aber durch Nebennutzungen aller Art ständig bedroht sind. Das alles kann nur entwirrt und verstanden werden, wenn wir die Vegetation von ihrer Flora her zu gliedern versuchen. Nur so wird es möglich sein über das bereits bekannte Vegetationsbild der Kanaren hinaus wirklich neue Einblicke und Erkenntnisse zu gewinnen, oder seither umstrittene Probleme wie die Umgrenzung der Vegetationszonen oder die Herkunft und Entwicklungsgeschichte der Pflanzengesellschaften ihrer Lösung näher zu führen.

Wenn wir uns so bei der Kürze des Aufenthaltes, zunächst auf die eine Aufgabe beschränken, die Lorbeerwälder einer genaueren soziologischen Analyse zu unterziehen, so war es natürlich unvermeidbar, daß sich der Kreis der Fragestellungen, Beobachtungen und Interessen angesichts einer so fesselnden Pflanzenwelt wie sie dem Pflanzensoziologen allüberall auf den Kanaren begegnet, rasch erweiterte.

Das Einzelne verlangte gebieterisch seine Einordnung in das Ganze. Natürlich ist es ein unmögliches Unterfangen in wenigen Wochen eine Pflanzensoziologie der Kanaren zu erarbeiten. Dazu gehören viele Monate oder einige Jahre. Denn die Mannigfaltigkeit der Pflanzengesellschaften ist außerordentlich groß. Wie so oft in den Passatzen dieser Erde scharen sich auf engem Raum kontrastreiche Vegetationseinheiten, die auf den Kanarischen Inseln von der Halbwüste bis zum Lorbeerwald und bis zu Heiden mit *Blechnum spicant* reichen. Dazu kommt die Zerissenheit des Reliefs, das mit seinen Felsabstürzen und tiefingeschnittenen Barrancos eine ungeheure Vielfalt der Standorte und damit geradezu ideale Voraussetzungen für die Herausbildung natürlicher Kleingesellschaften, wie offener Pionier-Zustände oder natürlicher Waldsäume und Gebüschmäntel schafft. Die durch ein solches Relief bedingte Abgeschlossenheit der Standorte erhöht zugleich die Herausbildung örtlich eng begrenzt vorkommender Endemiten, so wie schon ganz allgemein die Insellage nicht nur die Bewahrung reliktsicher Formen, sondern auch die Weiterentwicklung inseleigener Sippen fördert.

Die taxonomischen Schwierigkeiten, die sich damit ergeben, sind eine weitere Erschwerung für die pflanzensoziologische Arbeit. Trotz der jahrhundertalten Durchforschung der Kanarischen Inseln wird immer noch Neues, Unbeschriebenes entdeckt (vgl. SVENTENIUS 1960). Andererseits ist vielleicht gerade weil die Kanarischen Inseln so oft das Ziel von Berufenen und weniger Berufenen waren, die taxonomische und nomenklatorische Verwirrung teilweise recht groß. Was wir über den Lorbeerwald und dessen Ersatz- und Kontaktgesellschaften hinaus studiert oder aufgenommen haben, kann also nur ganz unzulänglich sein. Es sei aber doch mitgeteilt, weil es die Blickrichtung deutlich macht und vielleicht zu weiterer Forschung anregen kann.

III. Die Vegetationskomplexe, Klima und Boden

Die klassische Gliederung der kanarischen Vegetation erfolgt nach Regionen und Formationen. Mit wechselnden Begriffen werden nach HUMBOLDT (1814), L. V. BUCH (1825), BARKER-WEBB und BERTHELOT (1840), CHRIST (1885), SCHENK-SCHIMPER (1908) oder neuerdings CEBALLOS und ORTUÑO (1951) im wesentlichen 3 Vegetations-Gebiete unterschieden:

1. Die „Region unter den Wolken“ (CHRIST), die „basale Region“ (SCHENK), die „xerophile untere Zone“ (CEBALLOS und ORTUÑO), die mit der Exposition und Lage wechselnd von 0—400 oder 800 m Höhe reicht.
2. Die „Wolkenregion“ (CHRIST), „montane Region“ (SCHENK), die „Nebelzone“ (CEBALLOS und ORTUÑO) mit den Lorbeer- und Kiefernwäldern oder *Myrica-Erica*-Gebüsch von 400 (800)— rund 2000 (2200) m.
3. Die nur auf Teneriffa und Palma erreichte „Region über den Wolken“ (CHRIST), die „Alpine Region“ (SCHENK), die „xerophile obere Zone“ (CEBALLOS und ORTUÑO) mit der Retama- und der *Viola*-Formation über 2000 m (oder 2200 m) bis rund 3200 m. Darüber bis zum Gipfel des Teide auf Teneriffa in 3707 m fehlt jede höhere Pflanzenwelt.

Die Herausbildung dieser Regionen, wie immer man sie nun bezeichnet oder im Einzelnen abgrenzt, ist eine Folge der Lage der Inseln in der Passatzzone um den 28° nördlicher Breite (Abb. 1). Fast gleichmäßig wehen die Winde während des ganzen Jahres aus nordöstlicher, nördlicher oder nordwestlicher Richtung. In der Küstenzone (vor allem nordseitig) sind es vorwiegend nordöstliche und nördliche, in den Hochlagen vorwiegend nordwestliche Winde. Nur rund 20 % der Winde kommen aus südlichen, südwestlichen oder südöstlichen Richtungen. Der in seinen unteren Schichten an den Bergen zum Aufsteigen gezwungene Passat kondensiert seine von der Meeresoberfläche empfangene Feuchtigkeit und erzeugt eine charakteristische Wolkenbank in den mittleren Höhen (im Durchschnitt zwischen 500 und 1700 m) (vgl. Abb. 2). Darüber macht sich die vom Roßbreitenhoch her abströmende und absinkende Luft durch Inversions-Erscheinungen bemerkbar ((Oberpassat). Die Luft ist hier trocken und klar, es kommt zu

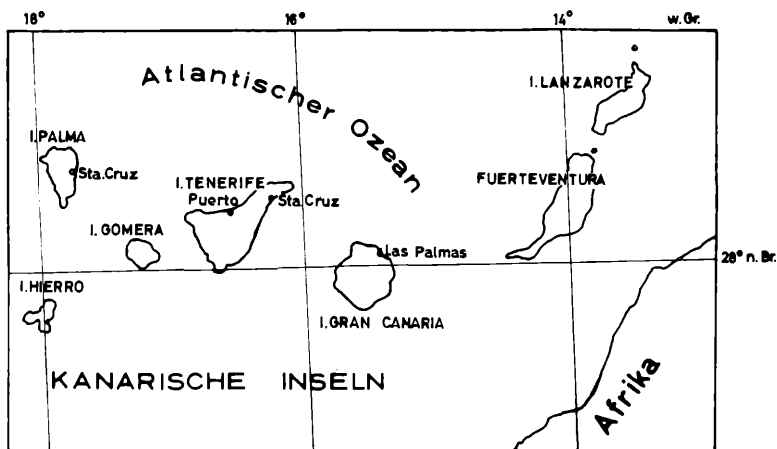


Abb. 1 Die geographische Lage der Kanarischen Inseln

Temperaturumkehrungen, wie in den Gebirgen des winterlichen Mitteleuropa, wenn im aufkommenden Hochdruck die Luft über Dunst- oder Nebel-gesättigten Kaltluftschichten der Talebenen ins Absinken gerät. Von einem dem Nordost-Passat entgegengesetzten Antipassat, wie es nach den klassischen Vorstellungen von HADLEY (1735) noch in der älteren Kanaren-Literatur für die Lagen über 2000 m angenommen wurde, kann nach den neueren meteorologischen Ergebnissen und Messungen keine Rede sein.

Im übrigen darf man sich keine allzu schematische Vorstellung vom Passat-Wetter der Kanarischen Inseln machen. Besonders in der Zeit vom Oktober bis zum April sind in die Strömung immer wieder von den nordatlantischen Hochdruckzellen ausgehende Kaltlufttropfen und kleine Störwellen eingelagert, die zu kurzfristigen Regenschauern führen, mit Maximalniederschlägen in der Wolkenstufe und geringeren Werten in darunter und darüber liegenden Höhen. Damit erhält der Klimagang einen durchaus mediterranen Charakter. Das

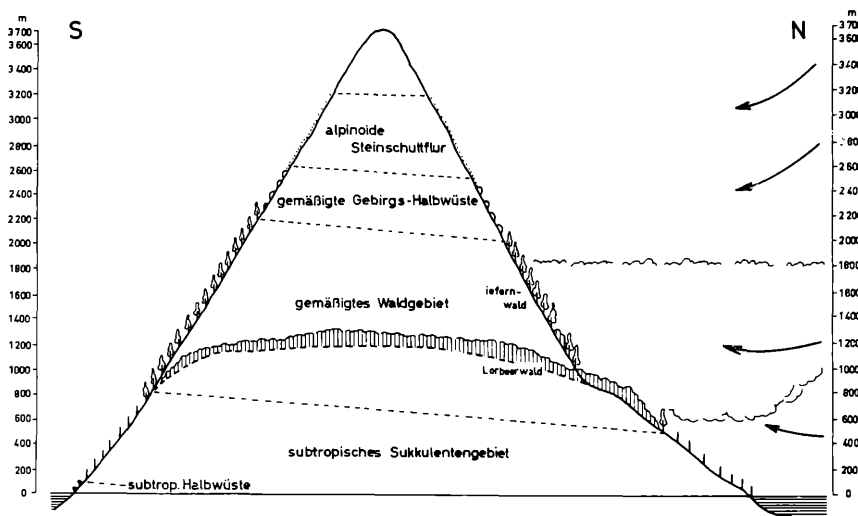


Abb. 2 Die Klima- und Vegetationszonen von Teneriffa, schematisch

Winterhalbjahr ist relativ feucht, der Sommer trocken. Und die Wälder der Nebelzone können in der trockenen Zeit nur deshalb existieren, weil sie zusätzlichen Nebelniederschlag aus den steten Passatwolken zu ziehen vermögen (s. S. 73 u. S. 95).

Eine ganz eigene ozeanische Note erhält das Kanaren-Klima aber durch den Gang der Temperaturwerte. Sie liegen verhältnismäßig hoch und zeigen nur ganz geringe jahreszeitliche Unterschiede. Gelegentliche Fröste treten praktisch erst in der Wolkenzone und darüber auf. Der hohe und gleichmäßige, winter-warme und sommerkühle Gang der Temperatur spiegelt sich bei einheimli-

schen und eingeführten Pflanzen in einem eigentümlichen Gang der phänologischen Erscheinungen wider (s. u. S. 91).

Zusammenfassend sei das Groß-Klima der drei verschiedenen Regionen an jeweiligen Klimadiagramm-Beispielen in der Abb. 3 dargestellt. Die Niederschlagswerte von La Laguna, das ohnedies nicht im Zentrum, sondern nur an der unteren Grenze der Wolkenwaldstufe gelegen ist, geben allerdings insofern ein falsches Bild vom Wasserhaushalt dieses Gebietes, als der so wichtige Nebelniederschlag der Wälder und hohen Gebüsche darin nicht zum Ausdruck kommt.

Nicht ohne Einfluß auf die Ausbildung der Vegetation ist auch offensichtlich das Alter der durchweg basenreichen vulkanischen Böden. Junges vulkanisches Material ist wenig verwittert, feinerdearm und trocken. Die alten Vulkangesteine (aus dem Tertiär) dagegen zeigen besonders in der Wolkenstufe eine sehr tiefgründige Zersetzung, und viel toniges Feinmaterial. Sie sind vom Typus des erdigen Braunlehms (KUBIENA 1956), verfügen über ein gutes Wasserspeicherungsvermögen und sind nachhaltig frisch.

Kehren wir nun zu den Regionen und Formationen zurück, wie sie in der älteren Literatur über die kanarische Pflanzenwelt dargestellt werden, so ergeben sich manche Unklarheiten und Widersprüche. Die Kiefernwälder z. B. werden einmal der xerischen, zum anderen der Nebelzone zugezählt. An der unteren Grenze der Nebelzone wird ortweise eine hartlaubige *Juniperus sabina*-Übergangszone postuliert, die sich nach der rezenten Vegetation floristisch oder vegetationskundlich kaum gesichert fassen läßt. Auch hat man sich viel Mühe gemacht, die Regionen für die Nord- und Südseite der Inseln zu differenzieren. Im ganzen werden darnach die Grenzen oft ganz schematisch und ohne rechte Rücksicht auf die reale Vegetation gezogen.

Alle diese Probleme vereinfachen sich rasch, wenn man nicht von vorgefaßten Begriffen, sondern von der Flora selbst und den von ihr gebildeten Vegetationskomplexen ausgeht. Einen ersten Schritt in dieser Richtung haben bereits CEBALLOS und ORTUÑO (1951) getan. Ihre Einheiten kranken allerdings immer noch daran, daß sie vorwiegend deduktiv abgeleitet sind und zu wenig auf pflanzensoziologischem Aufnahme-Material basieren.

Will man die Vegetationsgliederung der Inseln induktiv aufbauen, so muß man von der pflanzensoziologischen Aufnahme ausgehen, zur Typenbildung über die Tabelle fortschreiten, und dann das floristisch Verwandte in höheren Einheiten zusammenfassen. Da das floristisch Verwandte zwangsläufig im wesentlichen auch eine verwandte Ökologie und Physiognomie hat, ist von hier aus auch eine aus der Natur selbst abgeleitete neue Fassung der Standorte und Formationen möglich.

Von entscheidender Bedeutung für die Ansprache der soziologisch oder allgemein formationsbiologisch zu benennenden Vegetationsgebiete sind dabei die im wesentlichen vom Klima her bedingten, landschaftsbeherrschenden Pflanzengesellschaften, für deren Charakterisierung die zugeordneten Spezialgesellschaften (Dauergesellschaften) z. B. der Felsen, des Gerölls, der Salzböden usw. nur eine zusätzliche Bedeutung haben.

Wenn wir auch eine solche auf exakt typologischer Grundlage gewonnene Gliederung in Umrissen nur für den Lorbeerwaldkomplex vorlegen können, so möchten wir doch versuchen vom Blickpunkt der Artenkombination eine Neufassung der Vegetationseinheiten als Grundlage der Vegetationsgebiete vorzuschlagen. Die dabei verwendeten Oberbegriffe sind vegetationskundlich gefaßt, basieren aber auf floristisch gesehenen Pflanzengesellschaften, die faktisch —

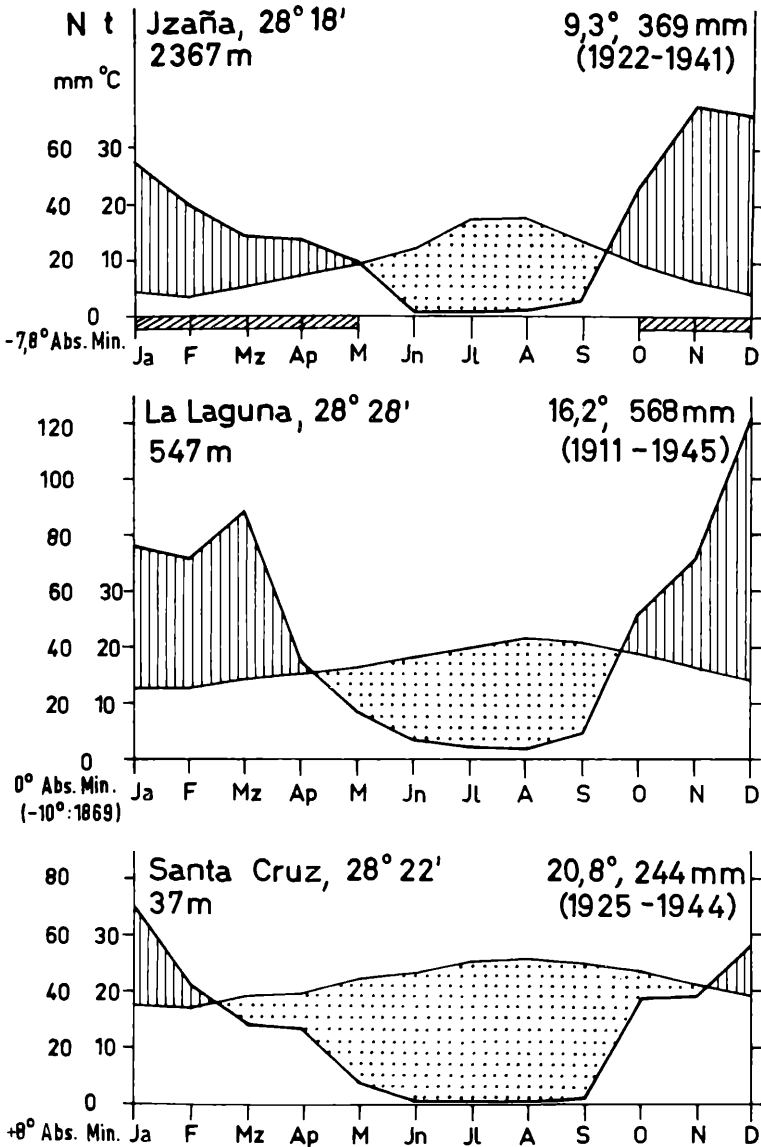


Abb. 3 Klimadiagramme aus drei verschiedenen Höhenlagen Teneriffas

oder aus den Sukzessionsbeobachtungen abgeleitet — potentiell die Landschaft beherrschen. Wir unterscheiden (vgl. auch Abb. 2, S. 51):

1. Die subtropische Halbwüste.
2. Die subtropischen Sukkulenten-Büsche.
3. Die temperierten Lorbeer- und Nadelwälder.
4. Die temperierte Gebirgshalbwüste.
5. Die temperierte alpinoide Steinschuttflur.

Halbwüste und Sukkulentenbusch sind die wichtigsten Formationen der Region unter den Wolken, die Lorbeer- und Nadel- besonders Kiefernwälder erfüllen die Nebelregion, die Gebirgshalbwüste und die alpinoide Steinschuttflur schließlich decken sich in großen Zügen mit der Region über den Wolken. In allen Fällen kommt es mit der Modifikation der lokalen Standortverhältnisse zu einer mannigfachen Verzahnung der Vegetationseinheiten, so daß für die durch sie bestimmten Regionen oder Gebiete nur grobe Durchschnittszahlen für Höhen- grenzen angegeben werden können, in Wahrheit aber ein vielfach zerrissenes, ineinandergreifendes Bild der Formationen besteht, das nur mit einer pflanzen- soziologischen Karte erfaßt und recht dargestellt werden kann.

Je reicher die landschaftsbeherrschenden Schlußgesellschaften organisiert sind, desto mannigfaltiger wird die Skala der Ersatzgesellschaften. Reich gegliederte Pflanzengesellschaften von hoher Produktivität sind Ausdruck eines lebensgün- stigen Wasser- und Temperatur-Haushaltes und bieten, von den Temperatur- Extremen abgesehen, auch dem Menschen meist gute Möglichkeiten der Land- kultur. Sie sind damit mehr als die nieder organisierten, eintönigen und kultur- feindlichen Klimaxgesellschaften, der Veränderung unterworfen, und weisen eine lebhaftere Vegetationsdynamik auf.

Während so die Pflanzengesellschaften der Waldstufe außerordentlich bunt und vielfältig erscheinen, sind die Vegetationsgebiete der Halbwüste oder auch noch des Sukkulentenbusches zwar oft degradiert, aber in der Serie der Aus- bildungsformen noch recht naturnah.

Tieflagen-Halbwüste und Sukkulentenbusch müssen als subtropisch bezeichnet werden. Sie liegen außerhalb der Zone regelmäßiger Fröste und ermöglichen das Gedeihen aller tropischen Gewächse, wenn diese auch, infolge der gegen- über den eutropischen Breiten (d. h. etwa 0° — 10° Breite) verminderten Wärme- menge, nicht mehr durchgehend als optimal bezeichnet werden können.

Leider wird die Bezeichnung „subtropisch“ in der pflanzengeographischen wie der allgemeinen klimageographischen Literatur nicht immer einheitlich ver- wendet.

Oft werden auch noch die Etesiengebiete als subtropisch bezeichnet. Wir wür- den es aber für sehr wünschenswert halten, wenn die Bezeichnung „tropisch“, oder nach der Wärmemenge abgestuft „subtropisch“, auf die Gebiete ein- geschränkt würde, die außerhalb der Grenze der regelmäßigen Fröste liegen. Sie werden etwa vom 30. Grad nördlicher und südlicher Breite umrissen, wobei diese Grenzlinie naturgemäß durch die Verteilung von Wasser und Land oder durch Meeresströmungen da und dort nach Nord oder Süd verschoben wird. Was in höheren Breiten nördlich oder südlich anschließt, wie z. B. das Mittel- meer mit seiner Hartlaubvegetation, sollte als warm-gemäßigt bezeichnet wer- den. Die so charakterisierten Gebiete gehen schließlich polwärts in die kühl gemäßigten oder kalt gemäßigten Klimabereiche mit Fallaub oder Saison-Nadel- wäldern über.

Die Bezeichnung subtropisch für Halbwüste und Sukkulentenbusch ist auch deshalb gerechtfertigt, weil die floristischen und soziologischen Beziehungen

zur Hauptsache, wie wir noch sehen werden, nach dem tropisch-subtropischen Afrika weisen. Schon L. v. BUCH sprach deshalb von der „afrikanischen Region“

Demgegenüber ist der höher gelegene und episodischen Frösten ausgesetzte Wald-Komplex als warm-gemäßigt zu bezeichnen. Er hat auch, abgesehen von den heute \pm nachbarschaftslos gewordenen alteuropäisch-afrikanischen Reliktgesellschaften, die engsten Beziehungen zum mediterranen Gebiet. Gemäßigt sind selbstverständlich auch die Hochlagen.

Wenn auch alle diese Vegetationsformen und die durch sie charakterisierten Vegetationszonen der Kanarischen Inseln ihre floristischen Eigenheiten besitzen, die dazu geführt haben von einem makaronesischen Florengebiet zu sprechen, so sollte man doch nicht alle Höhenlagen zu einem einheitlichen Vegetationsbereich zusammenziehen. Wo hohe Gebirge sind, gibt es immer Überlagerungen bei der sich Vegetationskomplexe höherer Breiten über solche niederer Breiten schieben. So müssen die unteren Höhenstufen der Kanarischen Inseln als subtropisch-afrikanisch-makaronesisch, die höheren dagegen als gemäßigt-mediterran-makaronesisch bezeichnet werden.

A. Die subtropische Halbwüste

Sieht man die ältere Literatur über die Regionen und Formationen der Kanarischen Inseln durch, so wird darin bei der Behandlung der xerophilen Basalregion, oder wie immer die Bezeichnungen sind, im allgemeinen nicht zwischen einer crassicaulen Sukkulenten- oder Federbusch-Formation und einer Formation der Halbwüste unterschieden. Wohl ist oft, insbesondere bei der Schilderung der östlichen, niederschlagsarmen Inseln (Gran Canaria, Lanzarote oder Fuerteventura), von einer zunehmenden Auflösung des Sukkulentenbusches bis zu einem fast wüstenartigen vegetationslosen Bild die Rede (vgl. C. BOLLE 1891, H. KNOCH 1923 u. a.). Man konnte danach leicht den Eindruck eines nur graduellen Unterschiedes innerhalb ein und desselben Vegetationsgebietes gewinnen.

Um so überraschter waren wir, als wir im Südsaum der Insel Teneriffa selbst ein Stück dieser wüstenartigen Vegetation erlebten (Tafel V, Fig. 1). Es handelt sich nicht nur um die Auflösung einer bereits vorhandenen Vegetation, sondern auch um eine qualitative und quantitative Verschiebung im Florenbild. *Zollikoferia (Launaea) spinosa* wird zum alleinigen Herrscher des Pflanzenbestandes. Hier liegt ihr absolutes Optimum, unbeschadet der Tatsache, daß sie, gewissermaßen randlich, auch in die trockensten Ausbildungsformen des Sukkulentenbusches übergreift. Entdeckt man schließlich neben *Zollikoferia* noch *Zygophyllum fontanesii* oder sieht man die Bilder mit *Suaeda vermiculata* von den östlichen Inseln (KNOCH 1923, S. 188) so ist das nordafrikanische, von kanarischen Endemiten wenig beeinflusste Halbwüstenbild fast vollständig. Auch ökologisch und physiognomisch ist es durchaus gerechtfertigt, die Halbwüste als eigene Einheit in eigener Zone neben die Formation des Sukkulentenbusches zu stellen. Die Böden sind überwiegend offen und vegetationslos, während im Bereich der sukkulenten *Kleinia-Euphorbia*-Gesellschaften die vegetationsbedeckte Bodenfläche durchaus überwiegt.

Hier in der *Zollikoferia*-Halbwüste ist zweifellos ein einschneidender Klima-Schwellenwert erreicht, der wüstenhafte Bedingungen auslöst. Auch die Bodenbildungen, die oft Sand, oder ganz lockeres vulkanisches Material zeigen, markieren die Umweltsstruktur der Wüste und Halbwüste.

Wenn wir auch leider von der kanarischen Halbwüste nur wenig studieren konnten — auch die Umgrenzung auf der Teneriffa-Karte Abb. 4 bedarf noch der Überprüfung — so sind wir doch gewiß, daß die xerische Basalregion der Kanarischen Inseln in die zwei gleichgewichtigen Regionen der subtropischen

Vegetationskarte von Teneriffa

[Nach L. Ceballos und F. Ortuno 1951, ergänzt und verändert nach eigenen Beobachtungen 1964]

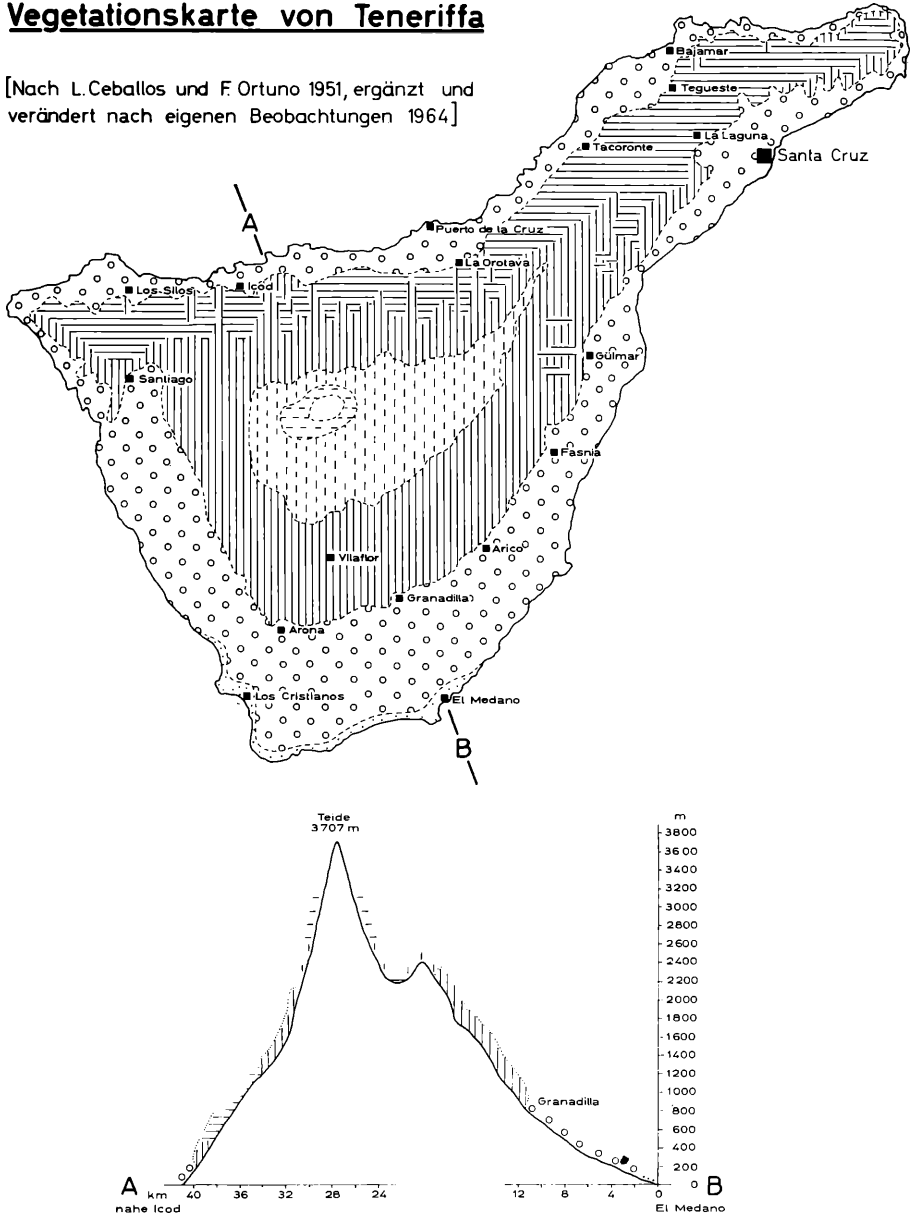









Abb. 4 Vegetationskarte von Teneriffa (Naturlandschaftskarte), nach CEBALLOS und ORTUÑO 1951 ergänzt und verändert.

-  Zigophyllum-Zollikoferia-Halbwüste (subtropisch)
-  Kleinio-Euphorbion canariensis-Sukkulenten-Gebüsche und Ersatzgesellschaften (subtropisch)
-  Laurion macaronesium-Lorbeerwälder, sowie Andryalo-Ericetalia-Gebüsche und andere Ersatzgesellschaften (warm-temperiert)
-  Pinus canariensis-Nadel-Wälder (selten auch Juniperus phoenicia oder J. cedrus), sowie Cistus-Cytisus prolifer-Gebüsche und andere Ersatzgesellschaften (warm-temperiert)
-  Spartocytisus supranubium-Gebirgs-Halbwüste (temperiert)
-  Viola cheiranthifolia-Gebirgs-Halbwüste bzw. Steinschutt-Flur (temperiert)
-  Cryptogamen-Gebirgs-Wüste (kalt temperiert)

Halbwüste mit einem Schwerpunkt auf den östlichen Inseln und des subtropischen Sukkulenten-Busches mit einem Schwerpunkt im Westen aufgegliedert werden muß. Noch im Bereich der Sukkulentengesellschaften bildet eine *Zollikoferia-Euphorbia balsamifera*-Gesellschaft den sehr charakteristischen Übergang zur reinen *Zollikoferia spinosa*-Halbwüste. (Halbstrauch-Halbwüste)

Pflanzengeographisch finden die *Zollikoferia*-Gesellschaften ihren nächsten Anschluß im sahara-sindischen Vegetationskreis, so daß ihre allgemeine Charakterisierung subtropisch-afrikanisch-makaronesisch in subtropisch-saharo-sindisch (-makaronesisch) verfeinert werden kann. Das Makaronesische ist darin nur sehr schwach ausgeprägt.

B. Der subtropische Sukkulentenbusch

1. Die landschaftsbeherrschenden Kleinia-Euphorbia-Gesellschaften

Neben den Lorbeerwäldern gehören die sukkulent-crassicaulen „Federbusch“-Gesellschaften wohl zu der am meisten beachteten Vegetationsform der Kanarischen Inseln. Sie beherrschen die niederschlagsarme Basalregion, wo sie besonders auf den westlichen Inseln eine große Mannigfaltigkeit erreichen und alle Hangneigungen und Expositionen meist vom Meeresniveau bis 400 m Höhe auf den Nord- oder 800 m auf den Südseiten bekleiden. Die obere Grenze wird sehr stark durch menschliche Einflüsse bestimmt, da gerade im Übergangsbereich zum Wald eine Konzentration der Siedlung und Naturnutzung liegt. Diese hat in der Folge der Waldvernichtung und der damit verbundenen Boden-degradation oft zum Eindringen der sukkulenten Gesellschaften in den unteren Saum der Wald-Komplexe geführt. Zahlreich sind heute in mittleren Höhenlagen Übergangsgesellschaften zu beobachten, in denen sich Arten der Waldzone, wie *Cistus monspeliensis* oder *C. vaginatus*, mit *Kleinia neriifolia* oder *Euphorbia regis-jubae* mischen.

Nur örtlich, in feuchten Schluchten oder an feuchten Nord-Ost-exponierten Felswänden reichen auch Pflanzengesellschaften zungen- oder inselförmig in die Tieflagen herab, die ihre Hauptverbreitung im Waldgebiet haben.

Überraschend für den Pflanzensoziologen war das innerhalb des „Crassicauleum“ mit wechselnden Standortverhältnissen scharf wechselnde Bild festgefü-

ter Pflanzengesellschaften sinnfällig verschiedenartiger Zusammensetzung. Auf tiefgründigen und mehr feinerreicheren Böden steht sehr dicht schließend eine Gesellschaft, die fast ausschließlich aus *Euphorbia regis-jubae* und *Kleinia neriifolia* besteht, auf felsigem Grund oder trockenem jungem Lavaboden siedelt in lockerem Schluß eine Gesellschaft, die schon von weither sichtbar von den weißgrauen Kandelabern der kakteenförmigen *Euphorbia canariensis* beherrscht wird (Abb. 5 u. 6, sowie Taf. VI, Fig. 3).

Leider war es nicht möglich soviel Aufnahmen oder Listen zu erheben, daß die Ableitung gut typisierter Assoziationsbegriffe möglich geworden wäre.

Was wir als Beispiel für die eben geschilderte, auf Teneriffa immer wieder beobachtete und weitverbreitete standörtliche Gegensätzlichkeit der Pflanzen-

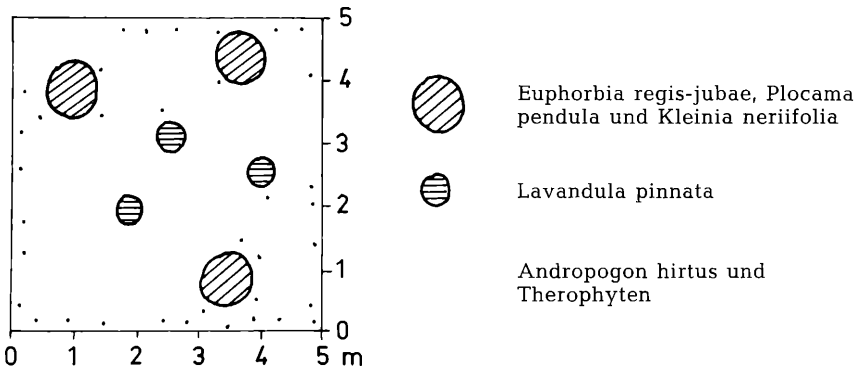


Abb. 5 Aufsicht der Allagopappus-*Euphorbia canariensis*-Gesellschaft nach Aufn. 68 (Tab. 1)

gesellschaften aber notiert haben, zu weiteren Veranschaulichungen Tabelle 1 doch mitgeteilt.

Bei der Vornahme der Aufnahme 68 haben wir uns die Frage vorgelegt, ob es wohl bei der Offenheit der *Allagopappus-Euphorbia canariensis*-Gesellschaft — wie sie in Abb. 5 als Projektion veranschaulicht werden soll (vgl. auch Tafel V, Fig. 2), berechtigt sei, die Büsche mit dem offenen Rasen zusammenzufassen. Haben wir doch in anderen Fällen, wie im Beispiel der Lorbeerwald-Heiden S. 75, Busch und Rasen säuberlich getrennt und gesondert behandelt. Aber die Grundsituation ist doch in beiden Fällen völlig verschieden. In der *Allagopappus-Euphorbia*-Gesellschaft herrscht durchweg eine gleichmäßige Dispersion der Arten und Artengruppen. Nie schließen sich die Büsche wie im Falle der Lorbeerwald-Heiden zu größeren dichten Beständen zusammen, nie bedecken auch die Gräser dieser Gesellschaft größere, allein von ihnen beherrschte Flächen, wie es bei den Saisonweiden des Lorbeerwaldgebietes der Fall ist.

Mit dem in Tabelle 1 angedeuteten Gesellschaften ist das Inventar der *Kleinia-Euphorbia*-Gesellschaften keineswegs erschöpft. Wir erwähnten eben bereits eine im Übergang zur Halbwüste mehrfach beobachtete und auch aus der Literatur zu erschließende *Zollikoferia spinosa-Euphorbia balsamifera*-Gesellschaft. O. BURCHARD (1929) beschreibt aus dem Teno-Gebirge im Übergang zum Lorbeerwald eine *Retama rhodorhizoides-Euphorbia atropurpureae*-Vergesellschaftung.

Tabelle 1

Der subtropische Sukkulentenbusch der Kanarischen Inseln (Federbuschformation Schimper, Fruticetum et Crassicauletum Ceballos et Ortuño 1951)

Die *Kleinia-Euphorbia canariensis*-Gesellschaften (*Kleinio-Euphorbion canariensis* prov., *Kleinio-Euphorbietalia macaronesia* prov.)

Nr. der Aufnahme	47	48	68	96*)	Nr. der Aufnahme	47	150	68	96*)							
Seehöhe, m	80	150	250	320	Seehöhe, m	80	48	250	320							
Diff.arten:	A				B				A				B			
Messerschmidia fruticosa L.	v	v	.	.	Artemisia canariensis Less.	v	v	.	+	Lavandula pinnata L. f.	v	v	v	.		
Gonospermum fruticosum Less.	v	.	.	.	Opuntia ficus-indica (L.) Mill.	v	v	.	1	Periploca laevigata Ait.	.	v	.	+		
Asparagus albus L.	.	v	.	.	Convolvulus floridus L. f.	.	.	v	+	Lavandula multifida L. var.	.	.	.	+		
Rhamnus crenulate Ait.	.	v	.	.	Lavandula multifida L. var.	.	.	.	+	canariensis Ktze.	.	.	.	+		
Euphorbia canariensis L.	.	.	v	3												
Allagopappus dichotomus (L. f.)	.	.	.	.								
Cass.	.	.	v	+												
Plocama pendule Ait.	.	.	v	.												
Echium aculeatum Poir.	.	.	v	.												
Zollikoferia spinosa Nees	.	.	v	.	Begleiter											
Jasminum barrelieri W. et Berth.	.	.	.	2	Stipa tortilis Desf.	v	.	v	.	Rubia fruticosa Ait.	.	v	.	+		
					Centranthus calcitrapa (L.) DC.	.	.	v	.	Micromeria spec.	.	.	v	.		
Arten höherer Vegetationseinheiten:					Sempervivum spec.	+	Anagallis foemina Mill.	.	.	.	+	
Euphorbia regis-jubae W. et					Inula viscosa (L.) Ait.	.	.	.	.	+		
Berth.	.	d	d	v	3											
Kleinia neriifolia Haw.	.	v	v	v	+											
Andropogon hirtus L.	.	v	v	v	2											

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

v = vorhanden

d = dominierend

A = *Messerschmidia - Euphorbia regis-jubae*-Gesellschaft

B = *Allagopappus - Euphorbia canariensis*-Gesellschaft

- Aufn. 47: 4. 4. 64 Bajamar-Punta Hidalgo, steinige N-exponierte Hänge wechselnder Neigung, unvollständige Präsenzliste
 Aufn. 48: 6. 4. 64 Tejina, NW-exponierte Hänge in einem Taleinschnitt über der Straße, unvollständige Präsenzliste
 Aufn. 68: 9. 4. 64 Tamaimo-Puerto de Santiago, auf junger Blockschuttlava, nur locker geschlossene Vegetation, unvollständige Präsenzliste
 Aufn. 96: 13. 4. 64 Bajamar, ca. 10° W-exponierter felsiger Hang, über einem Saumpfad, Aufn.fläche 100 qm.

Ebenso läßt das, was von anderen *Euphorbia*-Arten der Sect. *Tithymalus* (span.: Tabaybas) oder von *Euphorbia aphylla* geschildert wird, auf standortseigentümliche, durch eigene Charakterarten ausgezeichnete Artenverbindungen schließen. Eine luftfeuchtigkeitsliebende Strauchgesellschaft bildet *Rumex lunaria* zusammen mit *Euphorbia*-Arten oder *Kleinia*.

In diesem Zusammenhang muß auch die Frage nach der Soziologie des Drachenbaumes (*Dracaena draco* L.) und der Kanarischen Dattelpalme (*Phoenix canariensis* Chab.) aufgeworfen werden. Sie gehören zweifellos zum Vegetationskomplex des subtropischen Sukkulenten-Busch-Gebietes, kommen aber heute in naturhafter Spontanität praktisch kaum mehr vor. Dagegen vermag der Standort alter Bäume oder das subspontane Verhalten der Bäume einiges Licht auf die natürliche Soziologie dieser Arten zu werfen. *Phoenix canariensis* vor allem samt sich leicht an und tritt gerne halbnatürlich auf. Immer kann man dann beobachten, daß dies auf wasserzügigen Böden, in Mulden, Tal-Einschnitten

*) Zur drucktechnischen Vereinfachung wird in den meisten Tabellen auf die Wiedergabe der Soziabilität verzichtet. Die vollständigen Aufnahmen stehen aber Interessenten auf Anforderung gern zur Verfügung.

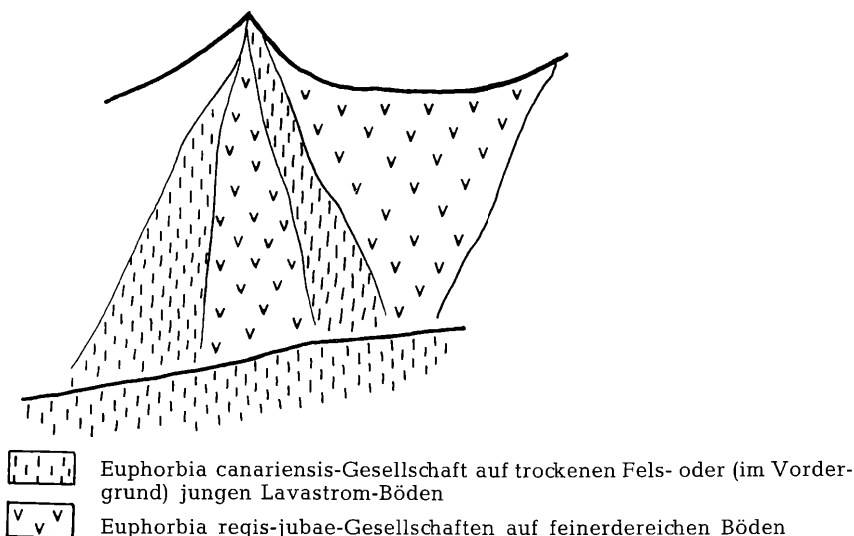


Abb. 6 Blick auf die O-exponierten Hänge im Barranco de Santiago zwischen Tamaimo und Puerto de Santiago, halbschematisch

oder am Grund der Barrancos erfolgt. In Abb. 7 ist in halbschematischer Weise ein Schnitt durch einen solchen schluchtartigen Taleinschnitt oberhalb von San Sebastian de la Gomera wiedergegeben, in dem *Phoenix canariensis* in jüngeren und älteren Exemplaren reichlich zu finden war. Man kann also vermuten, daß die Kanarische Dattelpalme in Verbindung mit *Kleinia* und crassicaulen Euphorbien eine Spezialgesellschaft auenartiger Standorte im Bereich sickerfeuchter Böden, vor allem in den Barrancos, in Quellenmulden oder an Hangfüßen gebildet hat.

Schwieriger ist die Frage nach der natürlichen Soziologie der *Dracaena* zu beantworten, da ein halbnatürliches Aufkommen des Drachenbaumes, wie bei der Palme trotz der guten Keimfähigkeit seiner Samen sehr selten beobachtet wird.

Dagegen sollen am Felsen bei Taganana noch wilde Drachenbäume wachsen. Wir haben sie leider nicht gesehen. Prüft man aber kritisch die Standortverhältnisse der auf Teneriffa noch vorhandenen alten Bäume, die, wenn sie auch nicht 1000 oder gar über 1000 Jahre alt sind, doch mutmaßlich in eine Zeit zwischen 1400—1700 n. Chr. zurückreichen, in der diese Bäume wohl nicht bewußt gesät oder gepflanzt wurden, so kann man wieder beobachten, daß grundfrische, Auen-nahe oder auenartige Standorte bevorzugt werden. Sie haben vielleicht auch noch zu den heutigen *Messerschmidia-Euphorbia regis-jubae*-Gesellschaften gehört; offenbar war auch die Übergangszone zum Lorbeerwald ein ehemals bevorzugtes Gebiet ihres Vorkommens. Die ganz allgemeine Anreicherung der alten Bäume auf der Nordseite von Teneriffa ist sicher nicht zufällig und läßt ebenfalls an eine Begünstigung durch feuchtere Umweltverhältnisse, die die Lorbeerwald-Konkurrenz gerade noch ausschließen, denken. Vielleicht hat es in den Barrancos und im Übergang zum Lorbeerwald eine

Dracaena draco-Gesellschaft, z. T. in Mischung mit *Phoenix*, gegeben, die heute nicht mehr faßbar ist. Wahrscheinlich hat der Baum über den Standort der Kanarenpalme noch in den Bereich der frischeren *Kleinio-Euphorbia*-Gesellschaften hineingegriffen.

Wenn wir so über die ehemaligen, wie auch über die heutigen Assoziationen im Sukkulenten-Gebiet noch wenig aussagen können, so schält sich aus dem wenigen, was wir aufgenommen und beobachtet haben, doch um so deutlicher schon eine ganze Gruppe von selbständig charakterisierten Gesellschaften heraus, die floristisch durch einige immer wiederkehrende Arten wie *Kleinia neriifolia*, *Euphorbia regis-jubae* und andere zusammengehalten werden. Es ergeben sich damit die Umrisse von höheren Vegetationseinheiten, die provisorisch als Kleinio-Euphorbion canariensis-Verband bzw. als Ordnung der Kleinio-Euphorbietalia canariensis bezeichnet seien. Formationsbiologisch ausgedrückt bilden sie alle zusammen den „kanarischen Sukkulenten-Busch“

Denkt man schließlich noch an die korrespondierenden *Euphorbia mellifera*- und *E. piscatoria*-Gesellschaften Madeiras oder an die *Euphorbia officinarum*-*Euphorbia obtusifolia*-Gesellschaften an der marokkanischen Küste bei Agadir (vgl. RIKLI 1943, 1. Bd., Abb. 67 und 68, S. 320), so ist auch der noch weitergehende Gedanke an eine Klasse der Kleinio-Euphorbiete macaronesia (makaronesischer Sukkulentenbusch) nicht von der Hand zu weisen.

Die meisten der charakteristischen und die Pflanzengruppierung charakterisierenden Arten sind kanarische Endemiten. Sie enthalten in größerer Häufigkeit nur einen Fremdling, *Opuntia ficus-indica* oder auch (in Küstennähe)

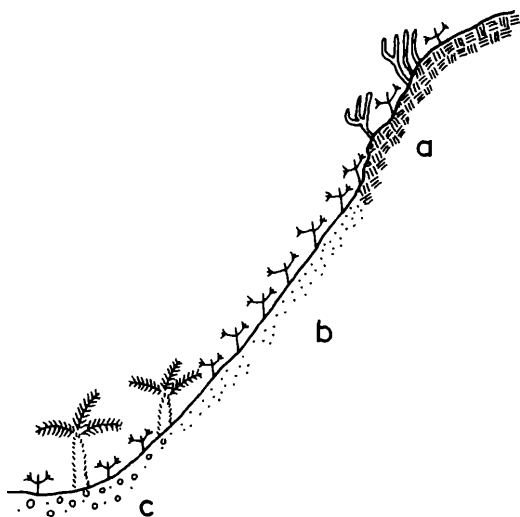


Abb. 7 Profil eines SW-exponierten Talhanges oberhalb von San Sebastian de la Gomera, halbschematisch

- a Allagopappus-Euphorbia canariensis-Gesellschaft
- b Messerschmidia-Euphorbia regis-jubae-Gesellschaft
- c Phoenix canariensis-Gesellschaft (subspontan)

Opuntia tuna, die sich als ursprünglich für die Cochenille-Zucht gehegte Kulturpflanzen überall verwildert eingebürgert haben. Sie stellen damit neben gelegentlichen halbverwilderten Agaven die Beziehung der Kanarischen Sukkulenten-Gesellschaften zu analogen Formationen Amerikas her, so wie die gelegentlich als Randerscheinung halb wild vorkommende *Aloe arborescens* an die Sukkulentenvegetation Südafrikas denken läßt. Im übrigen ist die zuletzt genannte Pflanze auch schon als indigenes Element der Kanarischen Flora angegeben worden. Was wir gesehen haben, macht keinen spontanen Eindruck.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der kanarischen Endemiten der *Kleinia-Euphorbia*-Gesellschaften oder die Areale der Arten, die auch auf das benachbarte Festland hinübergreifen, weisen zur Hauptsache und schwerpunktmäßig nach dem subtropischen Afrika. Hier befinden sich, zum Teil in weit entfernter und arealmäßig aufgelöster Disjunktion die Nächstverwandten der crassicaulen *Euphorbia*-Arten, der *Kleinia*, *Ceropegia*, *Plocama*, *Messerschmidia*, des *Gonospermum* oder auch der *Dracaena*.

Es ist also durchaus berechtigt von einer subtropisch-afrikanischen Vegetation zu sprechen. Nur nimmt sie als „atlantische Formation“, die lediglich bei Agadir auch auf das Festland übergreift, allen sonst benachbarten großen afrikanischen Vegetationsregionen gegenüber eine Sonderstellung ein. Andererseits zeigt sie mit einigen Arten wie *Lavandula multifida* oder *Andropogon hirtus* eine deutliche Konnektion mit dem nördlich anschließenden Mittelmeergebiet. Es wird dadurch eine Übergangssituation markiert, die ENGLER (1879) bewog, die Bereiche der kanarischen Sukkulenten-Vegetation in sein makaronesisches „Übergangsgebiet“ miteinzubeziehen. Genau genommen müssen aber unsere Kleinio-Euphorbion-Gesellschaften als subtropisch-afrikanisch-makaronesisch angesprochen werden.

2. Die Ersatz- und Spezialgesellschaften des Sukkulenten-Gebietes

Die eigentümliche Mischung subtropischer Arten mit Sippen, deren Verbreitungsschwerpunkt in warmgemäßigten Bereichen liegt, wiederholt sich bei fast allen Kontakt- und Ersatz-Gesellschaften des Kleinio-Euphorbion. Solche Sondergesellschaften sind z. B. an den Küsten unter dem Einfluß salzhaltigen Wassers entwickelt; oder sie finden sich an Felsen oder Quellen und schließlich als Sekundär-Vegetation im Umkreis menschlicher Siedlungen. Wir können dazu nur einige wenige Beispiele geben.

Die unter Salzeinfluß stehende Küstenvegetation nimmt besonders an den größtenteils steil und felsig abfallenden Küsten der Nordseite von Teneriffa einen breiten Raum ein. Die starke Brandung, in Verbindung mit den oft sehr lebhaften Nordwinden, trägt die salzige Gischt weit in das Land hinein und hoch an die Felsen hinauf. Sie bewirkt auf steinigten Böden ein ganz charakteristisches Bild, für das die folgende pflanzensoziologische Aufnahme als typisch gelten mag:

Astydamia-Gesellschaft

4. 4. 1964, Bajamar, steile steinig-felsige N-exponierte Küstenhalde
Vegetationsbedeckung 75 %, Aufnahmefläche 5 qm

- 3.4 *Astydamia latifolia* (L. f.) Ktze
- 2.3 *Schizogyne sericea* (L.) Sch.bip.
- 1.2 *Statice pectinata* Ait. coll.
- + 2 *Crithmum maritimum* L.
- + 2 *Chrysanthemum frutescens* L. coll.
- + *Lotus glaucus* Ait. coll.

Neben der endemischen, ganz isoliert stehenden Umbellifere *Astydamia* weisen in dieser Artenkombination *Schizogyne* und *Chrysanthemum frutescens* wieder nach Afrika, während *Crithmum* oder *Statice* die Verbindung mit dem Mittelmeer herstellen. Die Gesellschaft erweist sich als eine der mediterranen Klasse der Crithmo-Staticetea Br.-Bl. 47 korrespondierende Artenverbindung.

Die bekannte, viel kultivierte, auf den Kanarischen Inseln endemische Strauchmarguerite *Chrysanthemum frutescens* hat offenbar hier im Küstenfelsenbereich ihren Verbreitungsschwerpunkt, greift aber auch in frische Felsspaltengesellschaften oder frische Ausbildungsformen des Kleinio-Euphorbion über.

Im mehr ebenen, steinigem Küstenbereich grenzt unter dem Einfluß von Salz und Stickstoff (Spülsäure) an die *Astydamia*-Gesellschaft eine durch niederliegende und kriechende Lebensformen ausgezeichnete, also tepichbildende Pioniergesellschaft, die an die *Agropyro-Rumicion*-Gesellschaften der gemäßigten Breiten erinnert. Sie wird von *Cryophytum* (*Mesembrianthemum*) *crystallinum* beherrscht und mag durch folgende Aufnahme veranschaulicht werden:

Cryophytum-Gesellschaft

4. 1964, Bajamar, steiniger, teilweise betretener, wenig gegen N geneigter Boden

Vegetationsbedeckung 90 %, Aufnahmeffläche 8 qm

- 5.4 *Cryophytum crystallinum* (L.) N.E. Br.
- +2 *Aizoon canariense* L.
- +2 *Beta procumbens* Sm.
- + *Atriplex semibaccata* R.Br.
- + *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.
- + *Sonchus oleraceus* L.
- + *Plantago lusitanica* W.

Die wichtigsten Arten dieser Gesellschaft, *Cryophytum* und *Aizoon*, weisen wieder nach Afrika, daneben stehen aber auch Allerweltsarten gemäßigter und

Tabelle 2

Die subtropische Trittgemeinschaft in den Tieflagen der Kanarischen Inseln
Die Polycarpon-Alternanthera-Gesellschaft (Eleusinion Leon. 50)

Nr. der Aufnahme	5	32	42	22	44	43	Nr. der Aufnahme	5	32	42	22	44	43					
Aufnahmeffläche, qm	10	5	2	5	5	2	Aufnahmeffläche, qm	10	5	2	5	5	2					
Charakteristische Arten:	A						B						C					
<i>Alternanthera repens</i> (L.)																		
Stead.	3	1	3	+	3	+	D: <i>Malva parviflora</i> L.						+	2	+			
<i>Eragrostis barrelieri</i> Dav.	+	+	2	+	1	.	<i>Plantago lusitanica</i> L.						+	+	+			
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L.	1	2	+	.	+	.	<i>Aizoon canariense</i> L. . . . .						.	.	2
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	+	+	.	+	(+)	.	<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br . . . . .						.	.	1
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.	+	+	.	+	.	.	Begleiter:											
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	+	1	+	.	.	.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. + . . .						1	+	.			
<i>Spergularia rubra</i> (L.) Presl	+	.	.	.	1	.	<i>Cotula coronopifolia</i> L. *) . . .						.	+	.
<i>Amaranthus deflexus</i> L. . .	.	.	+	+	.	.							.	.	+
<i>Polygonum aviculare</i> L. . .	+	.	.	.	.	.							.	.	+

außerdem einmal mit + in 42: *Sonchus oleraceus* steril — juv., in 44: *Conyza* ef. *canadensis* juv., in 43: *Hordeum murinum*

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle

- A: Reine Polycarpon-Alternanthera-Gesellschaft
- B: Frische Polycarpon-Alternanthera-Gesellschaft mit *Malva parviflora*
- C: Halophile Polycarpon-Alternanthera-Gesellschaft mit *Aizoon canariense*
- D: Differentialarten

- Aufn. 5: 27. 3. 60 Puerto de la Cruz, Pflasterfugen, Vegetationsbedeckung 15 %
- Aufn. 32: 9. 4. 60 Icod, Pflasterfugen, eben, Vegetationsbedeckung 10 %
- Aufn. 42: 4. 4. 64 Bajamar, Kopfsteinpflaster, eben, Vegetationsbedeckung 15 %
- Aufn. 22: 1. 4. 60 San Sebastian (Gomera), Pflasterfugen auf betretenem Platz, Vegetationsbedeckung 5 %
- Aufn. 44: 5. 4. 64 Bajamar, festgetretener steinig-sandiger Boden, eben, Straßenrand, Vegetationsbedeckung 10 %
- Aufn. 43: 4. 4. 64 Bajamar, festgetretener sandig-lehmiger Boden, eben, an der Straße, Vegetationsbedeckung 10 %

*) *Cotula coronopifolia* fehlt in der Florenliste von Lindinger (1926)

subtropischer Breiten, unter ihnen die von den Kanarischen Inseln bis jetzt offenbar noch nicht verzeichnete, aus Australien stammende, aber sich gegenwärtig vor allem in den Subtropen allgemein einbürgernde *Atriplex semibaccata* (det. P. AELLEN). Hier sieht man als Folgevegetation auch oft *Tamarix gallica* L. var. *canariensis* Willd. ankommen, die als Pioniergesträuch grundfeuchter Böden in Salz- und Trockengebieten ebenfalls subtropisch-mediterraner Art ist und mutmaßlich zur Klasse der *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et De Bol. 1957 gehört.

Im übrigen steht die obige Aufnahme schon stark unter dem Einfluß menschlicher Bedingungen. Die *Cryophytum*-Gesellschaft leitet in Küstennähe zu den Trittgemeinschaften über, die auch unabhängig vom Salz im Siedlungsbereich der Sukkulenten-Zone ein überall gleiches und charakteristisches Bild zeigen.

Die Tabelle 2 mag von der am besten nach *Polycarpon* und *Alternanthera* bezeichneten Gesellschaft einen kleinen Eindruck vermitteln. Die Aufnahme 43 deutet zugleich den Übergang zur *Cryophytum*-Gesellschaft an.

Während aber die naturnahen Gesellschaften der Sukkulenten Zone durchweg sehr reich mit endemischen Arten ausgestattet sind, wachsen in diesen, wie in anderen den Menschen begleitenden Gesellschaften, ausschließlich weltweit verbreitete Arten. Trotzdem spiegeln auch sie die pflanzengeographische Situation aufs feinste wieder.

Neben den für tropische Trittgemeinschaften charakteristischen Arten, wie *Alternanthera* oder *Euphorbia prostrata*, stehen Trittarten des Mittelmeergebietes, wie das heute auch in anderen warm-gemäßigten Gebieten dieser Erde eingebürgerte *Polycarpon*.

Andere Ruderalgesellschaften des Sukkulenten-Gebietes haben aber auch wie die in Tab. 3 dargestellte *Hirschfeldia-Hordeum murinum*-Gesellschaft fast rein mediterranen Charakter, ebenso wie die häufigen Distel-Bestände mit *Silybum marianum* (frisch) oder *Galactites tomentosa* (trocken).

Tabelle 3

Die *Hirschfeldia - Hordeum murinum* - Gesellschaft
Die *Bromus sterilis - Hordeum murinum* - Gesellschaft
(Chenopodieta)

Nr. der Aufnahme	78	60	Nr. der Aufnahme	78	60
Seehöhe, m	25	680	Seehöhe, m	25	680
Aufnahmefläche, qm	6	3	Aufnahmefläche, qm	6	3

Char.arten:

<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Layr.-Foss.	3	.	<i>Malva parviflora</i> L.	+	.
<i>Bromus madritensis</i> L.	+	.	<i>Malva silvestris</i> L.	.	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	.	4	<i>Echium plantagineum</i> L.	.	+
			<i>Avena fatua</i> L.	.	+

Verb.char.-arten:

<i>Hordeum murinum</i> L.	3	3
---------------------------	---	---

Begleiter:

Ordn. u. Klass.char.:			<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit.	1	+
<i>Galactites tomentosa</i> Mch.	+	+	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	+	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	(+)	+	<i>Plantago lusitanica</i> L.	+	.

außerdem bei 78, weiter außerhalb: *Lamarckia aurea* (L.) Mch.

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

Aufn. 78: 11. 4. 64 Bajamar, Saum zwischen Steinmauer und offenem betretenem Weg, Vegetations-schluß 75 %

Aufn. 60: 7. 4. 64 Las Mercedes, am Wegrand im Kontakt mit der *Poa annua*-Trittgemeinschaft.

Überwiegend mediterran ist auch eine frische Mauerfuß-Gesellschaft mit *Chenopodium murale*, von der ein Bestand mit folgender Aufnahme erfaßt ist:

Chenopodium murale-Gesellschaft

10. 4. 1964, Bajamar, beschatteter N-exponierter Mauerfuß gegen einen Weg
Vegetationsbedeckung 75 %, Aufnahmefläche 2 qm

4.3	<i>Chenopodium murale</i>
1.2	<i>Hyoscyamus albus</i>
2.2	<i>Polygomon sp.</i>
1.2	<i>Malva parviflora</i> (gegen den Weg)
+ 2	<i>Tropaeolum maius</i>
+	<i>Picris echioides</i>
+	<i>Sonchus oleraceus</i>

Daneben gedeihen in der basalen Stufe vor allem südseitig oder in betont warmer und sonniger Lage auch tropische Wegbord-Gesellschaften mit *Argemone mexicana* oder *Ricinus*, wie wir das z. B. bei Santa Cruz de Tenerife sahen. Auch sie sind alle weltweite, wenn auch streng an gleichartige Klimate gebundene Arten.

3. Zur Genese der Kleinio-Euphorbion-Gesellschaften und die Kulturpflanzen des Sukkulentegebietes

In den Schilderungen der kanarischen Pflanzenwelt klingt sehr oft eine Vorstellung an, nach der die Trockenstufe der Kanarischen Inseln sich erst in verhältnismäßig junger Zeit entwickelt habe. Wälder hätten früher auch die Nordseite Teneriffas bis zum Meer herab bedeckt und auch die östlichen, heute wüstenartigen Inseln überzogen. Alle Inseln unterlägen nach ihrer Lage abgestuft einer zunehmenden Austrocknung (vgl. BURCHARDT 1929) und auch im Bild und Aufbau der Böden würde dieser Prozeß der Umbildung widerspiegelt (vgl. KUBIENA 1956).

Mit dieser radikalen Vorstellung ist aber die Struktur der natürlichen Pflanzengesellschaften in der Sukkulentestufe der Kanaren unvereinbar. Sie zeigt einen ähnlich hohen Grad von Endemismus mit ähnlichen, disjunkt zerrissenen Verwandtschaftsverhältnissen wie die Naturvegetation des Lorbeerwaldes. Man denke nur an *Dracaena draco* oder *Schizogyne sericea* deren nächste Verwandten sich in Ostafrika finden. Auch die afrikanischen Euphorbien zeigen so weitentwickelte Eigenformen wie sie sich in relativ kurzer geologischer Zeit sicher nicht gebildet haben können. Wir müssen vielmehr annehmen, daß auch die *Kleinio-Euphorbia*-Vegetation, mit allem, was dazu gehört, so alt ist wie der Lorbeerwald der Montanstufe, also bis an den Beginn der pflanzlichen Inselbesiedlung im frühen Tertiär zurückreicht. Zu ihrer Entfaltung muß immer ein genügend großer Raum mit Konnektionsmöglichkeiten zur Verfügung gestanden haben.

Ein solches Postulat der Beharrung und Konstanz der Sukkulente-Vegetation schließt natürlich nicht aus, daß die Größenordnung ihres Raumes in einem gewissen Rahmen gewechselt hat und früher, d. h. vor einigen hundert oder tausend Jahren nicht so ausgedehnt war wie heute. In der Eiszeit mag sie bei abgesunkenem Meeresniveau meerwärts verschoben gewesen sein, was die Beobachtungen KUBIENA's erklären kann.

Ihre nachweisliche Ausweitung in jüngerer Zeit braucht aber nicht unbedingt die Folge einer großklimatischen Entwicklung zu sein, sie kann durchaus allein vom Einfluß des Menschen her erklärt werden. Vor allem wurde mit der Vernichtung der Wälder nicht nur das örtliche Standortklima zu gunsten der trockenheitliebenden Vegetation verändert, auch der gesamte absolute Wasserabfluß wurde verringert, da die nebelauskämmende Wirkung der Bäume und der daraus resultierende, sicher nicht zu unterschätzende Niederschlagsgewinn eingeschränkt wurde (s. u. S. 73).

Durch ein altes und perfektioniertes Wasserleitungssystem wird schließlich das aus der Wolkenwaldstufe noch abfließende Wasser für die sich immer weiter ausdehnende Landkultur abgefangen, und Hänge und Schluchten dadurch weiter entfeuchtet. Es entstand ein Teufelskreis von Ursachen und Wirkungen, der genügen mag, um ein ganz gewaltiges Maß von Austrocknungserscheinungen zu erzeugen. Dazu bedarf es keiner außermenschlichen Deutungen mehr!

Natürlich soll nicht bestritten werden, daß das Zurückhalten des sonst ins Meer abfließenden Wassers für den wirtschaftenden Menschen einen großen Gewinn bedeutet. Auf der Grundlage dieser Wasserbau-Technik haben sich überall da, wo aus der Wolkenwald-Stufe reichlich Wasser abfließt, also vor allem im Norden der Inseln, mehr und mehr fruchtbare Bewässerungskulturen im Bereich des Kleinio-Euphorbion breit machen können. Gleichzeitig konnten sich blühende Park- und Gartenkulturen entwickeln. — Auch diese nützliche oder schöne Welt wird dabei vom klimatisch-pflanzengeographischen Charakter der Sukkulenten-Stufe bestimmt. Nur in dieser Stufe ist die Bananenkultur möglich, die heute in allen Talmulden dem Landschaftsbild einen so bezeichnend tropischen Zug verleiht. Nur hier gibt es Baumwoll- und Zuckerrohrfelder, Ananaskulturen oder gedeiht *Carica papaya*. Im Winter werden Wege und Böschungen von leuchtend roten Poinsettien oder wenig später von halb verwilderten, gebüschartig wie in ihrer südafrikanischen Heimat wachsenden Pelargonien gesäumt. Charakterpflanzen der basalen Kulturlandschaft sind ferner die südamerikanischen *Datura arborea*, *Schinus molle*, *Jacaranda ovalifolia*, der indische *Ficus nitida* oder der hinterindische *Hibiscus rosa-sinensis*, um nur das Bezeichnendste zu nennen. Von Agaven und Opuntien war oben schon die Rede.

Die Phänologie aller Pflanzen der Sukkulenten-Stufe wird durch die scarf ausgeprägte sommerliche Trockenheit bestimmt. Die Klima-abhängigen Pflanzengesellschaften erleben den Höhepunkt ihrer Entfaltung im Winter und Frühjahr. Schon Mitte April sind Gräser und Kräuter an den Wegen oder in den *Kleinia-Euphorbia*-Gesellschaften „hochsommerlich“ vergilbt. Die crassicaulen Federbuschgewächse beginnen ihre Blätter abzuwerfen. Nur wo künstlich bewässert wird, grünt und blüht es während des ganzen Jahres.

C. Die temperierten Wälder

Mit der Zunahme der Lebensgunst in der montanen Stufe der Kanarischen Inseln infolge der Erhöhung der Niederschläge und Milderung der sommerlichen Trockenheit durch die Passatwolken, nimmt auch die Mannigfaltigkeit und Produktivität der Vegetation zu. Das Wolkengebiet ist von Natur aus eine Stufe der Wälder, auch wenn diese vielerorts der menschlichen Kultur gewichen sind. In frischen Lagen bilden der temperierte immergrüne Lorbeerwald, auf mehr trockenen Standorten, auf trockenen Böden oder bei geringerem Niederschlag der Kiefernwald die Schlußgesellschaften der Vegetationsentwicklung. Im unteren Grenzsäum dieses Waldgebietes hat offenbar in früheren Zeiten auch *Juniperus phoenicia* eine größere Rolle gespielt. — Man hat in Verbindung mit *Juniperus* und den in diesen Grenzsäumen vielleicht angereicherten Arten der Gattung *Olea*, *Pistacia* oder *Arbutus* zwischen Sukkulenten- und Lorbeerwaldstufe noch eine eigene Hartlaubstufe konstruieren wollen. Sie kann aber heute vegetationskundlich nicht oder nicht mehr gefaßt werden und es scheint mir auch zweifelhaft ob sie pflanzensoziologisch als solche je ausgeprägt war. Heute wird der Eindruck eines Hartlaubgebietes vor allem dadurch hervorgerufen, daß in diesem von der menschlichen Siedlung bevorzugten Übergangsraum eine mediterranoide Landkultur mit Reben, *Citrus*-Früchten oder Öl bäumen betrieben wird.

Vegetationskundlich lassen sich die Lorbeerwälder in der Betrachtung auch schlecht von den Kiefernwäldern trennen. Beide sind Antagonisten, die mit

den Standortverhältnissen alternieren, wobei je nach den Niederschlagsverhältnissen oder der Bodentrockenheit real oder potentiell einmal der Kiefernwald, das anderemal der Lorbeerwald das Übergewicht bekommt (vgl. S. 93). Pflanzensoziologisch gibt es fest abgestufte Beziehungen, die von einem Extrem zum andern führen. In einen Grenzbereich des Kiefernwaldes gehören als Sonderausbildungen, nachdem was wir gesehen haben, vermutlich hangabwärts auch die *Juniperus phoenicia*- oder in höheren Lagen: die *J. cedrus*-Bestände.

1. Der Lorbeerwald (*Laurion macaronesium* Rübel 1930)

Gebiete mit vorherrschendem Lorbeerwald sind heute auf Teneriffa vor allem das Anaga- und das Teno-Gebirge. Schöne Wälder dieser Art überziehen die Bergkuppen von Gomera. Größere Lorbeerwaldkomplexe finden sich offenbar auch noch auf Palma. Die untere Grenze liegt bei rund 400 m, die höchsten Lorbeerwaldkomplexe sahen wir bei Agua Mansa in 1200 m Höhe. Auf Gomera und Palma steigen die Gesellschaften bis 1400 m Höhe an.

Der Eintritt in die Zone bzw. das Gebiet des Lorbeerwaldes wird beim Aufstieg aus der trockenen Basalzone physiognomisch sehr klar markiert. Im sanften Relief, wo Kulturen vorherrschen, wird das Auge, wenigstens im Winterhalbjahr durch den Farbkontrast leuchtend braunroter Ackerböden, mit grünen durch Brombeer- oder Ginsterhecken gegliederten Feldern oder Wiesen überrascht. Die wolkenverhangenen Berge zeigen an Kämmen und in steilen Einschnitten dunkle Waldreste, die steilen Hänge im Übergang dazu extensiv beweidete, wintergrüne Rasenflächen, im Wechsel mit Heidegestrüpp, das in allen Degradationsstufen, die Degeneration und Regeneration des Lorbeerwaldes erkennen läßt. (vgl. Abb. 8, S. 75).

Auch der Wald selbst, haben wir ihn endlich erreicht, zeigt fast immer und überall die Spuren der Tätigkeit des Menschen, teils jüngerer, teils älterer Art. Überall sind riesige Flächen der Degradationsgesellschaft mit *Erica arborea* eingeschaltet, die heute zusätzlich als Bananen-Packmaterial genutzt werden. Da und dort überragen *Eucalyptus globulus*-Kulturen die Waldsilhouette, nur in wenigen bewußt geschonten Waldparzellen (wie im Mercedes-Wald über La Laguna) oder auf Gomera, oder an abgelegenen schwer zugänglichen Hängen finden sich ältere naturnahe Bestände. Über die Entwaldung der Inseln hat sehr anschaulich insbesondere KNOCHE (1923) berichtet.

Um die Struktur und die standörtliche Gliederung der kanarischen Lorbeerwaldbiozönose zu erfassen, haben wir uns bemüht, einige solcher Flächen soziologisch aufzunehmen und genauer zu studieren. Die bisher vorliegende Literatur konnte dazu kein richtiges Bild geben, da in den darin veröffentlichten Pflanzenlisten regelmäßig echte Waldarten mit solchen der Verlichtungsgesellschaften vermengt erscheinen, die unter ganz anderen ökologischen Bedingungen stehen und zum Teil auch pflanzengeographisch oder genetisch gar nichts mit dem Lorbeerwald zu tun haben.

Auch die in unserer Tabelle 4 zusammengestellte pflanzensoziologische Synthese der kanarischen Lorbeerwälder konnte nur richtig durchgeführt werden, wenn gleichzeitig die mit den Gesellschaften sukzessionsbiologisch verbundenen Ersatzgesellschaften und Stadien in ihrem soziologisch-floristischen Aufbau bearbeitet wurden.

Die Tabelle läßt vor allem folgendes erkennen: Der kanarische Lorbeerwald bildet keinen einheitlichen Typus, sondern gliedert sich in mehrere standörtlich geschiedene und floristisch gut charakterisierte Gesellschaften. Das Aufnahme-material reicht leider noch nicht aus, eindeutig definierte Assoziationen abzuleiten, weshalb zunächst nur von „Gesellschaften“ die Rede sein soll. In einigen Fällen scheint es geradezu zweifelhaft, ob es überhaupt noch möglich sein wird,

Tabelle 4

Kanarische Lorbeerwälder (Laurisilva canaria), Laurion macaronesium Rübel 1930, Pruno-Lauretalia, Pruno-Lauretea Oberd. 1960

	A			B			C			D			E				
	91	107	450	9	10	6	17	3	2	1	27	19	14	38	15	16	76
Nr. der Aufnahme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Seehöhe, m	50	100	550	100	50	50	100	100	850	900	800	950	900	700	950	900	800
Aufnahmefläche, qm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Char.- u. Diff.arten:																	
Apollonias canariensis Nees	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Visnea mocanera L. f.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persea indica Spreng.	.	.	.	1	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus lusitanica L.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	+	.	.	.	.	.	.
Senecio appendiculatus Sch. Bip.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Artisia bahamensis (Gaertn.) A. DC.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Athyrium umbrosum Presl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Woodwardia radicans Cav.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Dryopteris maderensis Milde	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Polystichum setiferum (Forsk.) Th. Moore	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

Verb.- u. Ordn.char.arten:

Laurus canariensis W. et Berth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum rugosum Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium adiantum-nigrum var. acutum Bory.	3	+	4	3	1	2	2	4	3	4	3	4	5	3	5	5	5
Hypericum grandifolium Choisy.	(+)	+	1	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	2	+	1	2
Dryopteris oligantha (Desv.) C. Chr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus cortusaeifolius Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Noteleaa excelsa W. et Berth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis macrocalycina Coss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola silvestris Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia langeana Bolle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium hemionitis L.	(+)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium anemonifolium L'Herit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex platyphylla W. et Berth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ocotea foetens (Ait.) Benth. et Hook.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera canariensis Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Semele androgyna Kunth.	(+)	+	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax canariensis Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubia fruticosa ssp. pendula (Pit.) ²⁾
vorsiegend epiphytisch:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aichryson dichotomum (DC.) W. et Berth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Davallia canariensis Sm.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nedera intermedia Brid.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medocra canariensis Nees	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polypodium teneriae Fee.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. der Aufnahme	A			B			C			D			E				
	91	107	50	9	10	6	17	3	2	1	27	19	14	38	15	16	76
Seehöhe, m	450	550	50	950	880	880	950	800	850	900	800	950	900	700	950	900	800
Aufnahmefläche qm	.	.	.	100	50	50	100	100	.	100	20	50	.	20	50	100	100

Begleiter:

Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium ellipticum Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica arborea L. (reduz. Vitalität)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex canariensis Poir.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens taxifolius (L.) Hedw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax mauritanica Poir.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio tussilaginis Less.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cedronella canariensis W. et Berth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrica faya Ait. (reduz. Vitalität)	.	.	.	1	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius incl. bollei Focke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex divulsa Stok.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ixanthus viscosus Griseb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Canarina canariensis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gennaria diphylla Pari.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubia angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula forsteri DC. (L. decolor W. et Berth.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arisarum vulgare Lk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neotinea intacta Rchb. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne gnidium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bossea yervanora L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
vorwiegend epiphytisch:																	
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Isoetium myosuroides (Hedw.) Popp. var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Usnea pendulina Mot.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D

außerdem einmal mit + in 91: Rubia fruticosa Ait., Hypericum canariense L., Andryala pinnatifida Ait., in 107: Rubia fruticosa Ait., Kleinia neritifolia Haw., Dracunculus canariensis Kth., Urginea maritima, (+) Echium viscosum, in 10: Geranium robertianum, in 6: Parmelia trichatera, Ramalina subgeniculata, nur am Waldrand; Phyllis nobla L., und Daphne gnidium L., in 17: Exobasidium lauri Geyler, am Boden; Dicranum scottianum, Plagioclista punctata Tayl., in 2: nur randlich (+) Phyllis nobla, in 1: Luzula canariensis Poir., an oberer Muldenkante angereichert, mit Blechnum eine trockenere Luzula-Ausbildung der Gesellschaft bildend, an lichter Steig der Mulde; Concolyulus canariensis L., Phyllis nobla L., epiphytisch: Pseudocypbellaria aurata (Ach.) Vain., Lobaria innimixta Vain., Sticta damacornis Ach., Frullania germana Tayl., in 19: Exobasidium lauri Geyler, in 14: nur in der Verlichtung Phyllis nobla mit Brachypodium silvaticum, in 36: Carex canariensis, in 16: in Verlichtung: Moehringia pentandra (mit angereicherter Brachypodium silvaticum und Cedronella canariensis) in 76: Hypericum glandulosum Ait., H. glandulosum var. vestitum Chr., Senecio cruentus DC., Selaginella denticulata Lk., Brachythecium rutabulum, Saccogyne vituculosa (Mich.) Durm.

Erläuterungen zu Tabelle 4

- A = *Visnea-Apollonias*-Gesellschaft
 B = *Laurus-Persea indica*-Gesellschaft
 C = *Laurus-Prunus lusitanica*-Gesellschaft
 D = Farnreiche *Laurus canariensis*-Gesellschaft mit *Woodwardia*
 E = Reine *Laurus canariensis*-Gesellschaft

- Aufn. 91: 12. 4. 64 Tegueste, im unteren Teil des Lorbeergräbchens, verbuschte Waldfragmente am Wegrand.
 Aufn. 107: 16. 4. 64 Pedro Alvarez, ca. 15° NW-exponierter frisch durchsickerter Einschnitt, steinig, unter felsigem Gelände, unterer Waldrand
 Aufn. 9: 29. 3. 60 Agua Garcia, fast eben, 5—8 m hoher Jungwald mit einzeln überstehenden älteren Lorbeerbäumen, Kronenschluß 0,9
 Aufn. 10: 29. 3. 60 Agua Garcia, ca. 20° S-exponierter Hang in schluchtartigem Einschnitt, Bäume ca. 20 m hoch und 100 Jahre alt, Kronenschluß 0,8, Strauchschicht 50 %. ph (Oberboden, 5—10 cm Tiefe) 6,6³⁾, Braunlehm, Buchfinken
 Aufn. 6: 29. 3. 60 Agua Garcia, ca. 20° N-exponierter Schlucht-Einhang, Bäume ca. 20 m hoch und bis ca. 120 Jahre alt, Kronenschluß 0,8, Strauchschicht 70 %
 Aufn. 17: 1. 4. 60 Gomera, El Cedro-Wald, in einem sickernassen Talgrund auf ebener Terrassenfläche, Bäume bis 25 m hoch, 50—80 cm Stammdurchmesser, Kronenschluß 0,8, Strauchschicht mit *Pteridium* 70 %, Tiefer humoser Oberboden (Braunlehm) mit Regenwürmern, ph (5—10 cm): 6,5, Buchfinken, Amseln
 Aufn. 3: 26. 3. 60 Las Mercedes-Wald, ca. 15° N-exponierter Hang, Bäume 15—20 m hoch, mehrstufig, Kronenschluß 0,8
 Aufn. 2: 26. 3. 60 Las Mercedes-Wald, Südexponierter Hang, Baumhöhe ca. 15—18 m, Kronenschluß 0,8
 Aufn. 1: 26. 3. 60 Las Mercedes-Wald, 10—15° NO-exponierte Geländemulde, Baumhöhe 15—18 m, Alter ca. 100jährig (Stammdurchm. 60—80 cm), Kronenschluß 0,8, mehrstufiger Waldaufbau, Krautschicht 40 %, Boden: humoser Braunlehm, ph (5—10 cm) 6,0
 Aufn. 27: 6. 4. 60 Las Mercedes-Wald, 15° S-exponierter Hang, Baumhöhe 20—25 m, Kronenschluß 0,7, Strauchschicht 80 %, hangaufwärts trockenere Ausbildung ohne *Geranium anemonifolium* und *Arisarum* mit viel *Pteridium*, an benachbarter Felskante: *Pinus canariensis*
 Aufn. 19: 1. 4. 60 Gomera, El Cedro-Wald, 15—20° N-exponierte Mulde, Baumhöhe 25—28 m, Stammdurchm. 50—80 cm, Strauchschicht 2—8 m hoch, Krautschicht 90 %, Farnwald, *Persea indica* nur einmal in der Strauchschicht, *Erica arborea* einmal: abgestorben
 Aufn. 14: 1. 4. 60 Gomera, ca. 15° SW-exponierter Hang, Baumhöhe 20—28 m, gestuft, Stammdurchmesser 50—70 cm, Strauchschicht (2—10 m) 20 %, Krautschicht 90 %
 Aufn. 38: 13. 4. 60 Cruz de Taganana (Anaga-Gebirge), ca. 20° SO-exponierter Einhang, Baumhöhe 15—22 m, Krautschicht 80 %
 Aufn. 15: 1. 4. 60 Gomera, El Cedro-Wald, fast eben, Baumhöhe 25—28 m, Stammdurchmesser 50—80 cm, Kronenschluß 0,9, Strauchschicht 25 % (gruppenweise), Krautschicht 40 %
 Aufn. 16: 1. 4. 60 Gomera, El Cedro-Wald, ca. 5° NO-exponierter Hang, Baumhöhe 25—28 m, Stammdurchm. 50—80 cm, Kronenschluß 0,8, Strauchschicht 50 % (1—8 m), Krautschicht 50 %
 Aufn. 76: 9. 4. 64 Ruigomez (Teno-Gebirge), 15° N-exponierter, steinig-felsiger Hang, Bäume 30—70jährig, gestuft, frischer humoser Braunlehm

¹⁾ *Ardisia bahamensis* = *Heberdenia excelsa* (Ait.) A. DC. (vgl. De Wit 1957)

²⁾ Die sicher erblich fixierte, gut ausgeprägte pendula Form der *Rubia fruticosa* mit eigener Ökologie und Soziologie verdient zweifellos einen höheren Rang als den einer Varietas. Sie sei vorläufig, bis genauere Untersuchungen vorliegen, wenigstens provisorisch als Subspezies eingeordnet

³⁾ Die Bestimmung der ph-Werte danke ich Herrn Prof. Dr. H. Kühlwein (Botan. Institut d. Techn. Hochsch. Karlsruhe). Sie erfolgte elektrometrisch

solche Assoziationen zu fassen, weil ihre Bestände so dezimiert, eingeschränkt und beeinträchtigt sind, daß gar keine naturnahen Beispiele mehr existieren. So ist die *Visnea-Apollonias canariensis**-Gesellschaft offenbar eine Gesellschaft der unteren, siedlungsnahen Lagen, in Auen oder an steilen, frisch durchsickernden und warmen Hängen. Sie ist, zumal bei der Begehrtheit des „Barbusano“-Holzes (kanarisches Ebenholz), eine große Seltenheit geworden. Wir können nach unseren 2 Aufnahmen nicht sagen, ob *Apollonias* und *Visnea* schwerpunktmäßig wirklich zusammen gehören. Beide Arten werden aber oft zusammen genannt, z. B. auf Teneriffa von Agua Garcia und Los Silos oder auf Gomera

*) *Apollonias canariensis* Nees = *Phoebe barbusana* (Cad.) W. et Berth.

von Schluchthängen oberhalb Hermigua. Auf Palma kommt *Visnea* ohne *Apollonias* vor.

Einen ganz anderen, ebenfalls feuchtigkeitsliebenden Waldtyp bildet *Persea indica*. Der Baum ist schon von BURCHARD (1929) als die feuchtigkeitsbedürftigste Lorbeerwald-Art gekennzeichnet worden. Gesellschaftsbildend füllt er in etwas größerer Seehöhe als eine Art Auenwald vor allem die sanft ansteigenden Sohlen von Schluchten (vgl. Abb. 12, S. 94) oder steht auf den Terrassen, welche die im Lorbeerwaldgebiet da und dort vorkommenden kleineren Bäche begleiten. Von hier steigt der *Laurus-Persea*-Wald aber auch in steileren durchschrittenen Geländeeinschnitten an den Hängen hinauf.

Nur in höheren Lagen erscheint auch die *Laurus-Prunus lusitanica*-Gesellschaft. Daneben steht in allen Fällen aber immer wieder eine reine *Laurus canariensis*-Gesellschaft, die in ausgesprochen luftfeuchten Lagen außerdem in eine farnreiche Form übergehen kann. Darin kommt als Seltenheit im nordseitigen Anaga-Gebirge auch ein kleinerer Baumfarn *Culcita macrocarpa* C. Presl vor.

Alle diese gut charakterisierten Gesellschaften werden durch einen gemeinsamen Artenbestand zusammengehalten, der, wenn wir auch keine Assoziationen postulieren können, doch klar einen Gruppierungstypus, einen Verband, erkennen lassen, der bereits von RUBEL 1930 als Laurion macaronesium bezeichnet wurde. Er gehört zu einer Ordnung, die wir im Hinblick auf die für Europa so typischen immergrünen *Prunus*-Arten der sect. *Laurocerasus* (*P. lusitanica*, Verwandte schon im europäischen Tertiär) Pruno-Lauretalia nennen könnten. Da alle diese Gesellschaften nur auf kleiner Fläche, sehr isoliert und monotypisch entwickelt sind, muß diese Ordnung schließlich mit einer Klasse zusammenfallen, die wir 1960 als Pruno-Lauretea provisorisch gefaßt haben.

Das floristische Spektrum der für den Laurion-Verband charakteristischen Arten ist sehr merkwürdig und altertümlich. 66% der häufigeren Arten der Tabelle 4 (vgl. auch Tab. 10 S. 83), d. h. ohne die Arten, die nur einmal verzeichnet wurden, sind endemisch und zeigen Beziehungen, die zum Teil ins gemäßigte Europa reichen, deren nächste Verwandte aber auch in Amerika oder Ostasien zu suchen sind. Überrascht stößt man auch auf vertraute Arten wie *Viola silvestris*, so wie sich das Ohr durch Amselgesang oder Buchfinkenschlag in heimische Wälder versetzt fühlt. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir den Wald als alteuropäisch-afrikanische Reliktgesellschaft aus dem Tertiär betrachten, wie das oft betont worden ist. Ein sehr großer Prozentsatz der Endemiten ist in gleicher oder ähnlicher Form aus tertiären Ablagerungen Europas bekannt. Heute ist der räumliche Kontakt bis auf einige europäische Reliktsippen, die sich dem Wandel der Geschichte anzupassen verstanden, wie *Hedera* oder *Ilex*, oder die sich unverändert, wie *Prunus lusitanica*, *Woodwardia* oder *Davallia* gerade noch randlich halten konnten, verloren gegangen.

Wie der Tertiärwald einst auf die Inseln kam, ist schwer zu beantworten. Ob die Taubentheorie SCHIMPERs stimmt oder ob einst einfach engere räumliche Beziehungen bestanden (vgl. z. B. ROTHE 1964), das alles läßt wohl der Phantasie weiten Spielraum, ist aber letztlich kaum jemals zu rekonstruieren. Die Beantwortung dieser Fragen scheint mir auch von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Viel rätselhafter ist die weltweite systematische Verwandtschaft, die alle temperierten Lorbeerwälder der Süd- und Nordhemisphäre in beiden Längserstreckungen zeigen. Sie deuten damit auf einen frühtertiären „pangäischen“ Zusammenhang, dessen Erklärung aber auf Schwierigkeiten stößt, weil nach neueren Erkenntnissen schon zur kreidezeitlichen Entstehungszeit der Lorbeerwälder, die Pangäa, wie sie sich A. WEGENER ursprünglich vorstellte, längst nicht mehr bestand. Charaktersippen dieser sicher zwar sehr alten, heute weit zerstückelten Lorbeerwaldschicht sind Lauraceae, Araliaceae, Myrtaceae, Thea-

ceae, Aquifoliaceae, Myrsinaceae, Lardizabalaceae, Hymenophyllaceae und andere Farne, vor allem der Gattung *Blechnum* oder *Polystichum*, Podocarpaceae u. a. Dazu tritt ein bezeichnendes Nebeneinander von Sippen, die einerseits wie Rosaceae, Fagaceae, Ranunculaceae, Vitaceae auch oder vor allem eine Schwerpunktentfaltung in der Klassengruppe der gemäßigten laubwerfenden Sommerwälder gefunden haben, oder andererseits wie Ebenaceae, Moraceae, Piperaceae und andere ihre Hauptverbreitung in der Klassengruppe der tropischen Regenwälder oder derjenigen der vorwiegend subtropisch verbreiteten Leguminosen-Trockenwälder (Akazien-Trockenwälder) besitzen.

Dieses verwandte Sippenspektrum, das in Tab. 5 nach einigen Beispielen, deren soziologischen Aufbau wir schon genauer kennen, verdeutlicht sei, stellt die Formation der Lorbeerwälder auf ein floristisches Fundament, auf dem wir ganz allgemein hoffen, Schritt für Schritt und ohne vorgefaßte Begriffe, induktiv eine natürliche Ordnung der Vegetation aufbauen zu können. Die Wintero-Nothofagetea Südamerikas (OBERDORFER 1960), die Camellietea Ostasiens (MIYAWAKI und OHBA 1963), die Pruno-Lauretea der Kanaren, und sicher nach

Tabelle 5

Die Familienzugehörigkeit und die Zahl der waldgebundenen Arten in einigen nord- und südhemisphärischen Lorbeerwäldern

	A	B	C	D		A	B	C	D
Charakteristische Familien:					Sonstige Familien mit trop. oder kühlgemäßigt. Schwerpunkt				
Lauraceae (incl. Monimiaceae)	5	2	1	4	Cyperaceae	1	1	3	1
Hymenophyllaceae	1	7	2	(1)	Liliaceae	2	3	1	1
Myrsinaceae	6	.	1	2	Orchidaceae	4	.	1	1
Aquifoliaceae	5	.	1	2	Urticaceae	1	(1)	2	.
Araliaceae	3	1	.	1	Piperaceae	1	(1)	1	.
Theaceae	7	.	.	1	Euphorbiaceae	4	1	3	.
Myrtaceae	1	5	.	.	Apocynaceae	2	1	1	.
Cunoniaceae . . . . .	.	2	2	.	Rosaceae	1	.	1	1
Elaeocarpaceae	2	1	.	.	Cornaceae	1	2	1	.
Lardizabalaceae . . . . .	.	2	1	.	Compositae . . . . .	.	1	1	1
Oleaceae . . . . .	.	.	2	1	Juncaceae . . . . .	.	.	1	1
Podocarpaceae . . . . .	.	.	2	2	Gramineae . . . . .	.	1	.	1
Eucryphiaceae . . . . .	.	1	.	.	Ranunculaceae	1	.	.	1
Aextoxicaceae . . . . .	.	1	.	.	Fagaceae	3	2	.	.
					Ebenaceae	1	.	1	.
Nur in einzelnen Gattungen					Caprifoliaceae	1	.	.	1
oder abgeschwächt charakteristische					Verbenaceae	1	1	.	.
Familien					Celastraceae	2	.	4	.
Polypodiaceae	8	11	20	9	Hamamelidaceae	1	.	1	.
Rubiaceae	11	1	7	1	Leguminosae . . . . .	.	(1)	1	.
Ericaceae	4	1	(1)	1	Flacourtiaceae . . . . .	.	2	4	.
Proteaceae . . . . .	.	4	1	.	Scrophulariaceae . . . . .	.	.	2	1
Saxifragaceae	2	2	.	.	Labiatae . . . . .	.	.	3	1
Myricaceae	1	.	.	1	Violaceae	1	.	.	.
Magnoliaceae (incl. Winteraceae)	1	1	.	.					
Vitaceae . . . . .	.	1	1	.	Gesamtartenzahl	103	70	90	36

Einmal außerdem in A: Moraceae (1), Aristolochiaceae (2), Asclepiadaceae (1), Aceraceae (1), Symplocaceae (3), Plagiogyraceae (2), Taxodiaceae (1), Pyrolaceae (1), Sabiaceae (2), Polygonaceae (1), Chloranthaceae (1), Zingiberaceae (1), Elaeagnaceae (1), Menispermaceae (1), in B: Bromeliaceae (1), Lycopodiaceae (1), Berberidaceae (1), Umbelliferae (2), Bignoniaceae (1), in C: Loganiaceae (3), Balsaminaceae (1), Sapindaceae (1), Ulmaceae (1), Ochnaceae (1), Icacinaceae (2), Oliniaceae (1), Meliaceae (1), Rutaceae (4), in D: Hypericaceae (1), Amaranthaceae (1), Gentianaceae (1), Araceae (1), Crassulaceae (1), Boraginaceae (1), Geraniaceae (1).

- A = Lasianthelo-Castanopsietum A. Miyawaki u. T. Ohba 1963 (Amami-Inseln in SüdJapan)
- B = Dombeyo-Eucryphietum Oberdorfer 1960 (Südchile)
- C = Lorbeerwald bei Knysna (Südafrika) nach der Schilderung v. R. Marloth 1908
- D = Laurien macaronesium Rübél 1930 (Kanarische Inseln, Tab. 4, S. 68)

künftig genauer Kenntnis auch viele andere Lorbeerwälder (einschließlich der tropischen Bergwälder) Amerikas, Afrikas oder Neuseelands werden dann zwanglos in einer auf ihre Sippen-Bestandteile begründete Klassengruppe der Lauretea zusammengefaßt werden können.

Engverwandt mit diesen Klassen sind übrigens auch die Klassen der Hartlaubwälder, die einen regional jeweils sehr engen Zusammenhang mit dem benachbarten Lorbeerwald zeigen, aus dem sie in jüngerer Entwicklung hervorgegangen sind. Das ist nicht nur in Chile oder Ostasien so, auch im kanarischen Lorbeerwald führen unmittelbare Entwicklungslinien zu den Quercetea ilicis des Mittelmeergebietes. *Laurus nobilis*, *Viburnum tinus*, *Smilax aspera*, auch die mediterran-atlantischen *Ilex aquifolium*, *Hedera helix* u. a. müssen als jüngere Ableitungen der entsprechenden Sippen der alteuropäischen Pruno-Lauretea betrachtet werden.

Die Tabelle 5 zeigt ferner wie arm der gemäßigte alteuropäische Lorbeerwald der Kanarischen Inseln verglichen mit Lorbeerwäldern anderer Erdteile ist. Die kanarischen Lorbeerwald-Gesellschaften sind demnach nur ein schwacher Abglanz eines voll entwickelten Lorbeerwaldes. Auch gegenüber dem europäischen Tertiärwald fehlt manches. Das hängt nicht nur mit deren Isolierung und flächenmäßigen Beschränkung zusammen. Offenbar sind auch die ökologischen Bedingungen nicht mehr einer optimalen Lorbeerwald-Entfaltung günstig. Der Lorbeerwald der Kanarischen Inseln steht strukturell an der Grenze zum Hartlaubwald, ein Eindruck, der auch beim Vergleich von Wuchsformen-Spektren des Lorbeer- und Hartlaubwaldes bestätigt wird. Im Anteil der Hemikryptophyten, der Chamaephyten und Therophyten steht der Kanarenwald dem Hartlaubwald des Mittelmeergebietes (auch dem Hartlaubwald Mittelchiles) näher als z. B. den chilenischen Lorbeerwäldern (Tab. 6). Dagegen wird er mit diesem durch den gewichtigen Anteil von Epiphyten verbunden, die aber hier rein quantitativ nicht so stark hervortreten, wie wir das aus anderen Lorbeerwäldern kennen (vgl. Taf. VI. Fig. 4). — Unser Wald lebt im Sommer fast ausschließlich aus dem Nebelniederschlag! Wie das Klimadiagramm von La Laguna (Abb. 3, S. 53) zeigt, ist der großklimatische Niederschlag auch in der Zone der Nebelwälder durch eine ausgesprochene Sommerdepression gekennzeichnet, was sich auf alle offenen, niederwüchsigen Ersatzgesellschaften, wie wir noch sehen werden, entscheidend auswirkt. Der Wald dagegen, die Bäume oder Baumgruppen kämten die ziehenden Nebelwolken aus und verschaffen dadurch ihrem Standort zusätzlichen Niederschlag. Die im Nebel von den Bäumen triefende Nässe, während Wege und Weiden außerhalb des Waldtraufes trocken bleiben, ist schon von den älteren Autoren beobachtet und beschrieben worden (vgl. Zusammenstellung bei H. KNOCH S. 15/16). Auch wir haben dieses Phänomen mehrfach gesehen. Dadurch bleiben die tiefgründig und tonig verwitterten Böden vom Typus des „Erdigen Braunlehms“ (KUBIENA), ein Boden also von großer Wasserhalte-Kraft, ständig durchfeuchtet.

Tabelle 6

Die prozentualen Wuchsformen-Anteile in Hartlaub- und Lorbeerwäldern

	A	B	C		A	B	C
Phanerophyta	54	48	56	Geophyta	9	7	2
Chamaephyta	9	5	14	Therophyta	4	2	—
Hemikryptophyta	24	24	16	Epiphyta	—	14	12

A = Quercetum galloprovinciale Br. - Bl. 36, Hartlaubwald des westlichen Mittelmeergebietes

B = Laurion macaronesium Rübél 30 (vgl. Tab., S. 68)

C = Dombeyo-Eucryphietum Oberdorfer 60 Cuihue-Ulmo-Lorbeerwald Chiles

Wie entsprechende Nebelwaldbeobachtungen z. B. in Südamerika zeigen (ELLENBERG 1959, KUMMEROW 1962) bedeutet dieser Niederschlagsgewinn durch das Nebelauskämmen der Bäume ein ganz beachtlicher Posten in der Niederschlagsbilanz. Auch unser Wald ist eine Art Nebeloasen-Wald. Von der Existenz und Erhaltung der Wälder hängt deshalb gewiß auch auf den Kanaren in sehr hohem Maße der ausreichende Wasserabfluß nach den tiefer gelegenen trockenen Kulturzonen ab, die von diesem Wasser leben.

2. Die temperierten Gebüsche und Hecken, Matorrales de montaña, Andryalo-Ericetalia

a) Das kanarische Baumheiden-Gebüsch (Fayal-Brezal) *Fayo-Ericion arboreae* (Tab. 7)

Viel häufiger als Lorbeerwälder sind im Lorbeerwald-Gebiet heute die *Erica arborea*-Heiden. Sie bilden die wichtigste Ersatz- und Degradationsgesellschaft des Waldes und überziehen ungeheure Flächen des ehemaligen Waldbodens. Was aus der Ferne als bewaldeter Hang lockt, stellt sich beim Näherkommen als *Erica arborea*-Gestrüpp heraus. Kaum glaubt man endlich in einem größeren Lorbeerwald zu sein, schon wandelt er sich wieder zum *Erica*-Busch, oft die Nähe von Siedlungen verratend, zu denen er, wie KNOCHE (1923) schildert, unmittelbar als Wegweiser hinleiten kann. Auf Kahlfächen des Waldes sieht man überall die Heide aufkommen. Und da diese kanarische Baumheide-Gesellschaft ebenfalls niederwaldartiger Nutzung unterliegt, hat der Beobachter nur selten Gelegenheit die Regeneration zum Wald zu studieren. Aber es gibt genug Beispiele auch die Stadien der „Wiederbewaldung“ zu verfolgen und zu sehen, wie der Lorbeerwald in den alten Heidebusch einwächst (vgl. Abb. 8).

Da die Baumheide sehr alt und hoch werden kann, vermag sie lange zu überleben, und man lernt rasch die in heutigen Schutzwäldern zahlreichen Flächen mit alten, oft bewunderten *Erica arborea*- oder *Myrica faya*-Bäumen als Störfächen und Sekundär-Wälder zu begreifen. Oft genug sieht man auch abgestorbene alte Baumheiden im regenerierten Lorbeerwald.

Der Baumheide-Busch ist keine rühmliche und rühmenswerte Formation in der Geschichte und Struktur der kanarischen Lorbeerwälder, sondern allermeist nur ein trauriges Dokument ihrer Zerstörung.

Trotzdem ist er selbstverständlich eine alte natürliche Gesellschaft. Aber diese war im Naturzustand gewiß nur auf Ausnahmeflächen und Ausnahmezustände beschränkt. Auf hochgelegenen, windgefegten Graten, am Waldsaum gegen die Felsen oder gegen die Trockenzonen, im Windbruch oder in sonstigen natürlichen Verjüngungszuständen des Urwaldes, hat er immer seine Standortrechte besessen. Außerdem greift die *Myrica-Erica arborea*-Gesellschaft auf die Kiefernstandorte über und kann dann, wenn auch verarmt, im Schutz der Kiefer weit über das engere Lorbeerwaldgebiet hinaus bis in Höhenlagen von rd. 1600 m ansteigen. Seine Ursprünglichkeit und Natürlichkeit spiegelt sich im Reichtum der Endemiten wieder, der in nichts dem des Waldes oder anderer Naturgesellschaften der Inseln nachsteht (vgl. Tab. 10). Aber erst der Mensch hat ihm die große flächenmäßige Bedeutung gegeben, die er heute besitzt.

Wie die Tabelle 7 zeigt, können wir eine floristisch-ökologisch reich abgestufte Skala hochwüchsiger Buschgesellschaften unterscheiden. Sie sind so vielfältig und zeigen so viel Variabilität, daß wir es nicht wagen können schon von Assoziationen zu sprechen. Trotzdem zeigen sie ein markantes Grundgerüst gemeinsamer Arten, so daß sich ein Verband der hohen *Erica arborea*-Gebüsche,

den wir *Fayo-Ericion* nennen möchten, aus unserer Tabelle wie von selbst ergibt. Neben *Erica arborea* und *Myrica faya* ist für den größten Teil dieser Gesellschaften auch *Phyllis nobla* oder *Ilex canariensis* charakteristisch. *Ilex canariensis* steht auch im Lorbeerwald. Ihre Häufigkeit, Stetigkeit und Vitalität ist aber im *Fayo-Ericion* so groß, daß wir glauben, daß sie schwerpunktmäßig hierher gehört und jedenfalls (im Gegensatz zu *Ilex platyphyllos*) nicht als Charakterart des Lorbeerwaldes betrachtet werden darf (vgl. auch CEBALLOS und ORTUÑO 1951).

Auf der oligotrophen Seite der Gesellschaften steht eine weitverbreitete, relativ eintönige und artenarme Gesellschaft, (Tab. 7, E) für die das Maximum und Optimum der *Erica arborea* und *Myrica faya* charakteristisch ist. Verbessern sich die Standortverhältnisse, so scheint es uns wenigstens, tritt die artenreichere *Rhamnus glandulosa-Erica arborea*-Gesellschaft auf. Eindeutig frischen und größeren Nährstoffreichtum lieben die Gesellschaften mit *Gesnouinia* und *Cedronella*, die bereits zu den *Rubus ulmifolius*-Gesellschaften des Kulturlandes überleiten. Die *Gesnouinia*-Gesellschaft ist eine typische Verlichtungsgesellschaft kleinerer, windgeschützter, luftfeuchter und bodenfrischer Waldlücken, unserem *Sambucus*-Vorwald vergleichbar. Eine eigene Stellung nimmt auch die Gesellschaft mit der (lorbeerblättrigen!) *Arbutus canariensis* und *Bencomia caudata* ein, die wir aber nur einmal beobachtet haben und in ihren Standortansprüchen noch nicht beurteilen können.

Von hohem genetischem Interesse sind besonders die reicheren Gesellschaften. Wieder zeigen sie Endemiten mit heute weit zerstückeltem nach Afrika führendem Sippenareal, wie *Phyllis nobla*, die ihre nächsten Verwandten in Südafrika hat, oder *Canarina canariensis*, eine der schönsten Kanarenpflanzen, deren näch-

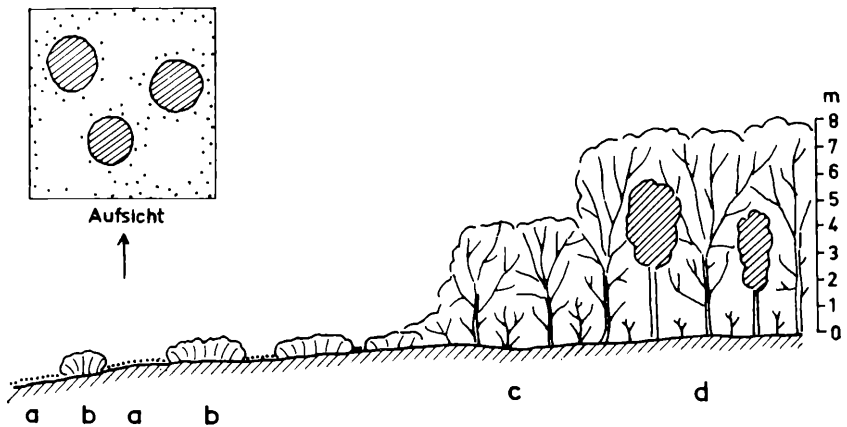


Abb. 8 Vegetationsprofil eines Laurion-Komplexes bei Tegeste in 550 m Seehöhe, halbschematisch
 a Saisonweide (*Helianthemalia guttati*)
 b Kleinstrauchheide (*Micromerio-Genistion*)
 c Baumheide-Gebüsche (*Fayo-Ericion*)
 d älteres Baumheide-Gebüsch, mit einwachsender *Laurus canariensis* (schraffiert)

Nr. der Aufnahme Seehöhe, m Aufnahmefläche, qm	A			B			C			D			E				
	66 810 5	67 960 5	41 750 10	81 600 5	28 800 5	40 700 10	64 800 5	39 700 5	63 1000 5	910 1150 10	36 980 10	18 1000 5	24 1150 10	20 850 5	50 560 8	69 920 30	37 1000 50
Begleiter:																	
<i>Laurus canariensis</i> W. et Berth.	+		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum grandifolium</i> Choisy.	+	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> var. <i>acutum</i>		1		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bory.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio tussilaginis</i> Less.	+	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium ellipticum</i> Willd.	+	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum rugosum</i> Pers.	1		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gemmaia diphylla</i> Pari.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hynum cupressiforme</i> L. sp. Hedw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris oligantha</i> (Desv.) C. Chr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex divulsa</i> Stok.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus cortusaefolius</i> Willd.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campylopus polytrichoides</i> De Not	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scapania compacta</i> (Roth) Dum.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax mauritanica</i> Poir.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula canariensis</i> Poi.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula forsteri</i> DC. (L. decolor W. et Berth.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neotinea intacta</i> Rehb. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiformis</i> var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

außerdem einmal mit + in 66: (+) *Chrysanthemum grandiflorum* (eigene Gesellschaft bildend), in 41: *Persea indica* juv. (außerhalb), in 81: *Sonchus oleraceus*, in 28: (O) *Paronychia canariensis*, in 39: *Polytrichum seiferum* coll., *Arisarum vulgare*, in 63: *Prunus lusitana*, (+) *Geranium anemonifolium*, *Peltigera canina*, *P. polydactyla*, *Frullania tamarici*, *Nardia scalaris*, *Eurynchium cf. striatum*, epiphytisch: *Telochistes flavicans*, in 58: *Notolea excelsa*, in 30: *Briza maxima*, in 36: *Blechnum spicant*, (+) *Hedera canariensis*, in 24: *Aichryson dichotomum*, *Myosotis macrocalycina*, epiphytisch: *Usnea atlantica*, in 50: kümmernd *Lavandula stoechas*, in 69: *Scleropodium caespitosum*, *Anthoceros dichotomus*, *Gongylanthus ericetorum*, *Selaginella denticulata*, *Geranium robertianum* coll., *Senecio cruentus*, in 37: *Peltigera rufescens* var. *incusa* Kbo., (+) *Hedera canariensis*.

Erläuterungen zu Tabelle 7

- A = *Rubus-Cedronella canariensis*-Gesellschaft (*Rubo-Cedronelletum*)
 B = *Gesnouinia arborea*-Gesellschaft
 C = *Arbutus canariensis*-Gesellschaft
 D = Reiche *Rhamnus glandulosa*-*Erica arborea*-Gesellschaft (*Rhamno-Ericeetum*)
 E = Arme *Myrica faya*-*Erica arborea*-Gesellschaft (*Fayo-Ericeetum*)

Anordnung mit zunehmender Frische und zunehmendem Nährstoffgehalt:

arm E → D → C → B → A reich (zum Rubion-Verband vermittelnd)

- Aufn. 66: 7. 4. 64 Anaga-Gebirge beim Casa forestal, frischer, nährstoffreicher Gebüschaum am Weg, eben
 Aufn. 67: 7. 4. 64 Pico del Ingles (Anaga-Gebirge), Waldmantel am Weg, schattig, frisch
 Aufn. 41: 13. 4. 60 Anaga-Gebirge, Cruz de Taganana, etwas beschattete Waldverlichtung, in feuchter Mulde, fast eben, Strauchhöhe 1—2 m
 Aufn. 81: 11. 4. 64 Tegueste-Mesa mota, SO-exponierter Hang, in seichtem Einschnitt, etwas frischer als die benachbarte *Erica arborea*-Gesellschaft, mit *Oxalis cernua*-Saum
 Aufn. 28: 6. 4. 60 Las Mercedes-Wald, auf einer Lichtung
 Aufn. 40: 13. 4. 60 Anaga-Gebirge, verlichteter, trockener, S-exponierter Hang, Strauchhöhe 1—2 m, Deckung 70 % in den Lücken die *Genista canariensis*-*Micromeria*-Gesellschaft
 Aufn. 64: 7. 4. 64 Anaga-Gebirge beim Casa forestal, 10° N-exponierter Hang, Strauchhöhe 1—3 m
 Aufn. 39: 13. 4. 60 Anaga-Gebirge, Waldverlichtung am Weg, Boden steinig
 Aufn. 63: 7. 4. 64 Punta Inglesa (Anaga-Gebirge), 20° N-exponierter Hang, Strauchhöhe 1—2 m, Deckung 80 %
 Aufn. 85: 11. 4. 64 Tegueste-Mesa mota
 Aufn. 58: 5. 4. 64 Tegueste (über der Straße), nur wenig (gegen O) geneigt, Strauchhöhe 2—3 m
 Aufn. 30: 6. 4. 60 Las Mercedes, auf 10° SW-geneigtem Hang, Walddegradationsgesellschaft, Strauchhöhe 1—3 m
 Aufn. 36: 13. 4. 60 Pico del Ingles (Anaga-Gebirge), 10° S-exponierter Hang, Strauchhöhe 1—3 m
 Aufn. 18: 1. 4. 60 Gomera, El Cedro, ebene Plateaulage, am Rand einer Rodungsfläche als Waldmantel, Strauchhöhe 2—3 m
 Aufn. 24: 4. 4. 60 Agua Mansa, auf 15—20° NO-exponierter Hang, *Myrica faya* und *Erica arborea* z. T. bis 8 m hoch, im *Senecio tussilaginis*-Saum auch *Viola odorata*
 Aufn. 20: 1. 4. 60 Gomera, am unteren Rand des Cedro-Waldes über Hermigua, 15° W-exponierter Hang
 Aufn. 50: 5. 4. 64 Las Canteras, auf ca. 10° O-exponiertem Hang, humusarmer Braunlehm, Strauchhöhe 2—3 m
 Aufn. 69: 9. 4. 64 Erjos (Teno-Gebirge), auf 15° NW-exponiertem Hang
 Aufn. 37: 13. 4. 64 Pico del Ingles (Anaga-Gebirge), ebene Plateaulage, Strauchhöhe 1—2 m, Vegetationsschluß 80 %

¹⁾ einschließlich *Rubus bollei* Focke

²⁾ einschließlich *Origanum virens* Lk. et Hoff.

³⁾ *Hypericum glandulosum* Ait. var. *vestitum* Christ ist zweifellos eine gute Unterart des *H. glandulosum* und nicht nur eine xeromorphe Jugend-Modifikation dieser Art, wie Burchard (1929, S. 96) meint. Wir haben die Varietät auch blühend gesehen und gesammelt mit dicht behaarten Blütenständen und Kelchblättern

ster Gattungsvertreter in ostafrikanischen Gebirgen wächst. Daneben überwiegen aber nun Sippen, deren Verbreitung unmittelbar an das benachbarte mediterrane oder kühlgemäßigte Europa anschließt. *Erica arborea* kommt heute in gleicher Form nicht nur in Europa, sondern auch in der Lorbeerwaldstufe ostafrikanischer Gebirge (oder darüber) vor. Unter den Endemiten dieser Art wächst schließlich das Meiste von dem, was MEUSEL (1952) als altertümliche Ausgangssippen für jüngere Entwicklungslinien in Europa erkannt hat. Hier steht die strauchige *Isoplexis*, an die sich die *Digitalis*-Arten Europas angliedern. Hier wächst die verholzte *Carlina salicifolia*, von der die wenigjährigen *Carlina*-Sippen Europas abgeleitet werden. Hier drängt *Urtica morifolia*, von der Tracht einer verholzten *Urtica dioica*, zum Licht, oder macht sich die *Parietaria*-ähnliche *Gesnouinia* breit. In dieser Gesellschaft haben endlich die zahlreichen hochstrauchigen *Hypericum*-Arten ihr Optimum, die in Europa von vorwiegend hemikryptophytischen oder höchstens chamaephytischen Formen abgelöst werden.

Ein zweiter Standort solcher Strauchpioniere altertümlicher Art findet sich anschließend an unsere geschlossene Fayo-Ericion-Gesellschaften, locker aufgelöst an frischen Felswänden mit Arten der Gattung *Sonchus*, *Echium* oder

Sempervivum. Sie müssen, da soziologisch nicht näher untersucht, hier außerhalb unserer Betrachtung bleiben.

Das Faszinierende dieser kanarischen Strauchvegetation scheint uns nun nicht nur in ihrem Formenwandel zu liegen, sondern auch an dem damit einhergehenden ökologisch-soziologischen Verhalten, das über alle historischen Veränderungen hinweg, zäh an den alten Tendenzen festhält. Wie auf den Kanarischen Inseln bleiben auch in Europa die *Digitalis*-Arten, gewichtige Teile der Gattung *Urtica*, *Parietaria* oder *Hypericum* als lichtungsrige Pioniere der Waldverlichtung und dem Waldrand verhaftet. Die Entwicklung vieler Sippen vollzieht sich also unter Beibehaltung ökologischer Familien-Gewohnheiten in verwandten Standortsräumen.

Neben Beharrungssippen, die nur selten aus der „ökologischen Art“ schlagen — wozu übrigens ganze Familien wie Chenopodiaceae oder Amaranthaceae gehören — gibt es allerdings auch Gattungen oder erst recht Familien von ungeheurer Plastizität. Wir erinnern z. B. an die Gattung *Euphorbia*, deren Vertreter sich ebenso in Pionier-Gesellschaften extremster Art, wie in reichgegliederten Schattwäldern zurechtgefunden haben. Ein noch krasserer Beleg liefert die amerikanische Gattung *Baccharis*, die sich in den gegensätzlichsten Trachten in extrem unterschiedliche Pflanzengesellschaften einzuspielen vermochte.

b) Die kanarischen Brombeer-Hecken (Tab. 8)

Neben den *Myrica faya*-*Erica arborea*-Gesellschaften, die ein kennzeichnendes Element der nur extensiv durch Beweidung oder Holzeinschlag genutzten Halbkultur-Landschaft sind, gibt es noch eine Gruppe von Gebüschern, die vorwiegend als Hecken die intensive Kulturlandschaft der Äcker, Rebberge oder Weiden begleiten. Sie stehen an Weg- und Ackergrenzen unter dem unmittelbaren Einfluß des wirtschaftenden Menschen und sind an frische nährstoffreiche Standorte gebunden. Vielleicht gibt es am Fuß feuchter Felswände auch primäre Formen der Gesellschaft. Es wird allerdings sehr schwer zu entscheiden sein, ob *Rubus ulmifolius* und seine, alle gebüschartigen Störstadien des Waldes durchsetzenden Verwandten wirklich ein altes Florenelement der Kanarischen Inseln sind, oder ob sie nicht erst in historischer oder prähistorischer Zeit mit dem Menschen auf die Inseln gekommen sind. Auch der bekannte *Rubus bollei*, wie er z. B. in der reichen *Rhamnus glandulosa*-*Erica*-Gesellschaft beobachtet wurde, ist eine der *R. ulmifolius* sehr nahestehende (und deshalb in der Tabelle auch nicht besonders behandelte) Sippe, die durchaus das Ergebnis einer jüngeren Entwicklung sein kann. In unmittelbarer Siedlungsnähe kann zu *Rubus* noch *Sambucus nigra* (*palmensis*) treten.

Der Kontakt mit der menschlichen Kultur bringt es auch mit sich, daß diese Brombeerhecken neben kanarischen Lorbeerwaldendemiten auch zahlreiche eingeschleppte Arten aus korrespondierenden Gebüschern anderer Lorbeerwaldgebiete aufgenommen haben, z. B. *Fuchsia magellanica* aus Südchile, *Eupatorium adenophorum* aus Mexiko, *Senecio deltoideus* oder *Oxalis cernua* aus Südafrika u. a.

Wieder lassen sich einige mit dem Standort wechselnde Artengruppierungen erkennen, die zunächst als Gesellschaften gefaßt, sich mit einem gemeinsamen Arten-Grundbestand zu einem Rubion canariensis-Verband zusammenfassen lassen (Tab. 8).

Nur in tieferen Lagen gesellt sich der *Rubus ulmifolius*, die *Rubia fruticosa* oder die interessante *Bosea yervamora* bei. (*Rubus*-*Rubia fruticosa*-Gesellschaft). Auf feuchten wasserzügigen Böden, oft am Rand kleiner Rinnsale, wird die Hecke von *Eupatorium adenophorum* durchwirkt (*Rubus*-*Eupatorium adenophorum*-Gesellschaft). In der reinen *Rubus ulmifolius*-Gesellschaft der mittleren und höheren Lagen hat zugleich die endemische *Urtica morifolia* einen gewissen Häu-

Tabelle 8

Kanarische Brombeerhecken, *Rubion canariensis*, *Andryalo-Ericetalia*

Nr. der Aufnahme Seehöhe, m Aufnahmefläche, qm	A			B				C						
	53	13	21	80	90	56	31	54	61	11	12	25	29	87
	560	700	750	500	450	530	350	450	680	800	750	950	750	590
	10	.	5	.	.	.	5	.	3	5	.	.	5	5

Char. und Diff.arten:

<i>Eupatorium adenophorum</i> Spreng.	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubia fruticosa</i> Ait.	.	.	.	+	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus medeoloides</i> Thunb.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bosea yervamora</i> L.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica morifolia</i> Poir.	.	(+)	.	.	.	.	.	(+)	1	.	(+)	+	+	2

Verb.char.arten:

<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (opt.)	3	3	4	3	4	2	3	5	4	4	5	5	4	4
<i>Vinca major</i> L.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	2	2	(+)	.	.
<i>Lathyrus tingitanus</i> L.	.	(+)	+	.	+	.	.	.	+	(+)	.	.	2	.
<i>Lonicera cf. japonica</i> Thunb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	+	.	.
<i>Senecio deltoideus</i> Less. (micanioides)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Ordn.char.arten:

<i>Daphne gnidium</i> L.	.	(+)	.	.	.	.	1	+	+	.	+	.	+	+
<i>Andryala pinnatifida</i> Ait.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	+
<i>Canarina canariensis</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	+
<i>Hypericum canariense</i> L.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i> L. coll.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Rhamnus glandulosa</i> Ait.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spartium junceum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus canariensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Begleiter:

<i>Oxalis cernua</i> Thunb.	.	+	.	.	+	.	1	+	+	+	(+)	+	1	+
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	+	1	.	.	.	+	.	2	.	+	1	1	+
<i>Senecio tussilaginis</i> Less.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	(+)	+	+
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	1	.
<i>Laurus canariensis</i> W. et Berth.	.	.	+	.	+	.	2	.	.	+	.	.	+	.
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.
<i>Geranium robertianum</i> L. coll.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	+	+	.
<i>Hypericum grandifolium</i> Choisy	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	(+)	+	.	.
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Galium ellipticum</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Dracunculus canariensis</i> Kth.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+

außerdem einmal mit +, in 53: *Inula viscosa*, in 21: *Viola odorata* L., in 56: an der Böschung *Aichryson dichotomum*, *Davallia canariensis*, in 31: *Gonospermum fruticosum*, *Sonchus congestus*, in 25: *Asplenium adiantum-nigrum* var. *acutum*, *Polygonum cf. cuspidatum*.

Erläuterungen zu der Tabelle

A = *Rubus-Eupatorium adenophorum*-Gesellschaft (*Eupatorio-Rubetum*)

B = *Rubus-Rubia fruticosa*-Gesellschaft (*Rubio-Rubetum*)

C = *Rubus-Urtica morifolia*-Gesellschaft (*Urtico-Rubetum*)

Aufn. 53:	5. 4. 64	Las Canteras, nordexponierte Hecke, entlang einer feuchten Rinne
Aufn. 13:	29. 3. 60	Agua Garcia, feuchte Hecke entlang einem Graben
Aufn. 21:	1. 4. 60	Gomera über Hermigua, feuchte Hecke am Weg
Aufn. 80:	11. 4. 64	Tegueste, an der Landstraße
Aufn. 90:	12. 4. 64	Tegueste, Hecke am Feldweg
Aufn. 56:	5. 4. 64	Piedro Alvarez, an der Straße
Aufn. 31:	9. 4. 60	Orotava, Baranco San Antonio, 5° W-exponierter steiniger Hang
Aufn. 54:	5. 4. 64	Tegueste, beim Callejon de los Laureles
Aufn. 61:	7. 4. 64	Las Mercedes, Hecke am Feldweg
Aufn. 11:	29. 3. 60	Agua Garcia
Aufn. 12:	29. 3. 60	Agua Garcia, Heckensäume am Weg unterhalb des Dorfes, Braunlehm-Böden
Aufn. 25:	4. 6. 60	Agua Mansa, auf Steinriegeln an Wegen im Castanea-Gebiet
Aufn. 29:	6. 4. 60	Las Mercedes, Hecke an Feldweg
Aufn. 87:	11. 4. 64	Mesa Mota, auf Steinriegel an Feldweg

fungsschwerpunkt. (*Rubus-Urtica morifolia*-Gesellschaft). Oft siedelt die Gesellschaft auf wegsäumenden Steinriegeln. Dann kann zwischen den Steinen das aus Mexiko stammende *Erigeron karwinskianus* blühen, auch eine der Pflanzen, die heute in aller Welt zu einer Art Leitpflanze lorbeerwaldartiger Vegetationsgebiete geworden ist.

Regelmäßig werden diese Hecken schließlich von einem farbenprächtigen Saum rot blühender „Cinerarien“ oder gelber *Oxalis cernua* begleitet oder durchsetzt, eine hochinteressante Gesellschaft bildend, die durch *Galium aparine*,

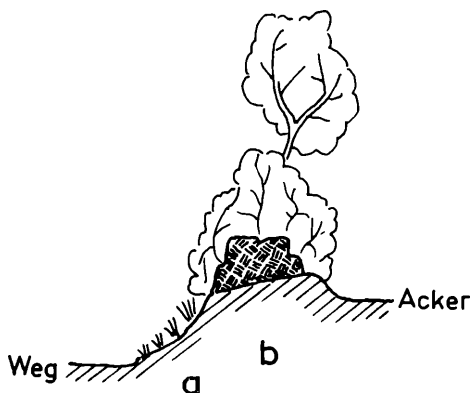


Abb. 9 Brombeerhecke auf Steinriegel bei Agua Garcia, halbschematisch
 a *Senecion tussilaginis*-Saum
 b *Rubion canariensis*-Hecke mit durchwachsender *Laurus canariensis*

Viola odorata oder *Geranium robertianum* mit ähnlichen Standortverhältnissen Mitteleuropas verbunden ist (Abb. 9). Wir müssen ihre Beschreibung zurückstellen (s. S. 87), da vorerst das reiche und noch nicht erschöpfte Inventar der Strauchgesellschaften zu Ende behandelt werden muß.

c) Die kanarischen Kleinstrauchheiden Tomillares s. l., *Micromerio-Genistion* (Tab. 9)

Werden in der extensiv genutzten Halbkulturlandschaft die *Erica arborea*-Gebüsche auf den Stock gesetzt oder alte Weideflächen aufgelassen, so entwickelt sich eine knietiefe oder höchstens meterhohe Genisteen-Heide, die floristisch und ökologisch ihren eigenen Charakter hat und erst langsam durch Aufkommen der *Erica arborea* oder den dichten Schluß anderer Sträucher zu den Gesellschaften des *Fayo-Ericion* überleitet. Als gelbe Bänder begleiten diese Ginsterheiden zur Blütezeit im März—April die Wegaäume im weitgedehnten *Myrica-Erica arborea*-Buschgebiet (vgl. Abb. 8). Gelb leuchten dann auch aus der Ferne frisch geschlagene Baumheidenflächen. Um Felsköpfe dürfte die Gesellschaft einen Dauerstandort haben.

Wieder lassen sich auf verschiedenen Standorten, in verschiedenen Höhenlagen oder auch in verschiedenen Gebieten der Inseln, ganz verschiedenartige Gesellschaften unterscheiden, die bei aller Unterschiedlichkeit doch durch gemeinsame Arten zu einer gemeinsamen höheren Vegetationseinheit (*Micromerio-Genistion*) verbunden werden. In tieferen Lagen herrscht eine *Genista*

Tabelle 9

Kleinstrauchheiden oder lichte Gebüsch (Tomillares) der Kanarischen Waldstufe Micromerio-Geniston, Andryalo-Ericetalia

Nr. der Aufnahme	A						B			C				D
	51	57	65	105	84	70	95	98	35	8	82	74	26	102
Seehöhe, m	560	510	750	550	700	920	940	1235	1300	920	620	850	800	1250
Aufnahmefläche, qm	3	5	5	3	5	3	5	10	.	10	5	5	.	3

Char.-u. Diff.arten:

<i>Genista canariensis</i> L. (opt.)	3	3	4	1	(+)	.	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> L.	2	3	.	.	2	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Ulex europaeus</i> L.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Foeniculum piperitum</i> DC.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adenocarpus foliolosus</i> Ait. (opt.)	.	.	.	.	.	.	4	4	2	+	.	.	+	2
<i>Sideritis macrostachya</i> Poir.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cistus vaginatus</i> Ait.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	2	(+)	2	+
<i>Cytisus prolifer</i> L. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+
<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzmann	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
et. Viv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Verb. char.arten:

<i>Micromeria varia</i> Benth.	3	(+)	2	+	+	1	+	2	+	2	2	1	+	.
<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	+	1	+	+	1	+	.	.	.	.	1	2	.	1
<i>Daucus carota</i> L.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sanguisorba verrucosa</i> (Ehrenb.) A. Br.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	+
<i>Iris pallida</i> Lam.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paronychia canariensis</i> (L.) Juss.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Ord. char.arten:

<i>Andryala pinnatifida</i> Ait.	+	.	1	+	+	1	1	+	+	+	+	2	+	.
<i>Erica arborea</i> L.	.	+	1	(+)	.	+	1	+	3	4	+	2	3	.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	.	.	+	.	+	+	.	1	+	.	+	+	.	.
<i>Daphne gnidium</i> L.	+	+	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	2	.
<i>Origanum vulgare</i> L. coll.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.
<i>Phyllis nobla</i> L.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
D <i>Sonchus congestus</i> Willd.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Myrica faya</i> Ait.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	1	.	.	.	.	.
<i>Allium trifoliatum</i> Cyr.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Hypericum glandulosum</i> Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Begleiter:

<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	.	+	.	.	2	1	+	1	+	.	.	.	.
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.
D <i>Briza maxima</i> L.	.	(+)	.	+	+	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Hypericum grandifolium</i> Choisy.	.	.	(+)	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) R. et. Schult.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum guttatum</i> (L.) Mill.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	+	.

außerdem einmal mit + in 105: D *Selaginella denticulata* Lk., (+) *Nothochlaena marantae* (L.) R. Br., in 70: *Senecio cruentus*, in 95: *Erica scoparia*, in 98: *Micromeria julianoides* Webb, *Reseda luteola* var., in 35: *Rumex acetosella*, *Sideritis canariensis*, *Galium ellipticum*, in 8: *Laurus canariensis*, *Smilax mauritanica*, *Rubia angustifolia* L., *Neotinea intacta*, in 82: *Foeniculum vulgare*, (+) *Ruta pinnata* L. f., (+) *Luzula purpurea* Lk., in 74: *Hypnum cupressiforme* L. ap. Hedw., in 102: *Inula viscosa* (L.) Ait.

Erläuterungen zu der Tabelle 9

- A = *Genista canariensis*- und *Ulex europaeus*-Gesellschaft
 B = *Adenocarpus foliolosus*-Gesellschaft, Codesar p. p.
 C = *Erica-Cistus*-Gesellschaft, Escobonal p. p.
 D = *Cistus-Cytisus prolifer*-Gesellschaft, Escobonal p. p. (*Cisto-Cytisetalia* prov.)

Aufn. 51:	5. 4. 64	Las Canteras, rd. 10° O-exponierte Fläche, Braunlehm ohne Humus-Horizont, alternierend mit Therophyten-Gesellschaft
Aufn. 57:	5. 4. 64	Teguste, fast eben, degradierter Waldboden, alternierend mit Therophyten-Gesellschaft
Aufn. 65:	7. 4. 64	Cruz de Taganana, rd. 10° SO-exponierter Hang über der Straße
Aufn. 105:	16. 4. 64	Piedro Alvarez, leicht N-exponierter Hang, alternierend mit Therophyten-Gesellschaft (Abb. 8)
Aufn. 84:	11. 4. 64	Mesa mota, fast eben
Aufn. 70:	9. 4. 64	Erjos (Teno-Gebirge), alternierend mit Therophyten-Gesellschaft
Aufn. 95:	13. 4. 64	Nördlich von Cruz del Carmen, eben, 50—80 cm hoher und 3—5 m breiter Heidesaum an Weg, angrenzend 2—3 m hoher <i>Erica-Faya</i> -Busch, nur kleine Therophytenrasen (20 % der Gesamfläche) eingesprengt
Aufn. 98:	14. 4. 64	Über Esparanza, Heidesaum an der Straßenböschung gegen <i>Erica</i> -reiche <i>Pinus canariensis</i> -Bestände, wenig humoser Braunlehm
Aufn. 35:	11. 4. 60	Über Esparanza 5° O-exponierter Hang, in der Aufnahme mit höher wüchsiger <i>Erica arborea</i> -Gesellschaft vermischt
Aufn. 8:	29. 3. 60	Agua Garcia, eben, auf humusarmem Braunlehm, Vegetationsbedeckung 80 %, Rest Therophytenrasen, mit höher wüchsiger <i>Erica arborea</i> -Gesellschaft vermischt
Aufn. 82:	11. 4. 64	Teguste-Mesa mota, steiniger rd. 15° O-exponierter Hang, mit Therophytenrasen in Lücken
Aufn. 74:	9. 4. 64	Ruigomez (Teno-Gebirge), fast eben, trockener Lavaschutt-Boden (Kontakt: <i>Pinus canariensis</i>) 0,5—1 m hohes Heidegestrüpp mit Therophytenrasen in Lücken
Aufn. 26:	4. 4. 60	Agua Mansa, fast eben, Kontakt: <i>Pinus canariensis</i> und Therophytengesellschaften.
Aufn. 102:	14. 4. 64	Vilaflor, am Wegrand, <i>Pinus canariensis</i> Gebiet

canariensis- oder eine *Ulex europaeus*-Gesellschaft vor, offenbar auf höhere Lagen ist die *Adenocarpus foliolosus*-Gesellschaft beschränkt. Die *Cistus*- und *Cytisus prolifer*-Gesellschaften leiten bereits zum Kiefernstandort über und müssen in ihrer extremsten Ausbildung (ohne *Erica arborea*, *Andryala pinnatifida* u. a. vgl. Aufn. 102 der Tab. 9) offenbar bereits zu einer ganz anderen Vegetationseinheit des Kiefernwald-Komplexes gezogen werden.

Durch die Offenheit und Niederwüchsigkeit der Formationen sind alle unsere Gesellschaften bereits der Feuchtigkeit, die der Wald oder die hohen geschlossenen Gebüsch aus den Nebelwolken zu ziehen vermögen, weitestgehend entzogen. Sie sind, auch wenn sie noch in den Genuß der Beschattung kommen, doch bereits stark der sommerlichen Niederschlagsdepression und damit einem

Tabelle 10

Die Arealtypen-Anteile der Lorbeerwälder und ihrer Degradationsgesellschaften in Prozenten nach den Tab. 4, 7—9, 11 unter Vernachlässigung der nur einmal vorkommenden Arten

nach Tabelle Vegetationseinheit	4 Laurion	7 Fayo-Ericion	8 Rubion	9 Micromerio- Genisterion	11 Thero- Brachypodietea
Degradations-Richtung					➤
endemisch-disjunkt	24	14	13	6	—
endemisch-mediterran	42	46	27	33	—
mediterranean-atlantisch	24	25	30	53	89
eurasiatisch-ozeanisch	10	11	7	8	11
adventiv-ozeanisch	—	4	23	—	—
endemisch-disjunkt	= endemische Arten mit disjunkten, z. T. weltweit zerstreuten Sippenverwandtschaften.				
endemisch-mediterran	= endemische Arten mit nächst verwandten Sippen im Mittelmeergebiet oder im atlantischen Europa.				
mediterranean-atlantisch	= Arten, die auch im Mittelmeergebiet oder in Westeuropa vorkommen.				
eurasiatisch-ozeanisch	= Arten von weiterer Verbreitung im gemäßigten Eurasien mit Schwerpunkt der Verbreitung in den ozeanischen Gebieten.				
adventiv-ozeanisch	= eingebürgerte Arten aus gemäßigten ozeanischen Vegetationsgebieten anderer Erdteile oder Florenreiche.				

mediterranoiden Klimarhythmus ausgesetzt. Es ist deshalb nicht eigentlich wunderlich, wenn neben den Endemiten, deren Zahl stark abgesunken ist (Tab. 10), nun zahlreiche echt mediterrane Arten wie *Lavandula stoechas*, *Cistus monspeliensis*, *Phagnalon saxatile*, *Asphodelus microcarpus* u. a. wachsen. Sie mögen zum Teil erst in jüngerer Zeit eingeschleppt worden sein. In welchem Umfang ist kaum mehr zu rekonstruieren. Aber auch die Verwandtschaftsbeziehungen der endemischen Arten wie *Cistus vaginatus*, *Adenocarpus foliolosus*, *Micromeria varia* oder *Sideritis div. spec.* u. a. führen ins Mittelmeergebiet. Im ganzen wird damit ein unmittelbarer Anschluß an die mediterranen Heiden der Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 1940 gewonnen. Aus der relativen Sommertrockenheit des Standortes ist es auch verständlich, wenn Gruppierungen, deren Schwerpunkt im Kiefernwaldgebiet liegt, auf die offenen Standorte des Lorbeerwaldkomplexes übergreifen.

Der größte Teil der *Genista canariensis*-, *Adenocarpus foliolosus*- oder auch der *Cistus-Cytisus prolifer*-Heiden des Lorbeerwaldgebietes hat aber noch einen sehr beachtlichen gemeinsamen Artenbestand mit den hochwüchsigen *Erica arborea*-Gebüschsen und den *Rubus ulmifolius*-Hecken, so weit auch die Physiognomie dieser Gesellschaften auseinander zu liegen scheint. Mit *Andryala pinnatifida*, *Daphne gnidium*, *Hypericum glandulosum*, *H. canariensis* u. a. ergibt sich eine Ordnung der kanarischen Gebüsche (Andryalo-Ericetalia) als Teil jener in gemäßigten Bereichen der Nordhalbkugel weit verbreiteten *Genista-Erica*-Formationen, die E. SCHMID im Genisteen-Ericoiden-Gürtel zusammengefaßt hat. Zugleich fließen in diese Ordnung aber auch die lorbeer- und myrtenblättrigen oder sonst mit größeren und immergrünen Blättern versehenen Lorbeer-Gebüsche ein.

3. Die kanarische Saisonweide (Therophytenflur) (Tab. 11)

Die niedrigen Gebüsche des Micromerio-Genistion zeigen meist nur einen lockeren Schluß und beherbergen in ihrem Gefüge zahlreiche lichtliebende Einjährige, die sich schließlich zu größeren offenen Rasenflächen zusammenschließen können. Damit ist die letzte Stufe der Walddegradation über alle möglichen Stadien der Auflösung erreicht. Ein Beispiel der Kontakte ist in Abb. 8 (S. 75) dargestellt. Parallel mit der Vegetationsdegradation geht auch eine Zerstörung der Böden. Die Humushorizonte des Waldes verschwinden. Die Therophyten-Gesellschaften wurzeln meist auf einem nackten braunroten Ton, dem Rumpfboden des „Erdigen Braunlehms“

Vollständige Aufnahmen der Therophytenfluren waren uns leider nicht möglich, da sie Ende März oder Anfang April noch nicht in allen Arten sicher anzusprechen waren. Aber was wir an Beispielen und Notizen in Tabelle 11 zusammengestellt haben, ermöglicht doch bereits eine Würdigung ihrer Struktur, ihrer Ökologie und Pflanzengeographie. Die Artenkombination ist eine rein mediterrane und enthält praktisch überhaupt keine endemischen Arten mehr (vgl. Tab. 10). Sie schließt sich soziologisch mit voller Identität an bekannte Vegetationseinheiten des Mittelmeergebietes an (*Helianthemetalia guttati* und *Therobrachypodietea*) und muß als Ausdruck des am Standort voll wirksamen mediterranen, nicht mehr durch Nebelfeuchtigkeit gemilderten Lokalklimas betrachtet werden. In ihr können auch Lorbeerwald- und Kiefernwald-Standorte nur noch schlecht getrennt werden. Hier ballen sich (abgesehen von den Unkrautgesellschaften der Lorbeerstufe, s. u.) jene Therophyten soziologisch zusammen, von denen LEMS (1961) feststellt, daß sie kaum endemische Formen enthalten und meist als zugewandert betrachtet werden müssen. Ob alle Arten der Therophytenflur der Insel ursprünglich fremd waren, scheint uns fraglich. Jedenfalls hat es in der Lorbeerwald-Stufe bei der Mannigfaltigkeit des Reliefs im Bereich von Felsköpfen oder Felskanten schon immer Standorte gegeben, die unter

Tabelle 11

Die Saisonweiden (Therophytenweiden) der kanarischen Waldstufe
(Helianthemetalia guttati, Thero-Brachypodietea)

Nr. der Aufnahme	52	57	70	74	83	4	7	18
Seehöhe, m	560	510	920	850	620	700	900	1000
Helianthemetalia guttati-Arten:								
<i>Trifolium campestre</i> Schweb.		v	v	.	.	v	v	.
<i>Briza minor</i> L.	+	v	v	v	.	v	.	.
<i>Briza maxima</i> L.	+	v	.	v	v	.	.	.
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+	.	.	.	.	v	v	+
<i>Rumex acetosella</i> coll.	.	.	v	.	.	v	v	4
<i>Aira caryophylla</i> L.	+	v	.	.	v	.	.	.
<i>Plantago lagopus</i> L.	2	.	.	v	d	.	.	.
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S. F. Graz	.	v	.	.	.	.	v	.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. Gmel.	2	v	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum guttatum</i> (L.) Mill.	.	.	v	.	.	.	.	+
<i>Filago gallica</i> L.	+	.	.	v	.	.	.	.
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Luzula purpurea</i> Lk.	.	.	.	.	v	.	.	.
<i>Ornithopus compressus</i> L.	.	.	.	.	v	.	.	.
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	.	.	.	.	v	.	.	.
<i>Silene gallica</i> L. coll.	.	.	.	.	.	.	.	+
Thero-Brachypodietea-Arten:								
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) R. et Schult.	4	d	.	.	v	.	.	.
<i>Odontospermum aquaticum</i> (L.) Less.	.	v	.	.	.	.	.	.
<i>Scorpiurus subvillosus</i> L.	.	.	.	.	v	.	.	.
Sonstige Arten:								
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) LHerit.	+	v	v	.	v	v	.	1
<i>Thrinchia hirta</i> Roth	+	.	.	.	.	.	v	.
<i>Bromus rubens</i> L.	.	.	v	.	.	v	.	.
<i>Salvia spec.</i>	.	.	.	.	v	.	.	.
<i>Sanguisorba verrucosa</i> (Ehrenb.) A. Br.	.	.	.	.	v	.	.	.
<i>Linum bienne</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	v	.
<i>Spergularia rubra</i> (L.) Presl.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle

v = vorhanden

d = dominierend

- Aufn. 52: 5. 4. 64 Las Canteras, Rasenflächen im Kontakt mit der *Genista canariensis*-Gesellschaft der Aufn. 51 (Tab. 9), Aufn.fläche 2 qm
- Aufn. 57: 5. 4. 64 Tegueste, Rasenflächen zwischen den *Genista canariensis*-Zwergstrauch-Flächen der Aufn. 57 (Tab. 9), vgl. Abb. 8, unvollständige Präsenz-Liste
- Aufn. 70: 9. 4. 64 Erjos (Teno-Gebirge), offene Rasenflächen zwischen der *Ulex europaeus*-Gesellschaft der Aufn. 70 (Tab. 9), unvollständige Präsenz-Liste
- Aufn. 74: 9. 4. 64 Ruigomez, Rasenflächen im Wechsel mit der *Cytisus prolifer*-Ges. der Aufn. 74 (Tab. 9), unvollständige Präsenzliste
- Aufn. 83: 11. 4. 64 Mesa Mota, Rasenflächen zwischen der *Erica-Cistus*-Gesellschaft der Aufn. 82 (Tab. 9), unvollständige Präsenzliste
- Aufn. 4: 26. 3. 60 Las Mercedes, offene Weidenflächen mit *Pteridium*-Herden, unvollständige Präsenzliste
- Aufn. 7: 29. 3. 60 Agua Garcia, Rasenflächen zwischen Weg und Wald, unvollständige Präsenzliste
- Aufn. 18: 1. 4. 60 Gomera, offene Rodungsfläche im El Cedro-Wald im Kontakt mit der *Myrica-Erica arborea*-Gesellschaft d. Aufn. 18 (Tab. 7) und im Wechsel mit *Pteridium*-Herden, Initialstadium, unvollständige Liste

mediterranen Klimabedingungen mit kühlen, feuchten Wintern bei gelegentlichen Frösten und warm-trockenen Sommern die Voraussetzung für die Ansiedlung einer mediterranen Therophytenflur gebildet haben. Das geschlossene Verbreitungsgebiet dieser Gesellschaften am Rande Nordafrikas ist für eine solche Annahme nicht unüberwindlich weit entfernt. Alle diese Rasen ergrünen im Laufe des Winterhalbjahrs, erleben im April und Mai den Höhepunkt ihrer Entwicklung, um dann trotz der Passatwolken im Sommer abzusterben. Sie werden in der Zeit ihres Grüns ephemere als Weide genützt.

Pflanzensoziologisch-systematisch fällt wie so oft im Mittelmeergebiet das Nebeneinander von Arten auf, die einerseits als azidiphile *Helianthemetalia guttati*-, andererseits als basiphile Thero-Brachypodietalia-Arten gelten. Auch hier (vgl. OBERDORFER 1954) stellt sich die Frage, ob man die *Helianthemetalia guttati* nicht aus den Cisto-Lavanduletea lösen und besser mit den Thero-Brachypodietea vereinen soll.

4. Die kanarische Dauerweide

Dem Lorbeerwald der Kanarischen Inseln entsprechen in seiner klimatischen Grenzlage also keineswegs, wie in anderen Lorbeerwaldgebieten der Erde, im offenen Kulturland saftig grüne Dauerweiden. Trotzdem fehlt ein Dauergrünland, eine Art Dauerweide nicht ganz. Sie ist aber nur edaphisch-örtlich bedingt und auf sickerfrische Mulden oder feuchte quellige Hanglagen beschränkt. Habituell macht sie ganz den Eindruck eines gemäßigt-europäischen *Lolio-Cynosuretum*. Aber wir haben *Cynosurus cristatus* oder *Lolium perenne* vergeblich in den meist kurzgefressenen Grasnarben gesucht. Auch den Trittgeseellschaften fehlt *Lolium perenne* (s. S. 90). In den kanarischen Florenlisten wird diese Art nur einmal von Gomera (KNOCHE) vermerkt. Des Rätsels Lösung war nicht einfach zu finden. Aber schließlich ergaben sich doch gelegentliche Rasenflecken, die Gräser und Kräuter anzusprechen erlaubten. Der Rasenbildner bestand immer aus *Phleum pratense* ssp. *nodosum* (L.) Trabut. Eine Bestandsaufnahme vom 16. 4. 1964 in 460 m Seehöhe bei Tegueste zeigt in 10 qm auf leicht gegen S geneigter Fläche folgendes Bild:

- 5.4 *Phleum pratense* ssp. *nodosum* (in oberer Schicht)
- +2 *Lolium multiflorum*
- 1.2 *Bromus mollis*
- + *Briza minor*
- + *Briza maxima*
- + *Phalaris canariensis*
- (+) *Brachypodium distachyum*
- 3.4 *Trifolium campestre*
- 1.2 *Medicago ciliaris*
- +2 *Psoralea bituminosa*
- 1.2 *Scorpiurus subvillosus*
- + *Trifolium leucanthemum*
- + *Trifolium angustifolium*
- +2 *Foeniculum vulgare*
- + *Silene gallica*
- +2 *Echium plantagineum*
- +^o *Galactitis tomentosa*

Wo hangaufwärts die Bodenfrische nachläßt, entwickelt sich rasch eine trockene Ausbildungsform der Gesellschaft, in der neben *Phleum pratense* und die obigen Begleiter: *Andropogon hirtus*, *Vulpia dertonensis* oder *Tunica prolifera* treten. Auf überweideten Flächen gibt es ein Unkraut-Stadium mit gehäufte *Echium plantagineum*, *Galactitis tomentosa*, dazu neu: *Avena fatua*, *Bromus rubens*, *Hirschfeldia incana*, *Calendula arvensis* u. a.

Die Gesellschaft ist also auch eine Gesellschaft in soziologischer Grenzsituation, deren „Cynosurion“-Charakter nur eben noch angedeutet ist. Sie besitzt mehr einjährige als ausdauernde Arten.

Phleum pratense ssp. *nodosum* scheint übrigens, trotz ihrer Häufigkeit in solchen Weideflächen für die kanarische Flora noch nicht vermerkt zu sein. Wenigstens läßt es sich in den älteren Listen nirgends finden. Bei LINDINGER gibt es eine Angabe über Gräser mit knollig verdicktem Stengelgrund, deren Identifikation dem Autor nicht gelungen sei. Wir gehen wohl nicht fehl, darin *Phleum pratense* zu erkennen. Ein weiteres in den kanarischen Florenlisten bisher nicht festgestelltes Gras ist der amerikanische *Bromus unioloides* H. B. K., den

ich an quelliger Stelle in ähnlicher fragmentarischer Grünlandgesellschaft über Bajamar sah und der sich auch in anderen warm-gemäßigten Feuchtgebieten einzubürgern beginnt. Nicht vermerkt fand ich auch *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake, die ebenfalls bei Teguste steht u. a.

5. Unkrautige Gesellschaften (Chenopodietea)

a) Der Cinerarien-Saum (Senecion tussilaginis) (Tab. 12)

Eine der auffälligsten Unkrautgesellschaften des Lorbeerwaldgebietes ist der „Cinerarien-Saum“, der alle schattigen Hecken-, Wald- oder Gebüschränder begleitet und im Frühjahr mit ihren Feuchtigkeits- und Stickstoffliebenden Arten ein üppiges und buntes Bild bietet (Tab. 12). Farbenprächtig kontrastiert das oft vorherrschende, manchmal auch zurückgedrängte Rotviolett der kurzlebigen *Senecio*-Arten (Untergattung *Pericallis* Webb) gegen das Gelb der südafrikanischen *Oxalis cernua*. *Geranium robertianum* und *Galium aparine*, seltener auch *Viola odorata* oder *Chelidonium majus* stellen die unmittelbare Verbindung zu den mesophilen Waldsaum-Gesellschaften des gemäßigten Europas her. Auffällig ist die Häufigkeit des *Rumex bucephalophorus*, der sonst mehr die offenen Therophytenfluren liebt. Ein rätselhaftes Glied der Artenverbindung bildet ferner *Drusa oppositifolia* DC. (*Bowlesia glandulosa* [Poir.] Ktze.), die ihre nächsten Verwandten in Südamerika hat und hier innig mit *Galium aparine* verklebt, deren Wuchsform und Wuchsverhalten teilt. Tab. 12 mag ein Bild der vorläufig als *Galium aparine*-*Senecion tussilaginis* bzw. *S. cruentus*-Gesellschaften bezeichneten Artenkombinationen vermitteln.

Wenn diese Gesellschaften heute auch auf sekundären Standorten, in der Kulturlandschaft z. B. im beschatteten Außenbord der Brombeerhecken (vgl. Abb. 9 S. 81) vorherrschen, so besiedeln sie auch zahlreiche ganz natürliche Saum-Standorte, wie sie die Vielgestaltigkeit des Reliefs überall bedingen, z. B. im Barranco oder an steilen frischen Halden unter feuchten Felsen oder feuchten Wald- und Buschrändern. Viele der bezeichneten Arten sind schon im frischen Busch oder Wald mit reduzierter Vitalität vorhanden, jederzeit bereit, sich bei Störung und Lichteinfall zu entfalten.

Damit nimmt die Gesellschaft auch soziologisch eine Sonderstellung ein. Sie ist offenbar im Kern ein indigenes Bauelement im Sukzessions- und Kontakt-Komplex des Lorbeerwaldes. Die endemischen Arten rechtfertigen einen *Senecion tussilaginis*-Verband. Der weitere Anschluß ist schwer zu beurteilen. Eine lockere Beziehung besteht über *Galium aparine*, *Achyranthes sicula*, *Mercurialis annua* u. a. zu den Chenopodietea, an welche die Artenverbindung vorläufig angegliedert werden mag.

b) Ruderalgesellschaften

Im Übergang zum Feldweg oder zur Straße ist dem Cinerarien-Saum, meist ebenfalls in schattiger Lage, häufig eine stickstoffliebende Unkrautgesellschaft vorgelagert, die eindeutig zu den Chenopodietea gehört. Ihre sehr auffällige Physiognomie wird durch die rotblühende *Achyranthes sicula* bestimmt. Der Siedlungsraum ist wohl immer sekundärer Natur. Alle Arten dieser *Achyranthes*-Gesellschaft, zu der die Tab. 13 einige Beispiele gibt, gehören zu weitverbreiteten Sippen der gemäßigten Zone. Sie ist im Gegensatz zum Cinerarien-Saum eine vielleicht erst im Gefolge des Menschen eingewanderte Artenkombination mediterraner Prägung.

Ähnlich ist auch die *Bromus sterilis*-*Hordeum murinum*-Gesellschaft zu beurteilen (vgl. Tab. 3 S. 64), die zwischen Brombeerhecken und Wegen dann vermittelt, wenn die Standortverhältnisse lichter und trockener sind (Abb. 10).

Tabelle 12

Mesophile Wald- und Heckensäume des Laurion-Vegetationskomplexes
Die Galium aparine-Senecio cruentus- und die Galium aparine-Senecio tussilaginis-Gesellschaft
(Senecion tussilaginis, der Kanarische Cinerarien-Saum), Chenopodietea (?)

Nr. der Aufnahme Seehöhe, m Aufnahmefläche, qm	A		B								
	71	75	55	88	89	62	93	86	106	108	94
	920	790	450	590	450	680	690	640	550	550	750
	2	2	2	5	4	2	3	3	.	5	2

Char.- und Verb.char.arten:

Senecio cruentus DC	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio tussilaginis Less.	.	.	1	+	3	+	.	4	3	3	(+)
Galium aparine L.	1	+	+	1	+	+	1	1	+	+	1
Geranium robertianum ssp. purpureum (Vill.) Murb.	2	3	+	+	1	+	1	+	.	+	(+)
Oxalis cernua Thunb.	.	3	4	3	4	4	3	2	.	3	.
(B) Rumex bucephalophorus ssp. canariensis Rech. f.	+	1	(+)	.	.	.	.	+	2	+	+
Drusa oppositifolia DC.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Fumaria capreolata L.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.
Parietaria debilis Forst.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Viola odorata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Chenopodietea-Arten:

Achyranthes sicula (L.) All.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
Mercurialis annua L.	(+)	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+
Sherardia arvensis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Geranium rotundifolium L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Bromus sterilis L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Bidens pilosus L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Foeniculum vulgare Mill.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Begleiter:

Psoralea bituminosa L.	(+)	.	+	1	+	+	.	+	+	+	.
Rubus ulmifolius Schott.	.	+	+	.	+	.	3	+	+	.	.
Canarina canariensis L.	.	.	.	+	.	.	.	(+)	+	.	.
Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+
(V) Silene cucubalus Wib.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Briza maxima L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Arisarum vulgare Lk.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

außerdem einmal mit + in 71: *Ulex europaeus*, *Hypericum grandifolium*, in 55: *Andryala pinnatifida*, in 89: *Brachypodium distachyum*, *Rubia fruticosa*, in 93: (+) *Daphne gnidium*, in 94: (+) *Cedronella canariensis*

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

A = Galium aparine-Senecio cruentus-Gesellschaft

B = Galium aparine-Senecio tussilaginis-Gesellschaft

Aufn. 71:	9. 4. 64	Erjos, Teno-Gebirge, N-exponierter Gebüchsraum, steinig, frisch, humos
Aufn. 75:	9. 4. 64	Ruigomez, (Teno-Gebirge) feuchter N-exponierter Saum am Fuß einer niederen Steinmauer
Aufn. 55:	5. 4. 64	Tegueste, Callejon de los Laureles, schattige Böschung unterhalb einer Rubus-Hecke (vgl. Aufn. 54, Tab. 8), Vegetationsschluß 80%
Aufn. 88:	11. 4. 64	Mesa mota, vorgelagert einer Brombeerhecke auf Steinriegel (vgl. Aufn. 87, Tab. 8)
Aufn. 89:	12. 4. 64	Tegueste, O-exponierter Saum vor einer Rubus-Bosea-Hecke, Vegetationsschluß 90%
Aufn. 62:	7. 4. 64	Las Mercedes, an einem Feldweg vor der Brombeerhecke der Aufn. 61 (Tab. 8)
Aufn. 93:	13. 4. 64	Las Mercedes, an der Straßenböschung, im Kontakt mit einer Brombeerhecke
Aufn. 86:	11. 4. 64	Mesa Mota, am O-exponierten, beschatteten frischen Fuß einer Felswand
Aufn. 106:	16. 4. 64	Piedro Alvarez, frischer Staudensaum am unteren Rand eines Laurus-Notelaea-Erica arborea-Buschwaldes auf ca. 10° NO-exponiertem Hang
Aufn. 108:	16. 4. 64	Piedro-Alvarez, im frischen Saum des Apollonias-Wäldchens der Aufn. 107 in NW-exponiertem Geländeinschnitt (Tab. 4)
Aufn. 94:	13. 4. 64	Anagaberge über Bajamar, Saumgesellschaft an frischer Wegböschung im Kontakt mit einem Erica arborea-Laurus-Gebüsch

Tabelle 13

Die *Achyranthes sicula*-Gesellschaft (Chenopodietea)

Nr. der Aufnahme	79	80	104	Nr. der Aufnahme	79	80	104
Seehöhe, m	150	500	470	Seehöhe, m	150	500	470
Aufnahmefläche, qm	6	1	2	Aufnahmefläche, qm	6	1	2

Char. art:

Achyranthes sicula (L.) All. 5 4 4

Verb. und Ordn. char. arten:

Mercurialis annua L. 1 (+) +
Euphorbia peplus L. + . +
Bidens pilosus L. + . 1
Urospermum picroides (L.) Desf. . . + + +
Torilis arvensis (Huds.) Lk. + +

Klass. char. arten:

Sonchus oleraceus L. + 1 +
Malva silvestris L. coll. (niccaensis) + + .
Foeniculum vulgare Mill. + . .
Bromus rubens L. + .
Galactites tomentosa Mch. +

Begleiter:

Psoralea bituminosa L. + . +
Geranium robert. ssp. purpureum
(Vill.) Murb. + +
Rubus ulmifolius Schott +

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

Aufn. 79: 11. 4. 60 Bajamar, im beschatteten N-exponierten Saum einer Steinmauer gegen ein bewässertes Bananefeld, Vegetationsschluß 90 %, Boden frisch, humos
Aufn. 80: 11. 4. 64 Tegueste, zwischen Gerstenacker und Brombeerhecke
Aufn. 104: 16. 4. 64 Piedro Alvarez, zwischen Steinmauer und Weg, N-exponiert, frisch.

Eine der markantesten Verunkrautungen des Lorbeerwaldgebietes, ebenfalls mediterraner Art, wird im Bereich der Saisonweiden als eine Art Lägerflur vor allem von *Echium plantagineum* und *Galactites tomentosa* gebildet, die wir leider noch nicht durch Material belegen können. In höheren Lagen mischt sich dieser Artengruppierung gelegentlich *Cynara horrida* Ait. (= *C. cardunculus* L. var. *ferocissima* Lowe) bei, stets größere auffällige Siedlungen bildend.

An feuchten Gräben sahen wir, z. B. über Tacoronte, wie im Mittelmeergebiet, *Conium maculatum*-Bestände.

c) Ackerunkraut- und Trittpflanzen-Gesellschaften

Am Rande seien mit Tab. 14 und Tab. 15 auch noch einige Beobachtungen über die Ackerunkrautgesellschaften und die Trittfluren der Wege im Bereich des Lorbeerwaldes mitgeteilt.

Für die Getreideäcker ist wie im südlichen Mittelmeergebiet oder in Nordafrika *Gladiolus segetum* sehr charakteristisch. Im gehackten Feld fallen *Fumaria*

Tabelle 14

Die *Gladiolus segetum*- und die *Fumaria muralis*-Gesellschaft der Äcker

Nr. der Aufnahme	73	72	Nr. der Aufnahme	73	72
Seehöhe, m	870	860	Seehöhe, m	870	860
Aufnahmefläche, qm	10	10	Aufnahmefläche, qm	10	10

Charakteristische Arten:

Gladiolus segetum 1.1 .
Vicia lutea 1.2 .
Fumaria muralis 1.2
Stachys arvensis 1.1
Rumex acetosella + 1.2
Papaver dubium + +
Calendula arvensis + 1.2
Stellaria media + 1.2
Trifolium arvense + +
Sherardia arvensis 1.2 .
Raphanus raphanistrum (gelb) . . . + .
Silene gallica + +
Sonchus oleraceus +

Sonstige Arten:

Spergula arvensis 4.4 4.4
Viola arvensis var. 1.2 +

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle

Aufn. 73: 9. 4. 64 Erjos (Teno-Gebirge), junges Gerstenfeld, eben
Aufn. 72: 9. 4. 64 Erjos (Teno-Gebirge), Lupinen-Acker, eben

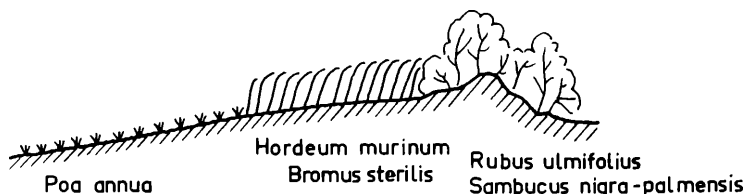


Abb. 10 Vegetationsprofil wegbegleitender Pflanzengesellschaften bei Las Mercedes, halbschematisch (vgl. Aufn. 60, Tab. 3 und Aufn. 59, Tab. 15)

muralis und *Stachys arvensis* auf. Bemerkenswert ist die durch das massenhafte Vorkommen der *Spergula arvensis* gekennzeichnete humid-azidiphile Gesamtsituation.

Die Trittgesellschaften werden vor allem von *Poa annua* beherrscht. Die für die Sukkulenten-Stufe so typischen tropenbürtigen Arten, wie *Alternanthera* u. a. sind nicht mehr vorhanden.

Der Gesamteindruck aller Unkrautgesellschaften weist in die gemäßigten Zonen. Abgesehen vom unkrautigen Cinerarien-Saum, kommen die Gesellschaften selbst in gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung auch im Mittelmeergebiet oder in Westeuropa vor.

Tabelle 15

Die Trittgesellschaft des gemäßigten Laurion-Vegetationskomplexes
Die Polygonum aviculare-Poa annua-Gesellschaft (Polygonion avicularis)

Nr. der Aufnahme	92	59	Nr. der Aufnahme	92	59
Seehöhe, m	450	680	Seehöhe, m	450	680
Aufnahmefläche, qm	2	2	Aufnahmefläche, qm	2	2

Charakteristische Arten:

<i>Poa annua</i> L.	3	3
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+
<i>Spergularia rubra</i> (L.) Presl	+	+
<i>Plantago major</i> L.	+	+
<i>Malva parviflora</i> L.	+	.
<i>Coronopus squamatus</i> (Forsk.) Aschers.	1	.

Begleiter:

<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit.	1	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	+	+
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	+	.
<i>Echium plantagineum</i> L.	.	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	.	+
<i>Phleum pratense</i> L.	.	(+)

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

- Aufn. 92: 12. 4. 64 Teguste, Pflasterplatz, Vegetationsbedeckung 30 %.
Aufn. 59: 7. 4. 64 Las Mercedes, festgetretener sandig-toniger Boden, zwischen offenem Weg und Bromus sterilis-Hordeum murinum-Saum (Aufn. 60, Tab. 3) Vegetationsschluß 50 %.

6. Kultur- und Gartenbau im Lorbeerwaldgebiet Phänologische Beobachtungen

Mediterran oder gemäßigt europäisch ist auch das, was die Land- oder Gartenkultur im Gebiet des Lorbeerwaldes pflanzt und baut. Alles Tropische (vgl. S. 66) ist verschwunden. Im unteren Bereich des Lorbeerwaldes werden Reben kultiviert. Neben *Citrus*-Früchten und Feigen (selten Öl-bäumen) stehen ferner Äpfel, Birnen, Pfirsiche, Kirschen, Nußbäume oder Eßkastanien. Auf Äckern herrscht die Kartoffel vor, daneben werden aber auch Tomaten, Lupine (Teno-Gebirge!), Gerste, Hafer, Mais, Weizen oder Roggen gepflanzt. Sie bedürfen keiner Bewässerung. In Gärten und an Straßen sieht man (z. B. bei La Laguna)

als charakteristische Lorbeerwald-Gewächse, Camellien oder Araucarien. Daneben stehen typische mediterranoide Parkbäume wie *Pachyderma excelsa*, *Cupressus* oder *Ligustrum japonicum*; gepflanzt wird auch *Eucalyptus globulus*, *Quercus suber*, *Spartium junceum*, *Arundo donax* u. a. Daneben fehlt es auch nicht an laubwerfenden Parkbäumen wie Platanen oder Silberpappeln.

Die laubwerfenden Zier- und Nutzhölze zeigen alle ein eigenartiges und bemerkenswertes Verhalten. Obwohl der Winter, vor allem in der unteren Zone des Lorbeerwaldgebietes im Durchschnitt so hohe Wintertemperaturen aufweist, daß diese Pflanzen durchaus — auch was den Lichtgenuß anbelangt — grünen und blühen könnten, gehorchen sie doch ihrer angeborenen „inneren Uhr“ (BUNNING). Die Reben oder Kastanien grünen im wesentlichen nicht früher als in Europa, auch Pfirsiche oder Birnen blühen erst im März oder April. Aber fast immer zeigen sie dabei Störungserscheinungen, gleichsam als ob die inneren und äußeren Reize miteinander im Widerstreit lägen. Der Frühlingstrieb erfolgt ungleichmäßig. Einige Äste z. B. bei den Kirschen, Birnen oder Pfirsichen blühen und ergrünen schon, während andere noch im Knospenzustand verharren. Auch das Ausschlagen der Eßkastanien z. B. erfolgt an ein und demselben Baume meist völlig ungleichmäßig. — Die Gesamt-Phänologie der Vegetation außerhalb des Waldes ist gegenüber der subtropischen Stufe um einige Wochen verschoben. Der Höhepunkt der Vegetationsentwicklung liegt im April und Mai, ähnlich wie im Mittelmeergebiet, während im Lorbeerwald selbst mit seinem ausgeglichenen Eigenklima vieles über das ganze Jahr verteilt, gleichzeitig blühen und fruchten kann.

7. Dauergesellschaften im Lorbeerwald-Gebiet

Wenn es gilt, das Lorbeerwaldgebiet nach seinem ursprünglichen Raum in rund 400—1400 m Höhe anzusprechen und abzugrenzen, so helfen uns außerhalb des Waldes vor allem die Zerstörungsstadien, die Ersatz- und Kontaktgesellschaften, die der Mensch sinnfällig in dieser Landschaft geschaffen hat. Wie überall, so beschränken und regulieren auch auf den Kanarischen Inseln die Vegetationsgebiete die Möglichkeiten des Pflanzenbaus, so daß wir auch aus den Beobachtungen über den Ackerbau oder die Gartenflora Rückschlüsse auf die Landesnatur ziehen können.

Neben diesen vorwiegend durch den Mensch bewirkten, aber gesetzmäßig beschränkten Vegetationsänderungen, gibt es aber noch seltene Spezial- oder Dauergesellschaften, die außerhalb des Waldes zur ursprünglichen Natur eines Vegetationsgebietes gehören. Sie werden auch durch die klimatischen Verhältnisse dieses Gebietes geprägt und sind deshalb für dessen Ansprache und Umgrenzung mit von diagnostischer Bedeutung.

Meist sind sie örtlich begrenzt und morphologisch-edaphisch bedingt, wie etwa die Vegetation der Felsen oder der Sümpfe und Gewässer. Sie bieten sich nicht unmittelbar an, sondern müssen aufgesucht werden. Bei der großen Vielfalt der kanarischen Natur mußten sie in Begrenzung auf Zeit und Zielsetzung unserer Untersuchung vernachlässigt werden. Erwähnt seien vor allem die Felspaltengesellschaften, die im bewegten felsigen Relief der Insel eine ungeahnte Entwicklung erfahren haben und gerade im Lorbeerwaldgebiet unter dem Einfluß größerer Luft- und Spaltenfeuchtigkeit eine erstaunliche Fülle endemischer Arten, besonders der Gattung *Sempervivum* aufweisen. Es gibt wohl selten sonstwo eine so reiche Felsenflora, wie gerade auf den Kanarischen Inseln. An Felsen sind auch die Arten der Sectio *Dendrosonchus* zu Hause oder ein historisch so interessanter Farn wie *Asplenium reniforme*. Alle diese Gesellschaften sind sicher leicht und eindeutig soziologisch zu fassen. Auf schattige Felsspalten gehen gelegentlich auch Waldepiphyten, wie *Davallia canariensis*

über. Ihr Vorkommen an solchen Stellen oder auch an feuchten Mauern verrät dem Beobachter zusätzlich im Herrschaftsbereich welcher Art von Vegetation er sich befindet.

Von der charakteristischen Hygrophyten-Vegetation des Lorbeerwaldgebietes möge wenigstens auf *Nasturtium officinale*-Bestände oder auf die laubwerfenden *Salix canariensis*-Pionier-Gebüsche hingewiesen werden, wie wir sie bei La Laguna oder Esparanza sahen.

8. Der Vegetationskomplex des Lorbeerwald-Gebietes

Kennt man andere Lorbeerwaldgebiete der Erde, so mag das Gesamtbild der Vegetation im Lorbeerwald-Areal der Kanarischen Inseln zunächst enttäuschen. Zwar erlebt man im Wald selbst nach Physiognomie und Aufbau einen echten Lorbeerwald, wenn er auch nicht ganz so üppig ist, wie ein solcher Wald sonst zu sein pflegt. Aber außerhalb des Waldes ist der Eindruck einer perennierenden Feuchtvegetation, wie in anderen Lorbeerwaldgebieten, fast ausgelöscht. Pflanzen und Pflanzengesellschaften erinnern dann vielmehr (vgl. Tab. 10 oder Schema S. 102) an die mediterranoiden Verhältnisse der Etesien-Klimate. In der Tat gleichen die großklimatischen Werte, wie sie z. B. in La Laguna erhoben worden sind (vgl. Abb. 3 S. 53) viel eher einem Hartlaub- als einem Lorbeerwald-Klima. Zwar mögen die Niederschlagsmengen in den Bergen über La Laguna, das an der unteren Grenze der Lorbeerwaldstufe liegt, noch etwas höher sein. Niederschlagswerte wie sie aber sonst in Lorbeerwaldgebieten verzeichnet werden (z. B. Chile 1000—2800 mm, Süd-japan 1800—3000 mm, Südafrika 800—1200 mm), werden offenbar nicht erreicht. Die sommerlich absinkende Niederschlagskurve läßt außerdem eine Dürre- und Trockenzeit erkennen.

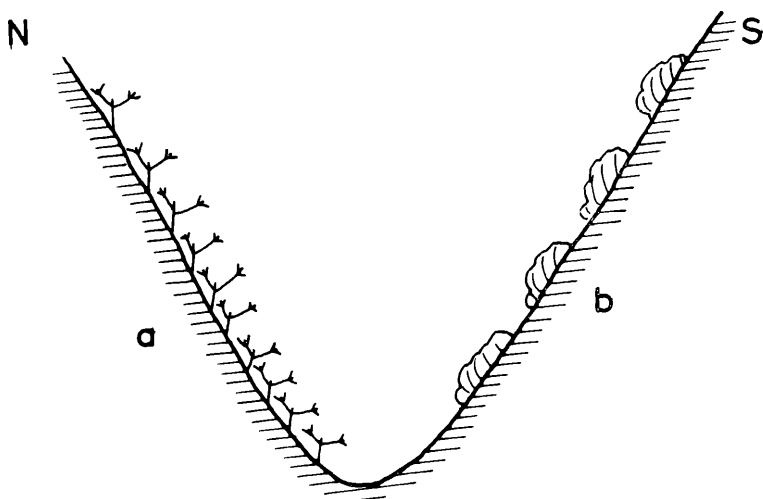


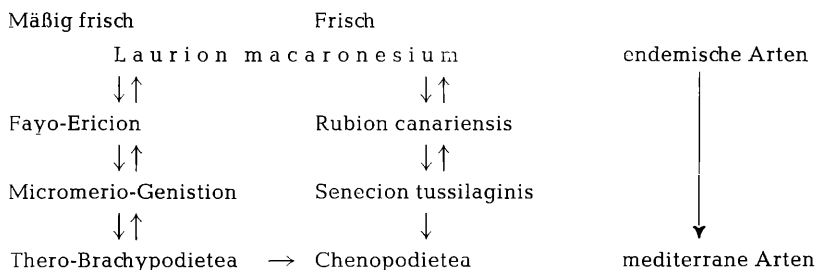
Abb. 11 Vegetationsprofil eines Barrancos oberhalb Bajamar in 300—400 m Seehöhe, halbschematisch

- a *Euphorbia regis-jubae*-Gesellschaften
- b aufgelöstes *Erica arborea*-Gebüsch

Das Phänomen des Lorbeerwaldes kann deshalb nur so erklärt werden, daß dieser den Passat-Nebelwolken zusätzliche Feuchtigkeit vor allem auch im Sommer zu entnehmen vermag (vgl. oben S. 73). Er lebt gewissermaßen aus sich selbst. Wird er entfernt, wird das Land einer Sommertrockenheit ausgesetzt, die durch etwas größere Luftfeuchtigkeit, durch Wolkenschatten oder Nebel nur wenig gemildert wird. Die gesamte Wasserbilanz der Landschaft steigt oder fällt mit der Größe der Waldfläche.

In den offenen Gesellschaften verwischt sich auch die Grenze zum trockeneren Kiefernwald-Komplex der montanen Stufe, wenn auch der Gegensatz zu den extremsten Kiefernwaldstandorten noch deutlich genug bleibt. Ein eindrucksvolles Beispiel ist der Übergang von Erjos nach Santiago, wo die leuchtend braunroten Ackerböden und die im April saftig grünen Wiesen und Felder des Lorbeerwald-Komplexes im Valle d'Agua jenseits der Paßhöhe in 1150 m Höhe südseitig nach wenigen Metern im Bild umschlagend von graugrünen *Cytisus prolifer-Cistus*-Weiden des Kiefernwald-Komplexes abgelöst werden. Scharf ausgeprägt ist auch immer die Grenze der gesamten Waldstufe gegen den subtropischen Sukkulentenbusch (bei rund 400 m). Allerdings verlaufen diese Grenzen in sprunghaftem Auf und Ab mit den Expositionen, die ungemein scharfe Kontraste hervorrufen können. So kann in der Übergangshöhenlage, wie das Beispiel der Abb. 11 zeigt, in S-Expositionen noch die *Kleinia-Euphorbia*-Gesellschaften stehen, während in N-Expositionen einzelne *Erica arborea*-Büsche, *Cistus*-Heiden oder Therophytenfluren schon den Standortbereich des Waldes anzeigen.

Die wichtigsten Degradations- und Regenerations-Stufen des Kanarischen Lorbeerwaldes



9. Der Vegetationskomplex des Kiefernwald-Gebietes

Wie die meisten Arten der Gattung *Pinus* steht auch die 3-nadelige endemische *Pinus canariensis* im Kontakt mit dem Laubwald und ist in dessen Bereich der Gegenspieler des Laubholzes. Sie kommt überall da zur Vorherrschaft, wo durch die Ungunst der Standortverhältnisse die Konkurrenzkraft des Laubholzes geschwächt ist, in unserem Falle also, wo durch die Trockenheit der Böden oder in Zonen geringer Niederschlagsfeuchtigkeit der Lorbeerwald sich gerade nicht mehr durchzusetzen vermag, das Gesamtklima aber im ganzen noch Wald ermöglicht.

Kiefern- und Lorbeerwald-Vorkommen verzahnen sich dabei so vielfältig, daß die schon vorgenommene Ausscheidung eines Lorbeerwald-Höhengürtels und eines Kiefernwaldgürtels den wahren Verhältnissen, wie uns scheint, nicht ganz gerecht wird.

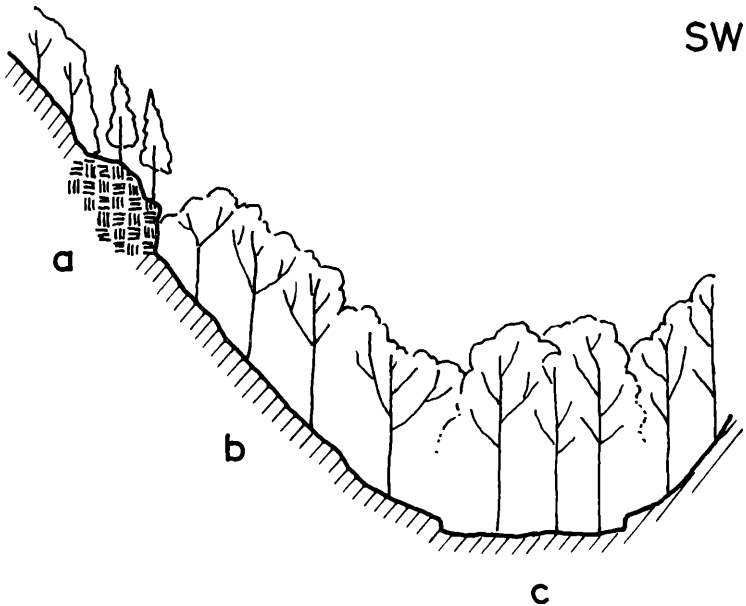


Abb. 12 Vegetationsprofil eines Taleinschnittes im Mercedes-Wald oberhalb von Las Mercedes in 800 m Seehöhe, halbschematisch (vgl. Aufn. 27, Tab. 4)

- a *Pinus canariensis* auf einem Felskopf
- b *Laurus-Prunus lusitanica*-Gesellschaft
- c *Laurus-Persea indica*-Gesellschaft

Auch im feuchten Anagagebirge gibt es *Pinus canariensis* auf trockenen Felsköpfen inmitten des Lorbeerwaldgebietes (vgl. Abb. 12) oder in der unteren Grenzzone gegen das Sukkulentegebiet. Im mittleren Teil der Insel Teneriffe kehren sich auch auf der passatausgesetzten Nordseite die Verhältnisse um. Der Kiefernwald kommt zur Vorherrschaft und der Lorbeerwald zieht sich in feuchte Schluchten zurück (vgl. Abb. 13).

Der Lorbeerwald bildet hier keineswegs mehr, wie es durch die Höhengürtel-Vorstellung beeinflußt, oft fälschlich dargestellt wird, ein geschlossenes Zonenband. In breiten Bahnen kann der Kiefernwald und seine Ersatzgesellschaften, wie südseitig auch, von der oberen Höhengrenze bis an die untere Waldgrenze gegen das Sukkulentegebiet reichen. Oft sind es, wie im Tenogebirge, auch die trockenen Böden jüngerer Lava-Ergüsse, auf denen die Kiefer steht, während daneben der Lorbeerwald oder seine Ersatzgesellschaften wachsen. Die Kiefer kann in solchen Fällen als Pionierstadium des Lorbeerwaldes auf den noch trockenen, rohen, unreifen, nicht verwitterten Böden betrachtet werden.

Wir haben unter Verwertung aller dieser Beobachtungen in der Abb. 4, S. 56, einige Korrekturen und Ergänzungen gegenüber der zuletzt von CEBALLOS und ORTUÑO (1951) publizierten Vegetationskarte von Teneriffe vorgenommen, ohne natürlich damit schon eine perfekte Karte vorlegen zu wollen, die letztlich nur auf der Grundlage einer pflanzensoziologischen Kartierung erarbeitet werden kann.

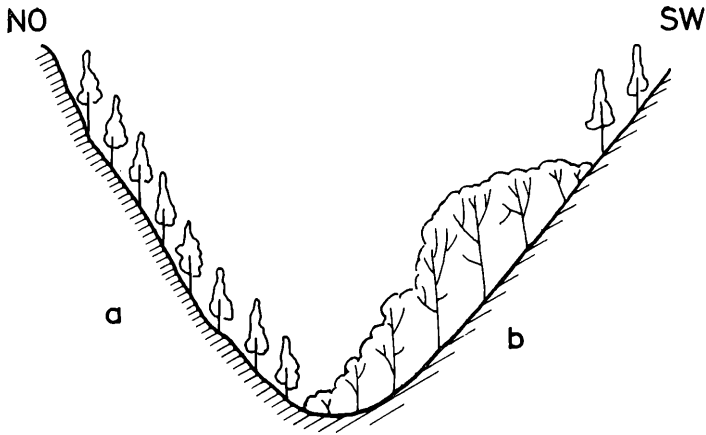


Abb. 13 Vegetationsprofil eines Barrancos bei Agua Mansa in 1100 m Seehöhe, halbschematisch
 a *Pinus canariensis*-Gesellschaft
 b *Laurus canariensis*-*Erica arborea*-Gesellschaft (Stadium)

Gürtelartig wird der Kiefernwald erst in der oberen Zone der Passatwolken, etwa ab 1200—2000 m mit absinkenden Niederschlägen, wo die Möglichkeiten für den Lorbeerwald zonenartig schwinden. Aber immer wird die Kiefer von Pflanzen begleitet, die auch im Lorbeerwald vorkommen. Lorbeerwald und Kiefernwald stehen in enger entwicklungsgeschichtlicher und ökologischer Beziehung zueinander. Die Kiefer selbst gehört zu jenen altertümlichen und in ihrer Herkunft rätselhaften Endemiten, wie sie auch den Lorbeerwald und seine Ersatz- und Kontaktgebüsche auszeichnen. Die nächsten Verwandten der dreinadeligen Kiefer wachsen im Himalaya (*Pinus longifolia*) oder in Amerika. Außerdem sind nahestehende Formen aus dem europäischen Tertiär bekannt. Wie der Lorbeerwald lebt auch die Kiefer, wenn auch auf relativ trockener Stufe, aus den erhöhten Niederschlägen der montanen Stufe und aus dem Nebel der Passatwolken. Wie die Bäume und hohen Gebüsche des Lorbeerwaldes vermag sie durch Nebelauskämmen Wasser zu gewinnen und ihren Standort zusätzlich zu befeuchten. Es möge in diesem Zusammenhang eine Schilderung von H. MEYER (1896) wiederholt werden, die SCHENK (1908) in seinen „Beiträgen“, S. 371, zitiert: „Die umherstehenden Pinien trifteten von der Feuchtigkeit der Nebel, ohne daß es geregnet hatte, und führten das von den langen Nadeln tropfende Naß in großen Pfützen ihren Wurzeln zu, während ringsum der Boden und die Steine vollständig trocken waren. Der Nebel genügt also vollkommen, um in diesen trockenen Höhen die Pinien zu bewässern.“

Die relativ größere Trockenheit des Standorts verhindert aber die Bildung tiefgründiger Humushorizonte. Die Böden tragen nur eine dünne Nadelhumusschicht und machen oft einen rohen Eindruck. Sie sind steinig, wenig lehmig und von gelbbrauner Farbe. Allerdings ist der Gesamtaufbau auch des Kiefernwaldes häufig durch starke menschliche Eingriffe gestört. Die Wälder sind vielerorts wie leergefegt, da die Nadelstreu als Bananen-Packmaterial genützt wird. Aber auch wenig berührte Bestände abgelegener oder felsiger Örtlichkeiten zeigen überwiegend ein Unterwuchs-armes, nur durch die Kiefernverjüngung etwas gestuftes Bild (Tafel VII, Fig. 5). Forstlich zeigen viele Kiefern außer-

ordentlich schlechte zwieselige oder starkästige Wuchsformen. Durch gezielte Auslese ließe sich die Qualität der Bestände sicher verbessern.

Soziologisch weisen die Kiefernwälder eine reich gegliederte und sehr mannigfaltige Skala der Gesellschaftsbildung auf.

Wie so oft in lichtliebenden Nadelwäldern ist auf den ersten Blick ein Unterschied zwischen der Flora des Waldes und derjenigen der zugeordneten offenen Busch- und Strauchgesellschaften nicht zu erkennen. Allerdings konnten wir die soziologischen Probleme des „Pinar“ nur am Rande verfolgen. Was wir aufgenommen und in Tabelle 16 zusammengestellt haben, sind lediglich Bei-

Tabelle 16
Kanarische Kiefernwälder (Pinares de Canarias)

Nr. der Aufnahme Seehöhe, m Aufnahmefläche, qm	A		B		C
	97 1235	23 1150	99 1560	34 1600	101 1960
	100	100	100	.	100

Char. u. Diff.arten:

<i>Pinus canariensis</i> DC. Baumschicht	5	3	5	5	4
<i>Pinus canariensis</i> DC. Strauchschicht	.	2	1	+	+
<i>Erica arborea</i> L.	4	+	+	1	.
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	+	.	.	.	.
<i>Myrica faya</i> Ait.	+	.	.	.	.
<i>Cytisus prolifer</i> L. f.	.	(+)	2	+	2
<i>Cistus vaginatus</i> Ait.	.	1	+	+	.
<i>Adenocarpus foliolosus</i> Ait.	.	.	+	(+)	.
<i>Lotus angustissimus</i> L.	.	4	.	.	.
<i>Polycarpha aristata</i> W. et Berth.	.	4	.	.	.
<i>Sideritis macrostachya</i> Poir.	.	.	+	.	.
<i>Adenocarpus viscosus</i> W. et Berth.	.	.	.	.	+

Andryalo-Ericetalia-Arten:

<i>Andryala pinnatifida</i> Ait.	+	+	1	+	.
<i>Micromeria varia</i> Benth.	+	+	.	1	.
<i>Origanum vulgare</i> L. coll.	+	.	1	+	.
<i>Allium trifoliatum</i> Cyr.	+	.	.	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott fo.	+	.	.	.	.
<i>Daphne gnidium</i> L.	+	.	.	.	.
<i>Hypericum glandulosum</i> Ait.	.	+	.	.	.

Begleiter

<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	+	.	+	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	.	+	+	.	.
<i>Helianthemum guttatum</i> (L.) Will.	.	.	.	1	.
<i>Scleropodium caespitosum</i> (Wils) Br. eur.	3	.	.	.	.
<i>Scleropodium tourretii</i> (Brid.) L. J. Keh.	.	.	2	.	.

außerdem einmal mit + in 97: *Brachypodium silvaticum*, *Galium ellipticum*, *Neotinea intacta*, *Hypericum grandifolium*, *Lobaria pulmonaria* (epiphyt.), in 23: *Echium* cf. *giganteum* juv., in Felsspalten: *Nothochlaena marantae* (L.) R. Br. in 34: *Urginea maritima*, *Lobaria pulmonaria* (epiphyt.) *Aira caryophylla* L.

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle

A = *Erica arborea*-*Pinus canariensis*-Gesellschaft (Pinetum ericetosum Ceballos et Ort. 1951)
 B = *Cytisus prolifer*-*Pinus canariensis*-Gesellschaft mit *Andryala pinnatifida* } (vgl. Pinetum cytisosum
 C = *Cytisus prolifer*-*Pinus canariensis*-Gesellschaft mit *Adenocarpus viscosus* } Ceballos et Ort. 1951)

- Aufn. 97: 14. 4. 64 Esparanza-Wald, 15° NW-exponierter Hang, 60—80jähriger Kiefernbestand, Kronenschluß 0,9, Strauchschicht 75 %, Kraut- und Moosschicht 50 %, Braunlehm
 Aufn. 23: 4. 4. 60 Agua Mansa, 20° SW-exponiert, Baumschicht in allen Alters- und Höhenstufen 2—25 m, Kronenschluß 0,6, Strauchschicht 5 %, Boden flachkrumig felsig
 Aufn. 99: 14. 4. 64 Esparanza, 20° O-exponierter Hang, 80—100jähriger Baumbestand, Kronenschluß 0,8, Strauchschicht 20 %, Kraut- und Moosschicht 10 %
 Aufn. 34: 11. 4. 60 Esparanza, fast eben, Baumbestand gestuft, Kronenschluß 0,8, wenig Nadelstreu über humusarmem, rötlichem Lehm
 Aufn. 101: 14. 4. 64 Vilaflor, 10° W-exponierter Hang, Baumbestand ca. 100jährig, Kronenschluß 0,8, schlechte starkästige Wuchsform, Strauchschicht 20 %, Boden mit lockerer Nadelauflage, scherbig-grusig (tonig)

spiele verschiedener Typen, die sicher noch vermehrt werden könnten (vgl. CEBALLOS und ORTUÑO 1951).

Nur eine umfassende pflanzensoziologische Erhebung kann auch klären, ob durch Charakter- oder wenigstens Differentialarten selbständige *Pinus*-Assoziationen von den offenen Strauchgesellschaften abgesondert werden können.

Zunächst muß die Tabelle 16 so gedeutet werden, daß die Kiefernbestände zu einem großen Teil, vor allem in tieferen Lagen, enge Beziehungen zu Strauch-Verbänden aufweisen, die wir schon im Lorbeerwaldgebiet kennengelernt haben. Aufn. 97 z. B. gehört so, wie sie sich als Einzelaufnahme darbietet, zum *Fayo-Ericion*-Verband und vermittelt (als *Pinetum ericetosum* oder *P. myricetosum* CEB. u. ORT. 51) meist in tieferer Lage bei etwa 1400 (1600) m zum Lorbeerwald. Es ist ein ausgesprochener Lorbeer-Nadelwald.

Die am häufigsten zu beobachtenden Kieferngesellschaften vermitteln mit *Cytisus prolifer* und den 2 kanarischen *Cistus*-Arten zum *Micromerio-Genistion* (*Pinetum cytisosum* und *cistosum* CEB. u. ORT. 51). Sie weisen immer noch die Heide-Arten der *Andryalo-Ericetalia* auf. Schließlich gibt es aber in höheren Lagen über 1600 m Höhe oder auch tiefer auf der trockenen Südseite Gesellschaften mit *Cistus* oder *Cytisus prolifer*, die nichts Verbindendes mehr mit den Ersatzgesellschaften des Lorbeerwaldes haben. Dazu gehört z. B. Aufn. 101 (*Pinetum adenocarposum* CEB. u. ORT. 51) oder auch als zweifellose Ersatzgesellschaft eines trockenen südseitigen Kiefernstandortes die *Cistus-Cytisus prolifer*-Gesellschaft der Aufn. 102 in der Tab. 9 (S. 82).

Cistus monspeliensis, *Cistus vaginatus*, *Cytisus prolifer* oder *Adenocarpus viscosus* sind schwerpunktmäßig die markanten Begleiter des kanarischen Kiefernwaldes. An *Cistus*-Heiden und *Cytisus prolifer*-Gesträuchen ist vor allem dann, wenn die *Erico-Andryaetalia*-Arten fehlen, in der offenen degradierten Landschaft eindeutig der Kiefernwald-Komplex zu erkennen.

Wir möchten vermuten, daß die genannten Arten in den Mittelpunkt einer eigenen höheren Vegetationseinheit der Kiefern-Strauchgesellschaften gehören („*Cisto-Cytisetalia*“), von dem aus sie nur in die sommertrockenen *Micromerio-Genistion*-Gesellschaften des Lorbeerwaldes randlich übergreifen oder vielleicht erst sekundär eingedrungen sind.

Cistus vaginatus, *C. monspeliensis*, *Cytisus prolifer*, *Phagnalon saxatile* und *Micromeria*-Arten sieht man auch in der Nachbarschaft vereinzelt noch überlebender *Juniperus cedrus* (im oberen Bereich des Pinar), oder *Juniperus phoenicia* (im unteren Bereich des Kiefernwaldgebietes, hier auch in Mischung mit der Sukkulente-Vegetation). Diese Bäume haben, wie wir wissen eigene Bestände und „Gesellschaften“ gebildet. Sie waren soziologisch den *Pineten* offenbar nahe verwandt. Heute nachdem sie verschwunden sind, ist noch nicht klar zu erkennen, wie ihre Standorte soziologisch an Hand der Ersatzgesellschaften erfaßt werden können, wie wir also das Pinar-Gebiet vom Sabinar-Gebiet trennen sollen. Wo die Vegetationskarte von Teneriffa bei CEBALLOS und ORTUÑO z. B. Sabinar ausscheidet sieht man sehr oft auf weiten Strecken nur *Cistus-Cytisus prolifer*-Gesellschaften ohne jeden Nadelbaum und man fragt sich, warum hier nicht ebensogut *Pinus canariensis* wie *Juniperus phoenicia* gestanden haben könnte oder stehen könnte.

Abgesehen von *Pinus canariensis* selbst, zeigen die Begleiter und Ersatzgesellschaften ähnlich denen der offenen Lorbeerwald-Landschaft wieder sehr enge Beziehungen zur Mediterran-Flora. Mehr als der Lorbeerwald ist der Kiefernwald und erst recht dessen Degradation dem mediterranen Klimagepräge der Höhenstufe ausgesetzt.

Mediterran ist auch der im Kiefernwaldkomplex eingebettete Landbau geprägt. Zwar ist der Standortbereich des Kiefernwaldes bei größerer Trockenheit nicht so kulturfreundlich wie das Lorbeerwaldgebiet. Die Siedlungsflächen sind begrenzt und vor allem wie auf der Südseite von Teneriffa auf Geländeterrassen

im Übergangsbereich vom Kiefernwald zum Sukkulentenbusch entwickelt. Ein größeres offenes Kultur- und Siedlungsgebiet inmitten eines Kiefernwaldkomplexes liegt bei Vilaflor.

Die größere Trockenheit zwingt zu Sondermaßnahmen. Kartoffelfelder, die auch hier angelegt werden, sind auf kunstvoll gebauten Terrassen mit Bimsstein-Grus abgedeckt, welcher die Feuchtigkeit des Bodens und der Luft festhält und der Kultur erst zum vollen Erfolg verhilft. Neben den Bimssteinkulturen gibt es aber auch offene Rebberge, Walnuß- und Mandelkulturen. Während das Bimssteinfeld praktisch unkrautfrei erscheint, sind auf den offenen Äckern oder an Wegen wieder rein mediterran anmutende Unkrautgesellschaften entwickelt. Die Rebberge z. B. sind im Frühjahr rot von blühender *Convolvulus althaeoides*. — An Wegen wachsen Gesellschaften mit *Bromus rubens*, *Calendula arvensis* und *Tragopogon porrifolium*.

Das Kiefernwaldgebiet scheint damit auch in seinen Ersatzgesellschaften und Kulturmöglichkeiten dem Lorbeerwald viel stärker genähert als der xerischen Sukkulentenstufe mit ihren subtropischen Strukturen. Die durch die Kultur angenagte und aufgelöste Untergrenze der vor allem südseitig gürtelartig und großflächig entwickelten Kiefernwälder ist naturgemäß in ihrem potentiellen Verlauf sehr schwer zu beurteilen; ähnlich aufgelöste Grenzlinien gibt es auch nordseitig z. B. östlich von Icod, wo ebenfalls Kieferngebiete unmittelbar an die Sukkulenten-Zone grenzen. Einen Anhaltspunkt scheinen in allen Fällen die ausgedehnten *Cistus*-Heiden zu bilden, die, wie wir sahen, (überwiegend) den Herrschaftsbereich der Kiefer markieren. Sie treten allerdings oft in einem mehr oder weniger breiten Übergang in Mischung mit dem sukkulenten Kleinio-Euphorbion auf, das aber eher als die *Cistus*-Arten ein sekundärer Eindringling sein dürfte. Nur eingehende soziologische Aufnahmen und deren tabellarische Synthesen werden diesen Fragenkomplex klären können.

D. Die Gebirgshalbwüste (Retama-Halbwüste)

Soweit die Kanarischen Inseln wie Teneriffa oder Palma in größere Höhen aufragen, wird mit der Exposition wechselnd in rund 2000 m Höhe eine scharf ausgeprägte obere Grenze der zuletzt nur noch von der Kiefer gebildeten Waldstufe sichtbar. Diese Waldgrenze ist keine Temperaturgrenze, sondern wird allein durch die in dieser Höhe liegende Inversionsschicht ausgelöst, welche die Obergrenze der Passatwolken und damit den plötzlichen Ausfall häufigerer Niederschläge oder Nebelbildungen bedingt. Nach der Temperaturkurve, die das Klimadiagramm der Abb. 3 S. 53 aus diesen Höhenlagen von Teneriffa zeigt, könnte durchaus noch ein Hartlaubwald mediterraner Art erwartet werden. Die Wärmegeunst entspricht ganz derjenigen, wie sie viele Tieflandstationen des Mittelmeergebietes aufweisen.

Die Waldgrenze ist also ausschließlich eine Trockengrenze! Der Abfall der Niederschlagswerte gestaltet sich so extrem, daß wir auf kurze Entfernung von der Formation des Waldes in die der Halbwüste überwechseln.

Niedere oder höhere, bis zu 1—2 (3) m aufragende Kugelbüsche bilden auf völlig offenen, vegetationslosen Böden mehr oder weniger stark aufgelockerte Bestände.

Sie umschließen eine eigene Welt endemischer Arten, deren Verwandtschaft fast durchweg zum Mittelmeerraum weist, deren Lebensrhythmus und Phänologie auch ganz vom gemäßigten Klima, den kühlen Wintern mit Frost und Schnee und den heißen trockenen Sommern geprägt wird. Eine blüten- und farbenprächtige Entwicklung drängt sich auf wenige Wochen im April—Mai zusammen.

Charakterstrauch ist ein Ginster („Retama“) *Spartocytisus supranubium* (L. f.) W. et BERTH. (*Spartocytisus nubigenus* W. et BERTH.), der dann von einem wei-

ßen Blütenschnee überzogen wird. Formationsbiologisch schließen die Gesellschaften an die Leguminosen-Kugelpolster-Fluren der südmediterranen Hochgebirge an, wie sie z. B. QUEZEL 1951 als *Erinacetalia* aus dem Hohen Atlas beschrieben hat.

Die *Retama* steht einmal ganz locker verstreut in vegetationslosen und rohen Lavablock- oder Bimsgrus-Flächen; ein andermal schließt sie sich dichter zusammen und nimmt zahlreiche andere, meist kleinere und niedere Polster bildende Pflanzen in ihr Gefüge auf. (Tafel VII, Fig. 6).

Offenbar wird der Gesellschaftswechsel sehr stark von der Bodenfrische beeinflusst. Je größer sie ist, desto artenreicher wird das Vegetations-Bild. In einer unteren Zone (um 2000 m) spielt neben *Spartocytisus*: *Sisymbrium bourgaeum* (*bourgaeum*) eine große Rolle, in höheren Lagen tritt der schöne blauviolett blühende *Cheiranthus scoparius* stärker in Erscheinung. Zwei in Tabelle 17 vereinte Aufnahmen von dichter besiedelten Flächen mögen eine kleine Anschauung dieser artenreicheren Gesellschaften vermitteln.

Tabelle 17
Spartocytisus supranubium-Gesellschaften

Nr. der Aufnahme	100	33	Nr. der Aufnahme	100	33
Seehöhe, m	2000	2150	Seehöhe, m	2000	2150
Aufnahmefläche, qm	100	100	Aufnahmefläche, qm	100	100
<i>Sisymbrium bourgaeum</i> Webb	.	2.2	<i>Cheiranthus scoparius</i> Brouss.	. . . . .	(+) 1.2
<i>Chrysanthemum anethifolium</i> Brouss.	+	.	<i>Spartocytisus supranubium</i> (L.f.) W.		
<i>Pterocephalus lasiospermus</i> Lk.		2.2	et Berth.		1.2 1.1
<i>Plantago webbi</i> Barn.		+ .2	<i>Scrophularia glabrata</i> Ait.		+ .2 + .2
<i>Nepeta teydea</i> W. et Berth.		+	<i>Adenocarpus viscosus</i> W. et Berth. var.	(+)	+

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

- Aufn. 100: 14. 4. 64 Nähe Portillo, eben, Vegetationsbedeckung 20 %, Rest offener Boden
 Aufn. 33: 11. 4. 60 Bei den Azulejos, ca. 10° O-exponiert, Vegetationsbedeckung 10 %, Rest offener roher, feiner und grober Lavaschuttboden

Schließlich kann in ebenen oder muldigen Lagen, in denen sich vielleicht besonders viel nachhaltige Feuchtigkeit ansammelt, der Vegetationsschluß so groß werden, daß man kaum mehr von einer Halbwüste reden kann. Es entwickelt sich dann das ganz seltene Bild einer „Wollkerzen-Formation“, die mit den über meterhohen Blütenständen des *Echium bourgaeum* W (= *E. bourgaeum*) an entsprechende Bilder tropischer (\pm arider) Hochgebirge über der Waldgrenze erinnert, etwa an die *Senecio-Lobelia telekii*-Flur ostafrikanischer Berge oder die *Espeletia-Puja ramondi*-Gesellschaft (Páramo) der südamerikanischen Anden. Aber auch sie gehört soziologisch zweifellos zu der höheren Vegetationseinheit, die auf allen diesen Standorten, durch Arten wie *Spartocytisus* oder *Cheiranthus scoparius* zusammengehalten wird (Spartocytisus supranubii prov.).

Neben den landschaftsbeherrschenden *Spartocytisus*-Gesellschaften gibt es noch Spezial- und Dauergesellschaften in Spalten der zahlreichen Felsen. Sie haben ihre eigene Flora und Ökologie und bedürfen einer gesonderten soziologischen Untersuchung.

E. Die alpine Steinschuttflur

In Höhenlagen über 2600 m (2900 m), auf den Kanaren nur auf dem Teide von Teneriffa erreicht, werden die *Spartocytisus*-Gesellschaften von einer andersartigen Pflanzenkombination abgelöst, die als Ausdruck weiter verschärfter Klimabedingungen, z. B. absinkender Wärmemengen, sowie zunehmender Fröste

und Schneelagen, gewertet werden muß. Sie ist außerordentlich artenarm und wird in lockerem Stand ausschließlich (wenigstens was die höheren Pflanzen anbelangt) von der endemischen *Viola cheiranthifolia* Humb. et Bonpl. und *Silene nocteolens* W. et Berth. gebildet. Beide Arten sehen sich mit den silbrig behaarten lanzettlichen Blättern außerordentlich ähnlich, auch gehören beide zur Wuchsform des ausdauernden Schuttkriechers.

Da die sippensystematischen Beziehungen der Arten unmittelbar zu Arten der europäischen Gebirge oder Hochgebirge führen, kann man die *Silene-Viola cheiranthifolia*-Gesellschaft (Violetum Ceballos et Ortuño 1951) nicht nur ihrer Höhenlage und Physiognomie, sondern auch ihrem floristischen Gehalt nach als eine „alpine“ Steinschuttflur bezeichnen.

Wie weit ihre Ökologie allerdings einer echt alpinen Steinschuttgesellschaft entspricht ist eine andere Frage. Wahrscheinlich wird die Einschränkung der Vegetationsentfaltung im Violetum immer noch, wie in der Retama-Zone, weniger durch extrem tiefe Temperaturen als die Geringfügigkeit des Niederschlags bewirkt. Ökologisch ist die *Silene-Viola*-Gesellschaft also keine echte „Kälte-wüste“, sondern gehört noch zum Typus der gemäßigten Gebirgs-Halbwüste. Durch ihren Sippengehalt und ihre Physiognomie vermittelt sie allerdings so sehr zu echt alpinen Hochgebirgsgesellschaften, daß wenigstens der Ausdruck „alpinoid“ erlaubt sei.

Die obere Höhengrenze dieser Pflanzengesellschaft wird bei rund 3100 m bis 3200 m erreicht. Darüber, bis zu dem bei 3702 m liegenden Gipfel des Teide, herrschen (nach SCHENK 1908) ausschließlich wenige Blaualgen (*Scytonema spec.*), Moose (*Weissia verticillata* Schw. und *Frullania nervosa* Mont) oder Flechten (*Cladonia* div. spec.).

Zusammenfassung

Mit Hilfe der pflanzensoziologischen Methode, welche die Vegetation induktiv nach ihrem Florenbestand gliedert, wird versucht, die Kenntnisse von den oft beschriebenen Vegetationsgebieten der Kanarischen Inseln durch neue Gesichtspunkte zu vertiefen.

Dabei ergab sich folgendes:

1. Die **xerische Basalregion** muß in zwei soziologisch-ökologisch-physiognomisch unterschiedliche Vegetationsgebiete aufgliedert werden. a) die Halbwüste mit *Zollikoferia spinosa* und b) das eigentliche Sukkulentegebiet mit den crassicaulen *Kleinia*- und *Euphorbia*-Arten.
2. Beide Vegetationsgebiete sind nach ihrem Artenbestand und den vorherrschenden sippensystematischen Beziehungen als subtropisch-afrikanisch zu bezeichnen. Die Halbwüste gehört dabei überwiegend speziell zum saharosindischen Vegetationskreis, während die (atlantische) sukkulente Vegetation mit ihren Endemiten und einer deutlich mediterranen Grenz- und Übergangs-Komponente allgemein als subtropisch-afrikanisch-makaronesisch charakterisiert werden kann.
3. Das Sukkulentegebiet zeigt mit den Standortverhältnissen scharf wechselnde Gesellschaften verschiedener Artenzusammensetzung, in deren gemeinsamem Artenbestand sich die Möglichkeit höherer Vegetationseinheiten (*Kleinio-Euphorbion canariensis* prov. usw.) andeutet.
4. Das Sukkulentegebiet wird auch in seinen menschlich bedingten Ersatzgesellschaften oder Kulturpflanzen als subtropisch mit Übergangsmerkmalen zum Mediterranen gekennzeichnet.
5. Für die **montanen Waldstufen** (= Stufe höchster pflanzlicher Produktion) wird auf die mannigfachen Wechselbeziehungen zwischen dem Vegetationskomplex des Lorbeerwaldes und demjenigen des Kiefernwaldes hingewiesen.

Beide Komplexe werden durch zahlreiche pflanzengeographisch-ökologische Gemeinsamkeiten verbunden und gehören soziologisch und ökologisch eng zusammen.

6. Ein floristisch selbständiger „Hartlaub-Wald“ (oder Hartlaub-Gebüsch) im Übergang von der Sukkulenten- zur Wald-Stufe ist nach den heutigen pflanzensoziologischen Gegebenheiten nicht rekonstruierbar.
7. Die reine Lorbeerwald-Biozönose (Laurion macaronesium RUBEL), die soziologisch in verschiedene charakteristische, standörtlich differenzierte Gesellschaften aufgegliedert werden kann, ist eine ausgesprochene Relikt- und Endemiten-Gesellschaft mit Sippenbeziehungen zum alteuropäischen Tertiärwald oder zu heute noch existierenden temperierten Lorbeerwäldern anderer Erdteile (Klassengruppe der Lauretea). Er ist stark verarmt und steht auch strukturell an der Grenze zum Hartlaubwald.
8. Die Existenz des Lorbeerwaldes ist bei den gegebenen großklimatischen Verhältnissen nur dadurch möglich, daß er sich vor allem im trockenen Sommer sein eigenes ausgeglichenes ozeanisches Klima mit zusätzlichem Niederschlagsgewinn durch Nebelaukämmen verschafft. Er wird dadurch für den Wasserhaushalt seiner Umgebung und seiner Unterhänge von großer Bedeutung.
9. Wird der Wald entfernt, ist der Standort dem mediterranen Großklima ausgesetzt. Schon die weitverbreiteten Degradations- und Pionier-Stadien mit *Myrica faya* und *Erica arborea* (Fayo-Ericion), zeigen deutliche Sippenbeziehungen zum Mittelmeergebiet oder besitzen zahlreiche mediterrane Arten. Die offenen Therophytengesellschaften (Saisonweiden, Unkrautfluren) sind schließlich rein mediterran. Ozeanisch-gemäßigte Dauerwiesen größerer Ausdehnung fehlen.
10. Nur die örtlich bodenfeuchten und hohen Gebüsche des Fayo-Ericion oder des Rubion canariensis zeigen Endemiten mit weltweiten Lorbeerwaldbeziehungen und altertümlichen Wuchsformen. Eine echt gemäßigte ozeanische Gesellschaft ist auch die therophytische Saumgesellschaft des Lorbeerwaldes und seiner frischen Ersatz-Gebüsche, das Senecion tussilaginis.
11. In der Waldstufe wird auf allen örtlich oder lokalklimatisch trockeneren Standorten, damit auch in Höhen über 1200 m (1400 m), der Lorbeerwald vom kanarischen Kiefernwald abgelöst, der bis 2000 m Höhe reicht. Auch er hat, abgesehen von der alteuropäischen, ohne unmittelbar nachbarschaftliche Verwandtschaft isoliert dastehende *Pinus canariensis*, in seinen trockenen Standortsformen, sowie in seinen Ersatzgesellschaften, dem Großklima der Stufe entsprechend, ein sippensystematisch mediterranes Gepräge.
12. Die Waldstufe ist im Ganzen als warm-temperiert anzusprechen. Nur ein kleiner Teil ihrer Vegetation ist echter endemischer Lorbeerwald, der größere Teil hat enge Beziehungen zur mediterranen „Hartlaubflora“. Auch das Bild der Kultur- und Zierpflanzen entspricht dem „mediterranen“ Typ mit einzelnen untergeordneten Lorbeerwald-Zügen. Die Sonderstellung der kanarischen Waldvegetation kann insgesamt als mediterran-makaronesisch bezeichnet werden.
13. Die obere Grenze der Waldstufe ist eine Trockengrenze. Der Wald wird von einer landschaftsbeherrschenden gemäßigten **Spartocytisus-Hochgebirgs-Halbwüste** abgelöst, die mit ihren Sippen ebenfalls an das Mittelmeergebiet anschließt und physiognomisch an die im Südtel dieses Raumes im Hochgebirge vorkommenden Leguminosen-Kugelpolster-Fluren erinnert.
14. Die höchste Phanerogamen-Stufen der kanarischen Vegetation auf dem Teide zwischen 2600 und 3200 m ist nach den noch vorhandenen Sippen, deren Verwandtschaftsbeziehungen, Physiognomie und Ökologie ebenfalls

als eigenes Vegetationsgebiet zu behandeln. Es zeigt Anklänge an die mitteleuropäische Hochgebirgsvegetation und kann nach der landschaftsbeherrschenden Pflanzengesellschaft als das Gebiet der kühlgemäßigten **alpinoiden *Silene-Viola cheiranthifolia*-Steinschuttflur** bezeichnet werden.

15. Die genannten vegetationskundlichen Wechselbeziehungen mögen wenigstens in ihren wichtigen Teilen im folgenden Schema zusammenfassend synoptisch dargestellt werden:

	Landschaftsbeherrschende Schlußgesellschaften	Spezial-Dauer-Gesellschaften	Primäre Ersatzgesellschaften	Sekundäre Ersatzgesellschaften	Kultur- und Zierpflanzen
--	---	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------

Subtropisches Gebiet, afrikanisch-makaronesisch (Halbwüste z. T. saharo-sindisch)
0 — 400 — 800 m

1. Halbwüste (unter 400 m)	Zollikoferia spinosa-Gesellschaften	z. B. Salzpflanzen-Gesellschaften		subtropisch u. mediterran beeinflusste Ruderal- u. Trittpflanzen-Gesellschaften	Banane Zuckerrohr Poinsettie Schinus molle u. a. meist bewässert
2. Sukkulentenbusch	Kleinio-Euphorbion-Gesellschaften				

Warmgemäßigtes Waldgebiet, mediterranoid-makaronesisch
400 — 800 — 2000 m

3a Lorbeerwald (bis 1400 m)	Laurion-Gesellschaften	z. B. Felsspalt-Gesellschaften mit Sempervivum div. spec.	Rubion canar. Senecion tussilaginis Fayo-Ericion- u. Micromerio-Genistion-Gesellschaften Cistus-Cytisus-prolifer-Gesellschaften	mediterrane Ruderal- u. Trittpflanzen-Gesellschaften	Weinrebe Eßkastanie Walnuß Pfirisch Ölbaum Citrus-Früchte Kartoffel Getreide u. a.
3b (Lorbeer-) Nadelwald	Pinus canariensis-, Juniperus cedrus-, u. J. phoenicia-Gesellschaften				

Warmgemäßigtes Trockengebiet, mediterranoid-makaronesisch
2000 — 2600 m

4. Gebirgshalbwüste	Spartocytisus supranubium-Kugelpolster- u. Echium-Wollkerzen-Flur	Felsspalt-Gesellschaften			
---------------------	---	--------------------------	--	--	--

kühlgemäßigtes Trockengebiet, medioeuropaeoid-makaronesisch
2600 — 3200 m

5. Alpinoid Steinschutt-Flur	Viola-cheiranthifolia-Gesellschaften				
------------------------------	--------------------------------------	--	--	--	--

V. Literaturverzeichnis (Auswahl)

- ADE, A. und KOPPE, F.: 1942, Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der Kanarischen Inseln und der pyrenäischen Halbinsel, Hedwigia 81.
BARKER-WEBB, P. und BERTHELOT, S.: 1840, Histoire naturelle des Iles Canaries, Geographie botanique, Paris.
BLUTHGEN, J.: 1964, Allgemeine Klimageographie, Lehrbuch d. allg. Geographie II, Berlin.

- BOLLE, C.: 1861/62, Die Canarischen Inseln, Zeitschr. allg. Erdk. X und XI.
- BOLLE, C.: 1891, Florula insularum olium purpurariorum nunc Lanzarote et Fuertaventura cum minoribus Isleta de Lobos et la Graciosa in Archipelago canariensi, Englers Bot. Jahrb. **14**.
- BORGESSEN, F.: 1924, Contributions to the knowledge of the Vegetations of the Canary islands, Kopenhagen.
- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. und NÈGRE, R.: 1951, Les groupements végétaux de la France méditerranéenne, Serv. Carte Group. vég., Montpellier.
- BUCH, L. v.: 1825, Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln, Berlin.
- BUNNING, E.: 1963, Die physiologische Uhr, Springer, Berlin/Göttingen/Heidelberg.
- BURCHARD, O.: 1929, Beiträge zur Ökologie und Biologie der Kanarenpflanzen, Bibl. Bot. **98**.
- CEBALLOS, L. und ORTUÑO, F.: 1951, Vegetacion y Flora forestal de las Canarias occidentales, Inst. for invest. Exp. Madrid.
- CHRIST, H.: 1885, Vegetation und Flora der Canarischen Inseln, Engl. Bot. Jahrb. VI.
- CHRISTENSEN, C.: 1934, Index filicum, Suppl. pro annis 1917—1933, Hafniae.
- DE WITT, H. C. D.: 1957, Somme remarks on Heberdenia A.D.C., Pleiomeris A.D.C. and Afrardisia Mez. (Myrs.), Bull. Jard. Bot. état Bruxelles, XXVII.
- ELLENBERG, H.: 1959, Über den Wasserhaushalt tropischer Nebeloasen in der Küstenwüste Perus, Ber. geobot. Forsch. Inst. Rübel, Zürich 1958.
- ENGLER, A.: 1879, 1882, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, Leipzig.
- HUMBOLDT, A. v.: 1814, Relation historique du voyage dans les régions équinoxiales du nouveau continent, Dtsche. Übersetzung Stuttgart 1861.
- KIRCHHEIMER, F.: 1957, Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit, W. Knapp, Halle/Saale.
- KNOCHE, H.: 1923, Vagandis mos, die Kanarischen Inseln, Strasbourg/Paris.
- KUBIENA, W.: 1956, Materialien zur Geschichte der Bodenbildung auf den Westkanaren. Six. Congr. sc. Sol, V, Paris.
- 1957, Neue Beiträge zur Kenntnis des planetarischen und hypsometrischen Formenwandels der Böden Afrikas, Stuttg. Geogr. Studien, 69. (Lautensach-Festschr.)
- KUMMEROW, I.: 1962, Quantitative Messungen des Nebelniederschlages im Walde von Fray-Jorge an der nordchilenischen Küste, Die Naturwiss. **49**.
- LARSEN, K.: 1960, Cytological and experimental Studies on the flowering plants of the Canary islands, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. **11**.
- LEMS, K.: 1961, Botanical Notes on the Canary Islands, The life Form spectrum and its interpretation, Ecology. **42**.
- LINDINGER, L.: 1926, Beiträge zur Kenntnis von Vegetation und Flora der kanarischen Inseln, Abh. Gebiet Auslandskd. Univ. Hamburg, Reihe C, **8**.
- MAGDEFRAU, K.: 1943, Die Moosvegetation der Lorbeerwälder auf Tenerife, Flora, **137**.
- MARLOTH, R.: 1908, Das Kapland, insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt, Wiss. Ergebn. Dtsch. Tiefsee-Exped. „Valdiva“ 1898—1899, II. Bd., 3. Tl., G. Fischer, Jena.

- MAY, W.: 1912, Gomera, Die Waldinsel der Kanaren, Verh. Naturwiss. Ver. Karlsruhe, **23**.
- 1912, Bericht über eine Studienreise nach La Palma, Verh. Naturw. Ver. Karlsruhe, **24**.
- 1909, Bericht über eine Zoologische Studienreise nach den Kanarischen Inseln, Verh. Naturw. Ver. Karlsruhe **21**.
- MEUSEL, H.: 1952, Über Wuchsformen, Verbreitung und Phylogenie einiger mediterran-mitteuropäischer Angiospermen-Gattungen, Flora, **139**.
- 1962, Die mediterran-mitteuropäischen Florenbeziehungen auf Grund vergleichender chorologischer Untersuchungen, Ber. Dtsche. Bot. Ges., **75**.
- MEYER, H.: 1896, Die Insel Tenerife, Leipzig.
- MIYAWAKI, A. und OHBA, T.: 1963, Castanopsis sieboldii-Wälder auf den Amani-Inseln, Sc. rep. Yokohama Nat. Univ. II.
- OBERDORFER, E.: 1954, Nordägäische Kraut- und Zwergstrauchfluren im Vergleich mit den entsprechenden Vegetationseinheiten des westlichen Mittelmeergebietes, Vegetatio V—VI.
- 1960, Pflanzensoziologische Studien in Chile, Flora et Veg. mundi II, Weinheim.
- PITARD, I. und PROUST, L.: 1908, Les îles canaries, Flore de l'archipel, Paris.
- RICKLI, M.: 1943—1948, Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, I—III, Bern.
- ROTHER, P.: 1964, Fossile Straußeneier auf Lanzarote, Natur und Museum, **94**.
- SCHAEFFER, H. H.: 1963, Pflanzen der Kanarischen Inseln, Ratzeburg.
- SCHENK, H.: 1907, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln (mit Einführung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers), Wiss. Ergebn. Dtsche. Tiefsee-Exped. „Valdiva“ 1898—1899, III. Bd. G. Fischer, Jena.
- SCHMID, E.: 1954, Beiträge zur Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln, Ber. geobot. Inst. Rübel, Zürich 1953.
- SCHROTER, C.: 1908, Eine Exkursion nach den Canarischen Inseln, Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich.
- SIMONY, O.: 1890, Über eine naturwissenschaftliche Reise nach der westlichen Gruppe der Canarischen Inseln, Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien, **33**.
- STOCKER, O.: 1963, Das dreidimensionale Schema der Vegetationsverteilung auf der Erde, Ber. dtsche. Bot. Ges., **76**.
- SVENTENIUS, S. R.: 1960, Additamentum ad floram canariensem, Agrom. Invest. nat. hisp. inst. Madrid.

Tafel V
(OBERDORFER, Kanarische Inseln)



Fig. 1 Halbwüste bei El Medano, im Vordergrund *Zollikoferia spinosa*, phot. Oberdorfer 14. 4. 1964



Fig. 2 *Allagopappus-Euphorbia canariensis*-Gesellschaft im Barranco de Santiago, im Vordergrund (von l. nach r.) *Euphorbia regis-jubae*, *Plocama pendula*, *Kleinia neriifolia*, im Mittelgrund r. *Euphorbia canariensis* (vgl. Aufn. 68, Tab. 1), phot. Oberdorfer 9. 4. 1964

Tafel VI
(OBERDORFER, Kanarische Inseln)



Fig. 3 Kleinio-Euphorbion-Landschaft im Barranco de Golero über Tejina, im Vordergrund Messerschmidia-Euphorbia regis-jubae-Gesellschaft, im Mittel- und Hintergrund auf felsigen Geländerippen Allagopappus-Euphorbia canariensis-Gesellschaft, rd. 300 m hoch, phot. Oberdorfer 13. 4. 1964



Fig. 4 Laurus canariensis-Gesellschaft im El Cedro-Wald auf Gomera, auf den Baumstämmen epiphytische Moose und Polypodium tenerifae, rd. 900 m hoch, phot. Oberdorfer 26. 3. 1960

Tafel VII
(OBERDORFER, Kanarische Inseln)

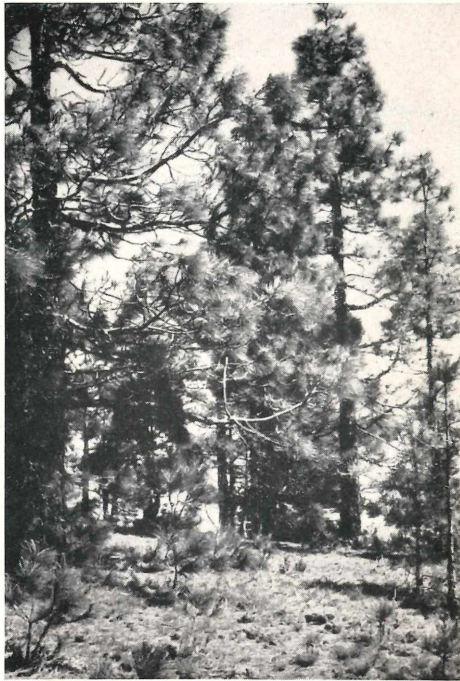


Fig. 5 *Pinus canariensis*-Bestand mit Verjüngung ohne sonstigen Unterwuchs im Esparanza-Wald, rd. 1600 m hoch, phot. Oberdorfer 11. 4. 1960



Fig. 6 *Spartocytisus supranubium*-Gesellschaft in den Cañadas, im Vordergrund auf Feinmaterial (Mulde) *Sisymbrium bourgaeum* (mit alten Blütenständen), im Hintergrund auf Grobmaterial vorherrschend *Spartocytisus supranubium*, rd. 2000 m hoch, phot. Oberdorfer 14. 4. 1964

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Oberdorfer Erich

Artikel/Article: [Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera \(Kanarische Inseln\) 47-104](#)