

Universität Innsbruck, Institut für Botanik

Exkursionsbericht Teneriffa

717079 EU Auslandsexkursion

4.-11. September 2020



Leitung: Erschbamer Brigitta & Frajman Božo

Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Bertol Nils, Clara David, Faltner Felix, Fundneider Alois, Gallenberger Dominik, Maindok Julian, Margreiter Vera, Posch Simon, Seppi Evelyn, Skubic Maruša, Zeni Teresa

Inhaltsverzeichnis

Einleitung, Seminarthemen	1
Die Kanarischen Inseln	1
Biogeographie und Phylogeographie	12
Radiation - The Crassulaceae and Asteraceae from the Canaries as example	19
Zonierung der Küstenvegetation (Felsküste, Sandküste)	21
Sukkulentenbusch	25
Lorbeerwald	31
Immergrüne Buschwälder (inkl. Palmen und Drachenbäumen)	33
Gebirgsvegetation (Cañadas, Teide)	37
Nutz- und Zierpflanzen	44
Naturschutz , Neophyten	53
Exkursion, Tagesprotokolle	56
4.9.2020: Anreise	56
5.9.2020: Punta de Teno, Küstenvegetation und Sukkulentenbusch	56
6.9.2020: Anaga-Gebirge, Lorbeerwald	77
7.9.2020: Cañadas, Gebirgs-Halbwüste	92
8.9.2020: Punta Roja - El Medano, Halbwüsten- und Sandstrandvegetation; Vilaflor - Trockenfeldbau	101
9.9.2020: Mirador de Mataznos, Teide-Gipfel	119
10.9.2020: Punta del Hidalgo durch Barranco del Rio bis Chinamada	131
11.9.2020 Rückreise nach Österreich	143

Einleitung, Seminarthemen

Die Kanarischen Inseln

Gallenberger Dominik

Allgemein

Das aus 7 Hauptinseln (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Teneriffa, La Gomera, La Palma und El Hierro) bestehende Archipel der Kanaren mit einer Gesamtfläche von 7492 km² und einer Länge von 500 km liegt 288 km südwestlich von Marokko im Atlantik und weist einige Nebeninseln und Tiefseeberge (*Seamounts*) auf. Die kanarischen Inseln (span. *Islas Canarias*) gehören biogeografisch zusammen mit den Azoren, Madeira und den Kapverden zu Makaronesien (Junck 1976), topografisch zu Afrika und politisch zu Spanien (Gebhardt et al. 2016, Abb. 1). Heute werden sie jedoch biogeographisch der saharo-arabischen Florenregion zugeordnet (Pott et al. 2003). Teneriffa (Länge 83 km, Breite 54 km) ist mit 2034 km² die größte der 7 Hauptinseln und weist mit 280,3 Einwohner/km² auch die stärkste Bevölkerungsdichte auf (Pott et al. 2003). Auf ihr liegt der höchste Berg Spaniens (Pico del Teide, 3715 m a.s.l.).

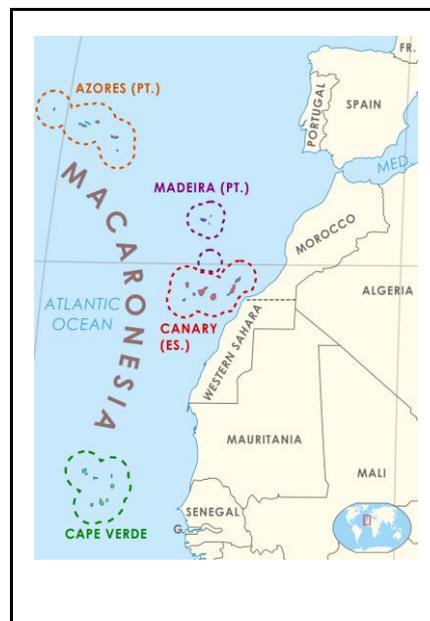


Abb. 1: Inselregion Makaronesien. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Makaronesien>)

Entstehung

Die beiden nach Nordwesten eingekrümmten Inselbögen Madeira und Kanaren liegen zwar auf der afrikanischen Kontinentalplatte am Ostrand des kanarischen Beckens, haben jedoch keine Verbindung zum Festland. Das Becken (max. Tiefe: 6501 m) wird im Osten von der kanarischen Schwelle, im Norden von der Azorenschwelle, im Süden von der Kapverdenschwelle und im Westen von dem Mittelozeanischen Rücken begrenzt (Olzem 2020, Abb. 2).

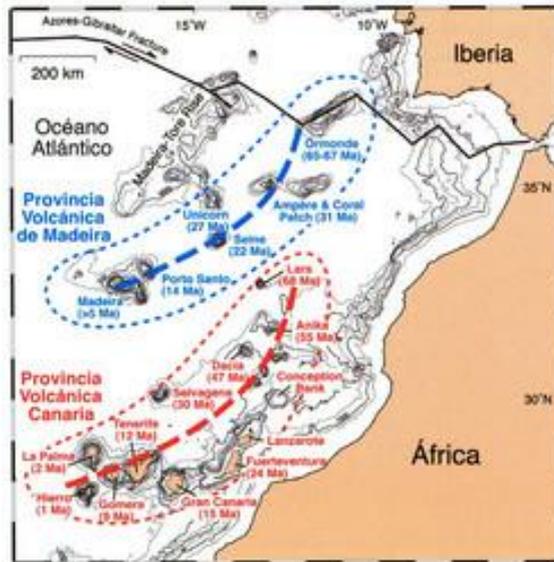


Abb. 2: Bathymetrische Karte der vulkanischen Provinzen von den Kanaren und Madeira. (<http://www.rainer-olzem.de>)

Der Mittelatlantische Rücken stellt als konstruktive Plattengrenze ein fortgeschrittenes Stadium des Wilsonzyklus dar und sorgt durch die Entstehung von Basalt für die Neubildung ozeanischer Kruste. Dieser Prozess wird durch Konvektionsströme (Materialfluss in Folge von Temperatur- und Dichteunterschieden) der Asthenosphäre angetrieben. Bei der Ozeanbodenspreizung (*Sea Floor Spreading*) gelangen Peridotite aus dem Erdmantel an die Oberfläche des Ozeanbodens. Dort werden sie durch Hydratation in Olivin umgewandelt (= Serpentinisierung). Des Weiteren sind Pillowlaven, Guytos und Chromerze typische Begleiterscheinungen. Dabei wird immer neuer Meeresboden gebildet und nach außen weggedrückt. Somit nimmt das Alter im Atlantik und folglich auch in den Küstenbereichen der angrenzenden Inseln von proximal nach distal zu. Die Temperatur hingegen nimmt dabei ab (Grotzinger et al. 2008, Abb. 3).

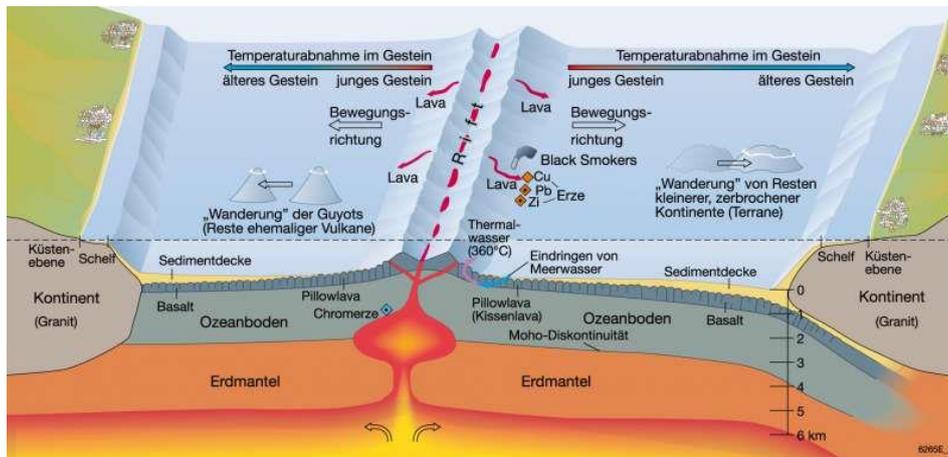


Abb. 3: Querschnitt des mittelozeanischen Rückens (<https://diercke.westermann.de>)

Die nach Osten abdriftende afrikanische Ozeanplatte wird jedoch nicht am Kontinentalrand subduziert, sondern bildet mit der kontinentalen Kruste eine gemeinsame Platte, wodurch sich die Kanaren und Madeira an einem passiven Kontinentalrand befinden. Während die Spreadingrate im Jura lediglich 1,3 cm/a betrug, liegt die rezente Geschwindigkeit zwischen 2,3 und 3 cm/a. Das kanarische und madeirische Archipel bildeten sich im Tertiär (Äon: Phanerozoikum, Ära: Känozoikum, System: Tertiär). Innerhalb der kanarischen Inseln nimmt das Alter und dadurch der Erosionsgrad von SW nach NE zu. Während Fuerteventura (22 Ma), Lanzarote (15,5 Ma), Gran

Canaria (14,5 Ma) und Teneriffa (11.6-3.3 Ma) zu der Serie Miozän gehören, erfolgte die Bildung von La Palma (2 Ma) und El Hierro (1,2 Ma) erst im System Quartär (Serie: Pliozän). Neben den 7 Hauptinseln besitzt das Archipel noch einige ältere supra- und submarine Vulkane (*Sea Mounts*) aus den Serien Eozän und Paläozän, welche dem Alters- und Erosionsgradienten folgen. Dazu gehören z.B. der Seamount Lars (68 Ma), Anika (55 Ma), Dacia (47 Ma) und Endeavour (Olzem 2020, vgl. Abb. 2).

Derzeit existieren 3 Theorien bezüglich der Entstehungsart des Inselbogens:

1. Hotspothypothese: Ein Hotspot ist das Ergebnis von dem Aufstieg heißen Materials aus den tieferen Erdmantelschichten (Abb. 4). Das Mantelmaterial bewegt sich dabei in Form einer schmalen Säule zur Erdoberfläche, wird kurz davor durch die abnehmende Dichte plastisch und staut sich pilzartig auf. Das Magma kann dann die Lithosphäre durchwandern und an der Oberfläche ausfließen. Diese Ströme werden Plumes oder auch Diapire genannt. An einer anderen Stelle wird zur gleichen Zeit Material aus den oberen Schichten der Asthenosphäre nach unten transportiert, was zu einem Ausgleich hinsichtlich der Massenbilanz führt. Die dadurch zustande kommende *Edge Driven Convection* sorgt für einen *Upwelling*-Strom auf Höhe der Inseln La Palma und El Hierro in Richtung NE (Abb. 5). Kurz vor der afrikanischen Platte sinkt das abgekühlte Material wieder in Richtung Mantel ab (*Downwelling*). Das Problem bei dieser Theorie ist nur, dass die Eruptionsreihenfolge innerhalb der kanarischen Inseln von SW nach NE verlaufen müsste. Dies trifft jedoch nach den Isotopendaten nicht zu (Olzem 2020).

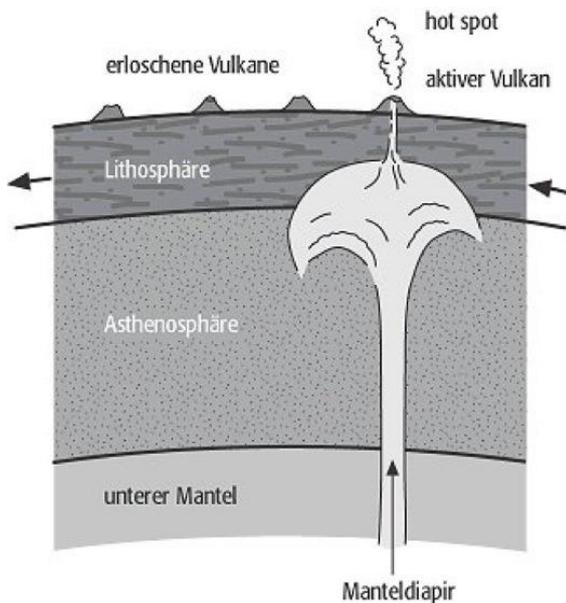


Abb. 4: Entstehung und Morphologie eines Manteldiapirs (<https://www.spektrum.de>)

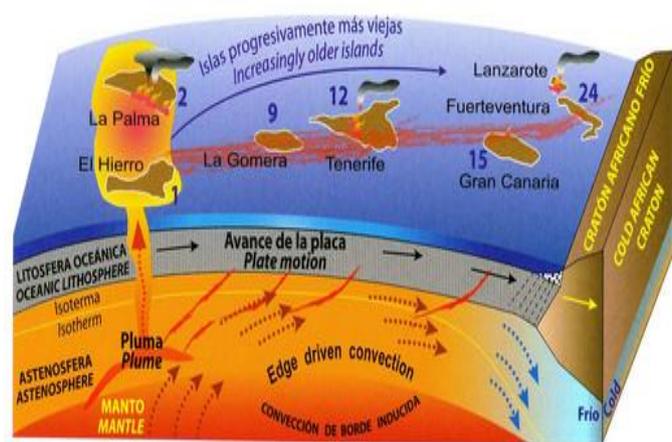


Abb. 5: Das Hotspot-Modell der kanarischen Inseln und die Edge Driven Convection-Hypothese (<http://www.rainer-olzem.de>)

2. Atlashypothese: Die Atlashypothese führt die Entstehung der Inselkette auf das Atlasgebirge, welches die tektonische Grenze zwischen der afrikanischen Platte im S und der europäischen Platte im N darstellt, zurück (Abb. 6). Periodisch kommt es zu Druck- und Dehnungsschüben in der Kruste, was einen Magmaaustritt ermöglicht. Unterstützt wird diese Hypothese durch die identische Ausrichtung der Störungszonen in den Kanaren und im Atlasgebirge (von NE nach SW). Nach dem Magmatunnelkonzept befindet sich zwischen den Kanaren und dem Atlasgebirge sogar ein

Magmatunnel, welcher beide Gebiete unterirdisch miteinander verbindet. Diese Theorie stützt sich auf die ähnliche chemische Zusammensetzung der jeweiligen Vulkanite (Olzem 2020).

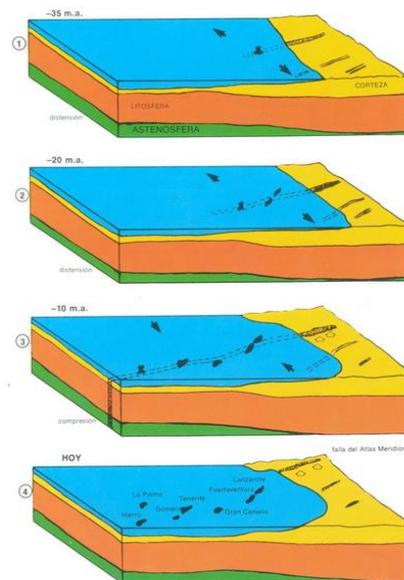


Abb. 6: Die Atlashypothese (<http://www.rainer-olzem.de>)

3. Instabilitätshypothese: Bei einem passiven Kontinentalrand sind die kontinentale und ozeanische Kruste direkt miteinander verbunden (Abb. 7). Durch Dichte- und Mächtigkeitsdifferenzen zwischen den beiden Krustentypen kommt es zu unterschiedlichen Wanderungsgeschwindigkeiten innerhalb der afrikanischen Platte in Richtung NE. Dabei staut sich die dünne ozeanische gegen die mächtige kontinentale Einheit auf, wodurch sich Schwächezonen in der ozeanischen Platte bilden und anschließend Krustenblöcke herausgebrochen und emporgehoben werden (Olzem 2020).

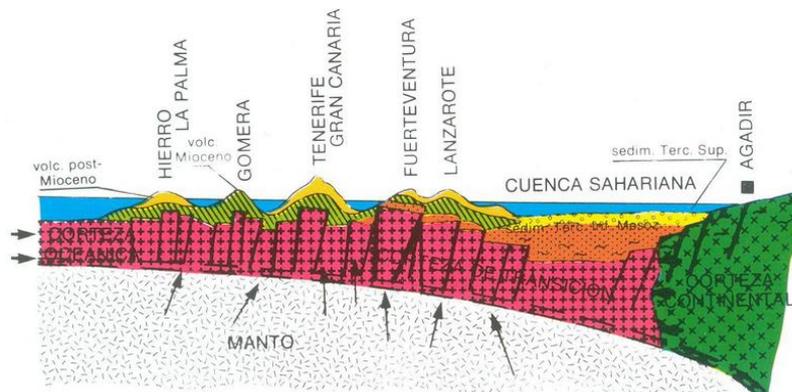


Abb. 7: Schematische Darstellung der Instabilitätshypothese (<http://www.rainer-olzem.de>)

In Folge des Alters- und Erosionsgradienten hat sich die Hotspottheorie zusammen mit der Edge Driven Convection in den Geowissenschaften durchsetzen können (Duggen et al. 2009).

Geologie

Da es sich um eine geologisch gesehen sehr junge Insel handelt, sind nur wenig klastische und fast keine karbonatischen Sedimente zu finden. Magmatite hingegen (vorwiegend Vulkanite) wie Basalt, Obsidian, Phonolyt (Abb. 8) und Trachyt prägen als überwiegend foidführende (v.a. Nephelin, Leucit und Sodalit) Vulkanite die Insel. Meist handelt es sich um Ultramafitite. Dies sind magmatische

Gesteine mit einem hohen Gehalt an Mg- und Fe-reichen Mineralen wie Glimmer, Amphibole, Pyroxene und Olivin (Markl 2008).



Abb. 8: Häufig auf Teneriffa vorkommende Vulkanite (links: Basalt mit Olivin-Einsprenglingen, mittig: glasartiger Obsidian, rechts: alterierte Phonolith mit Zonarstruktur)
(<https://www.mineralienatlas.de>)

Vulkanite

Basalt ist ein basisches, SiO_2 -armes, Fe- und Mg-reiches Silikat (Pyroxen) mit einem hohen Anteil an Ca-reichen Feldspat (Plagioklas). Das Inselsilikat Olivin, welches mit dem Seafloor Spreading zusammenhängt, kommt oft in Basaltkörpern vor. Phonolithe (Klingstein) sind grünlich-graue alkalische Ergussgesteine mit einer sehr hohen Dichte ($2,8 \text{ g/cm}^3$), wodurch sie beim Anschlagen einen sehr hellen Ton erzeugen. Das porphyrische feinkörnige Gefüge enthält häufig Alkalifeldspäte und Foidminerale als Einsprenglinge. Sie sind ein Anzeichen für Intraplattenvulkanismus. Bei dem schnellen Abkühlvorgang von Lava können abhängig von dem Wassergehalt zwei Gesteinstypen gebildet werden. Während ein H_2O -Massenanteil von maximal 4 % zu der Bildung von Vulkanglas (Obsidian) führt, entsteht bei einem höheren Fluidanteil der ebenfalls glasige aber poröse Bimsstein. Trachyt ist ein raues vulkanisches Gestein mit winzigen durch entweichende Gase entstandenen Hohlräumen und ist reich an Alkalifeldspat und Na-reichen Plagioklas (Markl 2008).

Plutonite

Plutonite (Tiefengesteine) kommen nur in geringen Mengen auf Teneriffa vor. Sie gelangen im Vergleich zu Ergussgesteinen nicht sofort an die Erdoberfläche, sondern können durch langsame Abkühlung in den Magmakammern fraktioniert werden und auskristallisieren. Daher weisen die auf der Insel vorzufindenden Granite, Granodiorite, Syenite, Gabbros und Tonalite (Abb. 9) eine grobkörnige Textur auf. Felsgroße Plutonite mit granitischer bis granodioritischer Zusammensetzung nennt man Batholithe. Hier wurden in der Tiefe erstarrte Magmamassen durch die Abtragung von Deckgesteinen freigelegt (Markl 2008).



Abb. 9: Auf Teneriffa vorkommende Plutonite (links: Klinopyroxen führender Granit, mittig: Syenit mit großen weißen Alkalifeldspäten, rechts: Gabbro)
(<https://www.mineralienatlas.de>)

Pyroklastika und Pyroklastische Sedimente

Als Pyroklasten bezeichnet man Fragmente (Bims, Schlacke, Gesteinsbruchstücke, Kristalle), die bei magmatischen oder phreatomagmatischen Eruptionen in die Atmosphäre geschleudert werden. Die noch unverfestigten vulkanischen Ablagerungen (Tephra) werden nach der Korngröße in Asche (<2 mm), Lapilli (2-64 mm) und Bomben (>64 mm) eingeteilt (Markl 2008). Durch Litifizierung können anschließend aus diesen Förderprodukten folgende pyroklastische Sedimente gebildet werden (Grotzinger et al. 2008, Abb. 10):



Brekzien: klastische Sedimentgesteine (Familie der Psephite, Korngröße > 2 mm) aus ungerundeten gebrochenen Komponenten

- 1) Eruptionsbrekzien (durch Eruption aus dem Vulkanschlot gelangte Pyroklasten)
- 2) Schlotbrekzien (in den Vulkanschlot zurück gefallene und verfestigte Pyroklasten)
- 3) Tuffbrekzien (in Tuff eingebettete Klasten z.B. Tephra)

Abb. 10: Pyroklastische Ablagerungen von Palm Mar
(<https://www.mineralienatlas.de>)

Ignimbrite: stark verschweißte Tuffbrekzien mit cm-großen fladenförmigen Gesteinsglasaggregaten, die aus Glutwolken (hochmobile Gas-Schmelz-Gemische) entstehen

Bimsstein: durch plötzliche Druckentlastung während der Eruption, wenn Gas aus der Schmelze entweicht und diese dadurch aufgeschäumt wird

Tuffite: umgelagerte Pyroklastika, die mit anderen z.B. tonigen Sedimenten vermengt werden

Geomorphologie

Durch das junge Alter und das daraus folgende schwache Erosionsstadium bietet Teneriffa einige geomorphologische Besonderheiten.

Basaltsäulen

Basaltsäulen (= erkaltete und erstarrte basaltische Lava) sind auf der Insel an mehreren Aufschlüssen zu sehen. Die Morphologie dieser basaltischen Lava hängt von zwei Faktoren ab (Junck 1976):

- 1) Eruptierte Lava kühlt rapide ab und erstarrt zu einem zusammenhängenden Gesteinsgefüge. Dieser Prozess tritt bei **Pāhoehoe-Laven** (dünnflüssig, basaltisch, schnell fließend; bildet Stricklava, Fladenlava, Schollenlava) und **'A'ā-Lava** (zähflüssig, basaltisch, langsam fließend, scharfkantige Brocken und Klumpen) auf.
- 2) Bei verzögerter Abkühlung entstehen durch Kontraktion polygonale Basaltsäulen, die sich senkrecht zur Abkühlungsfläche bilden.

Ein Highlight bietet der Parque Natural del Teide mit der La Piedra de la Rosa ("Basaltrose" mit radial angeordneten Lavasäulen). Diese Anordnung lässt auf Lavatunnel oder Intrusionen rückschließen (Pott et al. 2003).

Dykes

Sheeted Dyke Complexes (Abb. 11) sind Fissuren in Gesteinspaketen, welche von gefestigter basischer Lava aufgefüllt wurden und unterschiedlich verwittern. Sie treten über Magmenkammern häufig im Axialbereich des Mittelozeanischen Rückens auf und dienen als Förderkanäle für die am Meeresboden ausfließenden Kissenlaven. Durch wiederholtes Aufreißen und Füllen der jeweils neuen Spalten bildet sich der Sheeted Dyke Komplex als Schicht senkrecht zu den einzelnen Gängen unter den auflagernden Pillowlaven aus. Jedoch sind die Dykes auf Teneriffa in Verbindung mit *Cone Sheets* auch auf Caldereneinbrüche zurückzuführen (Grotzinger et al. 2008).

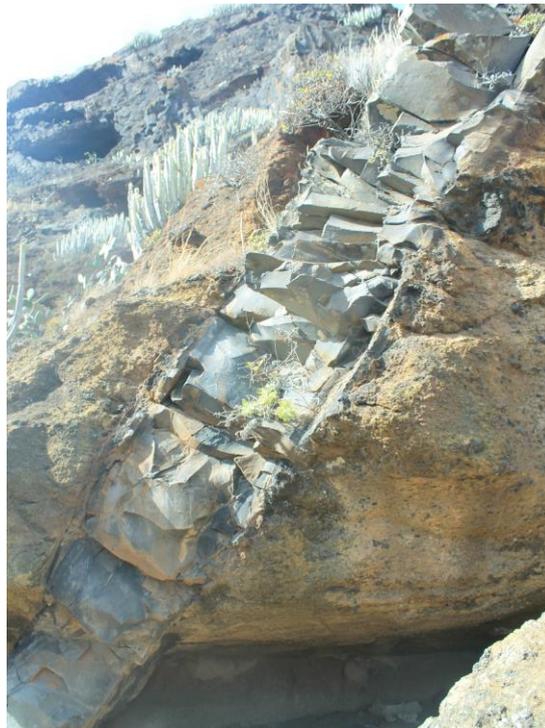


Abb. 11: Sheeted Dyke Komplex im Barranco del Rio (Foto: D. Gallenberger)

Roques

Roques sind säulenförmige Gebilde und für Teneriffa charakteristisch (Abb. 12). Es handelt sich hier um ehemalige Förderkanäle von Magma. Die erstarrte saure zähflüssige Magma ist erosions-resistenter als die umgebenden Asche- und Schuttdecken und bleibt dadurch als Säule erhalten. Die Roques de Garcia dienen als Sperrriegel zw. den Senken der Canadas Caldera (Pott et al. 2003).



Abb. 12: Roques de Garcia (<https://www.christophhaskamp.de>)

Caldera

Eine Caldera (Krater) entsteht durch explosive Eruptionen oder den Einsturz von Magmakammern eines Zentralvulkans. Das Hochplateau Las Canadas bei El Portillo zeigt in Folge des explosiven Ausstoßes eine Hohlzahnstruktur und ist somit kein Vulkankrater, sondern ein Einbruchskessel mit einem Durchmesser von ca. 17 km (Pott et al. 2003, Abb. 13).



Abb. 13: Caldera des Pico del Teide (<https://www.asi-reisen.de>)

Barrancos

Barrancos sind im Querschnitt v-förmige Täler (Kerbtäler). Diese Schluchten entstehen durch chemische und physikalische Verwitterung der magmatischen Steilhänge. Anschließend verflachen die Hänge durch Felsstürze und Rutschungen. Die Täler können parallel oder radiär angeordnet sein (Pott et al. 2003, Abb. 14).

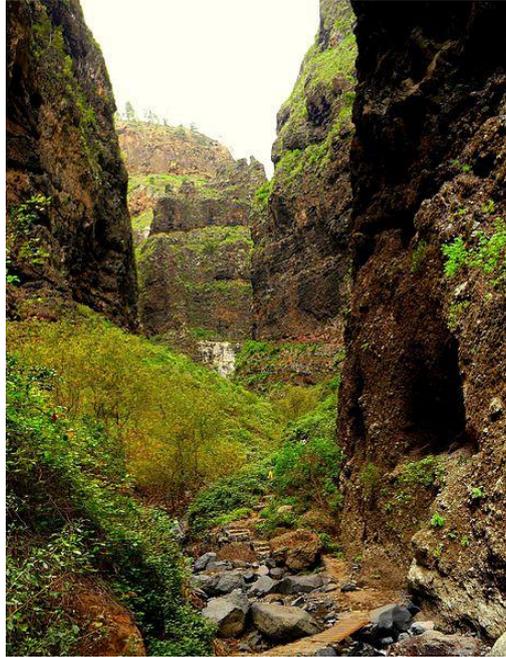


Abb. 14: Barranco del Infierno (<https://de.wikipedia.org>)

Flankenabrisse

Teneriffa besitzt einige Täler und Berghänge, welche durch Rutschungen entstanden sind. Diese Flankenabrisse formten z.B. vor 560.000 Jahren das Orotavatal (Abb. 15). Die nach NE strömende Schuttlawine transportierte 50 km³ Material (Homersheimat, 24.09.2020).



Abb. 15: Westabrisse des Orotava-Tals im Küstenbereich, mit Los Realejos am Fuß des Steilhanges und Weinfeldern auf der schiefen Ebene (<https://homersheimat.de>)

Pedologie

Die Böden auf Teneriffa weisen eine stark heterogene Zusammensetzung auf (basaltische Laven, Phonolithe, Bimsstein, etc). Insgesamt handelt es sich um schwach entwickelte, mineralstoffreiche und schwer verwitterbare Böden mit einer hohen Permeabilität (Basalt, Lava). Die Tephra (vulk. Lockermaterial) hingegen weist durch ihre Schwammwirkung eine hohe Wasserspeicherkapazität auf und beschleunigt die Bodenbildung. Unter den Skelett-reichen Oberböden befindet sich sandige Feinerde (arm an Ton und org. Substanz). Nur in den Lorbeerwäldern bilden sich tiefgründige und humose Böden, da hier das dafür nötige Klima und die Vegetation auftreten. An den Randhängen der Calderen sind Alluvien als Hinterlassenschaft von fluviatilen Systemen vorzufinden. An den Steilhängen der Vulkanlandschaft sind häufig kleine, allseits von Lava umflossene Vegetationsinseln (s.g. *Manchas*) zu sehen, welche als Rückzugsgebiete für die Flora dienen (Walter & Breckle 1991).

Auf der Insel treten folgende Bodentypen auf (Abb. 16):

- 1) **Alfisol**: Tonanreicherungshorizont durch Lessivierung, feuchtes Klima, in Laubwäldern
- 2) **Andisol**: Allofan und Alluminium-Humus-Komplexe, geringe strukturelle und kompositionelle Reife, obere 60 cm < 25 Gew. % C
- 3) **Aridisol**: kalkhaltig, arid, Tiefenwasser mit Salzen wird durch Kapillarkräfte nach oben gesogen, Verdunstung, dünne Salzschrift
- 4) **Entisol**: jung, flach, nicht horizontiert, pH-Wert variiert
- 5) **Inceptisol**: geringe Horizontmächtigkeit, Flussdelta
- 6) **Vertisol**: quellfähige Tonminerale, hohe NS-Schwankungen, in Trockenzeiten bilden sich große Spalten



Abb. 16: Auf Teneriffa vorkommende Bodentypen (von links nach rechts: Alfisol, Andisol, Aridisol, Entisol, Inceptisol, Vertisol) (<https://de.wikipedia.org>)

Die 6 Bodenarten sind konisch radiär auf der Insel angeordnet. Die feuchteren Bodentypen wie Andisol und Alfisol kommen nur auf der N-Seite der Insel vor.

Quellen

Online

- <http://www.geo.tu-freiberg.de/tektono/privatesites/pfaender/lectures/ggt2.pdf>
- <https://homersheimat.de/regionen/teneriffa.php>
- <http://www.rainer-olzem.de/hotspot.html>
- <https://www.steinkern.de/exkursionsberichte/geol-wanderungen/1202-teneriffa.html>

Literatur

- Duggen, S., Hoernle, K.A., Hauff, F., Klügel, A. Bouabdellah, M. & Thirlwall M.F. (2009): Flow of Canary mantle plume material through a subcontinental lithospheric corridor beneath Africa to the Mediterranean. *Geology*
- Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (2016): *Geographie. Physische Geographie und Humangeographie*. Springer/Spektrum.
- Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R. (2008): *Allgemeine Geologie*. Spektrum/Springer, Berlin, 5. Auflage
- JUNCK, W. (1976): Biogeography and Ecology in the Canary Islands. *The Hague*, 90-106, 156-163.
- Markl, G. (2008): *Minerale und Gesteine. Mineralogie-Petrologie-Geochemie*. Spektrum, Würzburg, 2. Auflage
- POTT, R., HÜPPE, J. & WILDPRET DE LA TORRE, W. (2003): *Die Kanarischen Inseln Natur- und Kulturlandschaften*. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- WALTER, H. & BRECKLE, S. (1991): *Ökologie der Erde. Band 4, Spezielle Ökologie der gemäßigten und arktischen Zonen ausserhalb Euro-Nordasiens: Zonobiom IV-IX*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Biogeographie und Phylogeographie

Skubic Maruša

Biogeography is the study of species distribution across geographical areas and through geological time (Cain, 2011). It is an integrative field which combines ecology, evolutionary biology, taxonomy, geology, physical geography, palaeontology, climatology. Phylogeography is investigating plant's species distribution.

Diversity on Canary Islands

Tenerife is part of the Canary Islands, which together with Azores, Madeira, Salvagenes Islands and Cabo Verde form the Macaronesian biogeographical region of Europe (Romeiras in sod., 2019; Fig. 1). Canary Islands are volcanic archipelago in the Atlantic Ocean, located west from the West Saharan coast with Mediterranean climate (Fig. 2). There is an extremely high level of biodiversity and endemism (Fernández-Palacios and Whittaker, 2008). Already Kunkel (1976) reported that on the Canary Islands we can find 1750 different species of vascular plants, more than 550 taxa are endemic. Number today is even higher: about 2100 species are listed in Arechavaleta et al. (2010).

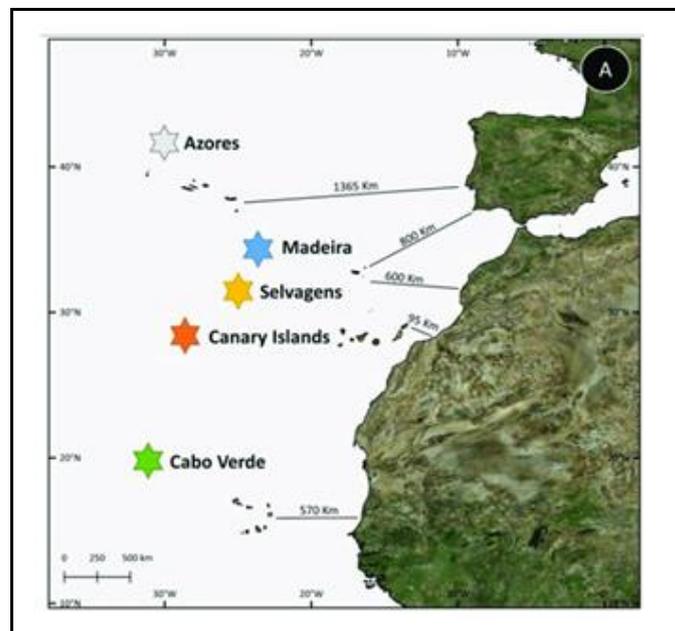


Fig. 1: Macaronesian biogeographical region (Source: Romeiras et al., 2019)

Some reasons for its high biodiversity on islands are different ages of the various islands (20,6-1,1 million years old) which provided multiple opportunities for new colonisation areas, moderate distances between islands (30 to 85 km), climate change during Pleistocene glaciations, different altitude, the influence of the Canarian cool marine current and North-East trade winds (Fernández-Palacios and Whittaker, 2008; Betzin et al., 2016).

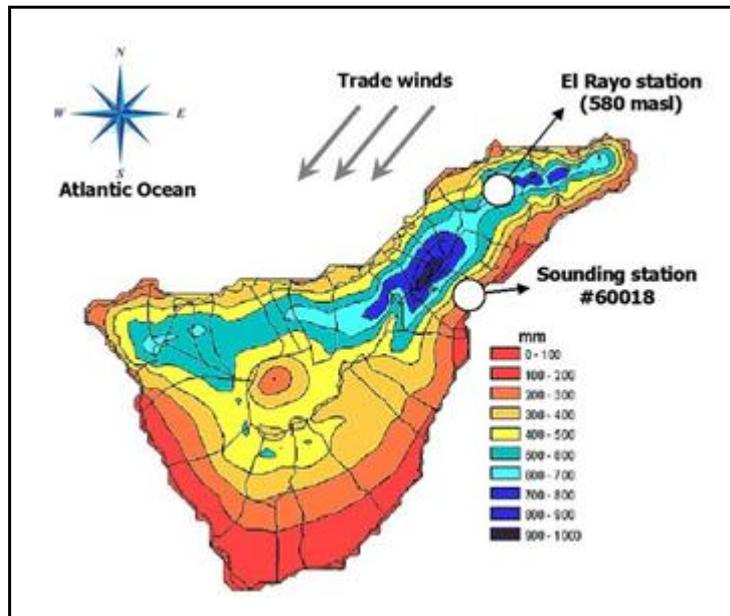


Fig. 2: Rainfall spatial distribution at Tenerife island (mm/year) and position of trade winds (Source: Sosa et al., 2011)

Colonisation of islands and its origin

Canaries are oceanic islands which emerged from the oceanic floor. All the flora and fauna of oceanic islands should come via dispersal from other land masses via ocean to the islands. The transport of propagules to the Canary Islands can be caused especially by the trade winds (Fig. 2) and Canaries sea current (from northeast), or were transported by animals, especially birds (Navscues, 2005).

Species which colonised islands originate mainly from North Africa (also shown on Fig. 3) and Iberian Peninsula, or were transported from other Macaronesian islands (Navscues, 2005). Canary Islands are consequently biogeographically related to the Mediterranean region, and as well to African mainland.

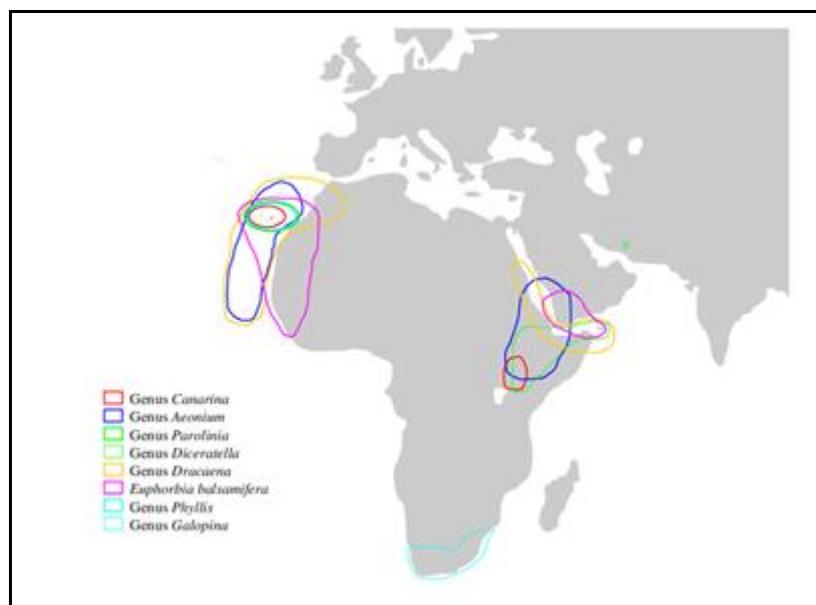


Fig. 3: Distribution of some plants present in Canary Islands (Source: Navscues, 2005)

Factors influencing species distribution on Canary Islands

The patterns of distribution of vegetation on Canaries is strongly affected by climate stratification. It occurs due to oceanic position and influence of humid trade winds (Francisco-Ortega et al., 1994). The Canarian cool ocean current and variety of volcanic soil types also affect species distribution. Other important factors affecting it are abrupt topography and geographical isolation between islands (Francisco-Ortega et al., 1994).

Different climate conditions together with different altitude (consequently different temperature gradient) and orientation form a variety of ecosystem types, from semi-desert through sub-tropical broadleaved evergreen woodlands, from high-altitude subalpine and alpine environments to xeric endemic pine woodlands (Fernández-Palacios and Whittaker, 2008). Plant communities on Tenerife (and other Canarian Islands) are spatially distinct on the island, forming terrestrial zonal ecosystems (Fig. 4). They highly correlate with altitude, wind-exposure, temperature and precipitation (Fernández-Palacios, 1992).

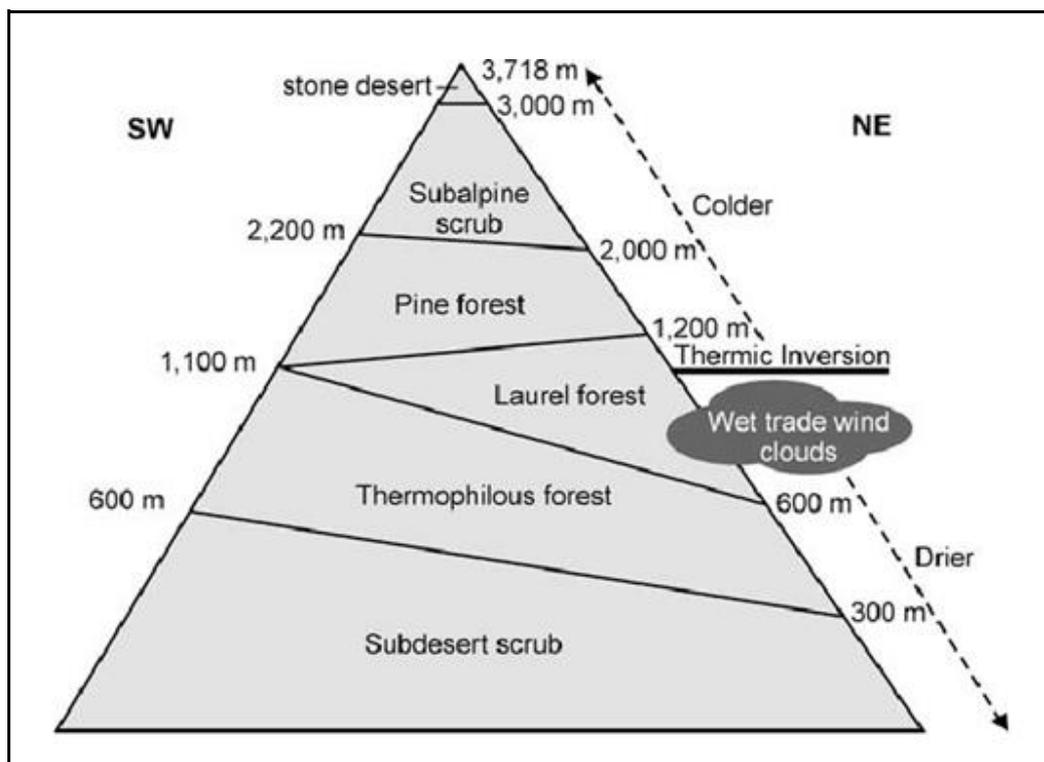


Fig. 4: Scheme of terrestrial zonal ecosystems on Tenerife island based on altitude (Source: Yanes et al., 2009)

Canarian terrestrial zonal ecosystems

Based on Fernández-Palacios and Whittaker (2008) and Fernández-Palacios et al. (2004) on the Canaries we find six different areas with different vegetation types (Fig. 4).

The sub-desert coastal scrubs are present on all islands and islets of Canary Islands. They have some similarities with the nearest African mainland ecosystems. In these areas dominate *Euphorbia* scrubs, here we find also C4 and CAM plants. Characteristic plants are *Euphorbia balsamifera* and *E. canariensis*. These areas are today threatened by the tourist industry and continuing urban expansion.



Fig. 5: *Euphorbia balsamifera* (left), *E. canariensis* (right) (Photo: M. Skubic)

The thermophilous woodlands are present on the 7 large islands, occurring from 300 to 900 m of altitude. They are similar to Mediterranean ecosystems, having a semiarid climate. Typical plants are *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* and *Olea europaea* ssp. *guanchica*. Due to human activities they have almost disappeared.

The laurel forest is dominated by evergreen trees that have glossy, long-lived and frequently elongated leaves (called “laurophyllous” syndrome) (Betzin et al., 2016). It is the subtropical ecosystem with higher humidity in a cloud belt, which can be found in central and western Canary Islands, in Madeira and the Azores at altitudes between 500 and 1200 m a.sl. It is a relict of a forest type, which was in the Miocene and Pliocene widely distributed in Southern Europe and North Africa. Characteristic plants are *Laurus novocanariensis*, *Persea indica*, *Apollonias barbujana* and *Octoea foetens*, there are also many lianas and epiphytes (Betzin et al., 2016). Because of abandonment of agriculture in middle altitudes of these islands, these forests are slowly recovering.



Fig. 6: Laurus forest (Photo: M. Skubic)

The Canarian pine forests are present in 4 highest islands of canaries including Tenerife, occurring at 1100 to 2000 m of altitude. This ecosystem is dominated by endemic *Pinus canariensis*, which was in the last 60 years intensively reforested.



Fig. 7: *Pinus canariensis* forest, *P. canariensis* cone and plant (Photo: M. Skubic)

The summit shrubs are present in La Palma and Tenerife on elevations higher than 2000 m. These areas are dry. Characteristic plants are *Spartocytisus supranubius* and *Adenocarpus viscosus*, both being endemic *Fabaceae* in this area.



Fig. 8: *Spartocytisus supranubius* (left, https://en.wikipedia.org/wiki/Spartocytisus_supranubius), *Adenocarpus viscosus* (right, <https://www.guilhemmansion.com/en/album/botanical-families/fabaceae/adenocarpus-viscosus-006.html>)

The alpine peak ecosystem is represented only in the highest slopes of the Teide volcano, occurring on altitude higher than 2700 m. There we can find endemic *Viola cheiranthifolia*.



Fig. 9: *Viola cheiranthifolia* (https://en.wikipedia.org/wiki/Viola_cheiranthifolia)

Human impact on species distribution

Because of human activity over the past few thousand years, the actual vegetation of the Canary Islands differs significantly from the potential natural vegetation (Betzin et al., 2016). It is estimated that Berberic people from North Africa arrived on the Canaries approximately 2000-3000 years ago and developed a society based mainly on shepherding. Together with use of fire they largely impacted the island's ecosystem. Consequently, dominant tree species within the thermophilous woodland belt disappeared (Fernández-Palacios and Whittaker, 2008). When the Castillian conquerors came, they started with more agricultural use of land, which led to logging of the mid-altitude forests (thermophilus woodlands and laurel forests) and loss of most pine woodlands (Cabrera, 2001). The wood from laurel forest was used for construction, firewood, coal, furniture and poles for plantations (Betzin et al., 2016).

In the last few decades the main impact on the Canaries represent mass tourism, which caused increased land use in coastal regions (coastal ecosystems have been replaced by tourist resorts and infrastructure such as airports, harbours, highways, etc.). Due to massive tourism, many agricultural lands (50 000 ha) have been abandoned (Fernández-Palacios and Whittaker, 2008).

Species distribution on the Canary Islands is affected by many factors. Present species distribution is a result of colonisation and extinction events caused by human activities (Betzin et al., 2016), and a result of volcano activity (Navascués et al., 2006). The flora of the Canary islands has some similarities with other islands from Macaronesian region, with Mediterranean region and African mainland.

References

Del-Arco, M., Pérez-de-Paz, P. L., Acebes, J. R., González-Mancebo, J. M., Reyes-Betancort, J. A., Bermejo, J. A., De-Armas, S. & González-González, R. (2006). Bioclimatology and climatophilous vegetation of Tenerife (Canary Islands). *Ann. Bot. Fennici* 43: 167–192.

Betzin, A., Thiv, M., & Koch, M. A. (2016). Diversity hotspots of the laurel forest on Tenerife, Canary Islands: a phylogeographic study of *Laurus* and *Ixanthus*. *Annals of botany*, 118(3), 495-510.

Cabrera, J.C. (2001) Poblamiento e impacto aborigen. *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y conservación* (ed. by J.M. Fernández-Palacios & J.L. Martín Esquivel) pp. 241–246. Turquesa Ediciones, Santa Cruz de Tenerife.

Cain M. L. (2011). *Mechanisms of Evolution. V: Campbell Biology*, 9th edition. Wilbur B. (ur.). United States of America, Pearson: 138-291

de Navascués Melero, M. (2005). Genetic Diversity of the Endemic Canary Island Pine Tree, *Pinus canariensis* (Doctoral dissertation, University of East Anglia).

Fernández-Palacios, J.M., Arevalo, J.R., Delgado, J.D. & Otto, R. (2004) *Canarias: ecología, medio ambiente y desarrollo*. Centro de la Cultura Popular de Canarias, La Laguna.

Fernández-Palacios J. M. (1992) Climatic responses of plant species on Tenerife, the Canary Islands. *J. Vegetat. Sci.* 3, 595–602.

Fernández-Palacios, J. M., & Whittaker, R. J. (2008). The Canaries: an important biogeographical meeting place. *Journal of Biogeography*, 35(3), 379-387.

Francisco-Ortega, J., Jackson, M. T., Santos-Guerra, A., Fernández-Galván, M., & Ford-Lloyd, B. V. (1994). The phylogeography of the *Chamaecytisus proliferus* (L. fil.) Link (Fabaceae: Genisteae) complex in the Canary Islands: a multivariate analysis. *Vegetatio*, 110(1), 1-17.

Navascués, M., Vaxevanidou, Z., GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S. C., Climent, J., Gil, L., & Emerson, B. C. (2006). Chloroplast microsatellites reveal colonization and metapopulation dynamics in the Canary Island pine. *Molecular Ecology*, 15(10), 2691-2698.

Pott R, Hüppe J, Wildpret de la Torre W. (2003). *Die Kanarischen Inseln. Natur- und Kulturlandschaften*. Stuttgart: Ulmer.

Romeiras, M. M., Pena, A. R., Menezes, T., Vasconcelos, R., Monteiro, F., Paulo, O. S., & Moura, M. (2019). Shortcomings of Phylogenetic Studies on Recent Radiated Insular Groups: A Meta-Analysis Using Cabo Verde Biodiversity. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(11), 2782.

Sosa, E., Guerra, J. C., & Arencibia, M. T. (2011). Isotopic composition of rainwater in the subtropical island of Tenerife, Canary Islands. *Journal of Environmental Hydrology*, 19.

Yanes, Y., Romanek, C. S., Delgado, A., Brant, H. A., Noakes, J. E., Alonso, M. R., & Ibáñez, M. (2009). Oxygen and carbon stable isotopes of modern land snail shells as environmental indicators from a low-latitude oceanic island. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 73(14), 4077-4099.

Radiation - The Crassulaceae and Asteraceae from the Canaries as example

Bertol Nils

Oceanic islands are natural laboratories for studies of plant evolution with a high number of endemics in small areas. Main reasons therefore are adaptive radiation into diverse habitats and genetic drift.

Adaptive radiations in Macaronesia (Seung-Chul et al., 2008)

Three discrete windows of colonization during the Miocene and early Pliocene occurred: a single colonization event was followed by rapid radiation. The initial diversification happened on the Canary Islands and subsequent inter-archipelago dispersal events into Madeira and the Cape Verdes took place very recently during the late Pliocene and Pleistocene (Fig. 1). The tempo of adaptive radiations in Macaronesia is relatively rapid compared to continental and other island radiations. The opportunity for island colonization and successful radiation may have been constrained to discrete time periods of profound climatic and geological changes in northern Africa and the Mediterranean.

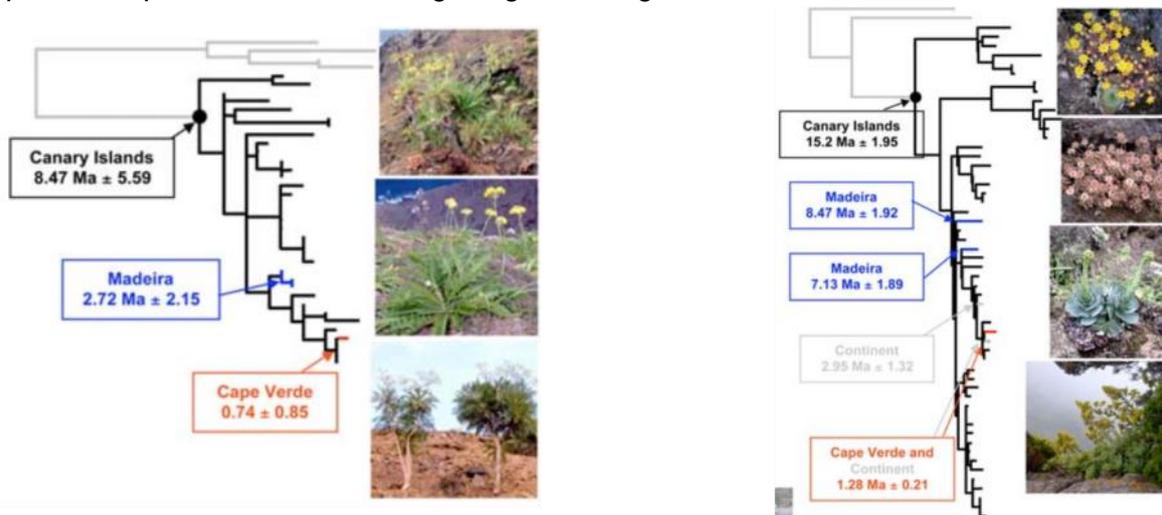


Fig. 1: The radiation of the woody *Sonchus* alliance and *Aeonium* alliance on Macaronesia (Seung-Chul et al., 2008).

The woody *Sonchus* Alliance (Asteraceae) on the Canary Islands (Myong-Suk et al., 2019)

The subgenus *Dendrosonchus* (Fig. 2) with approx. 35 woody species is endemic to the Macaronesian Islands, with the exception of *Sonchus pinnatifidus* which grows on the Canaries and in western Morocco. All but four species of this group are endemic to the Canaries.



Fig. 2: *Sonchus fruticosus*, *Sonchus gandogerii* and *Sonchus palmensis*. Wikimedia commons

The woody *Sonchus* alliance is monophyletic and originates from a single herbaceous continental ancestor followed by adaptive radiation and diversification in situ on the Canary Islands. This subgenus has a sister relationship with the weedy *Sonchus oleraceus*.

Crassulaceae on Macaronesia (Mort et al., 2002)

A morphologically diverse and systematically complex family with 35 genera and 1500 species. They inhabit primarily semiarid habitats and are nearly cosmopolitan in distribution. The centers of diversity are in Mexico, southern Africa, Macaronesia (Fig. 1), and the Himalayas. Recent molecular phylogenetic analyses indicate that the family is monophyletic.

Four genera are largely endemic to Macaronesia: *Aeonium*, *Aichryson*, *Greenovia* and *Monanthes* (Fig. 3).



Aeonium simsii



Aichryson tortuosum



Greenovia diplocycla



Monanthes pallens

Wikimedia commons

Fig. 3: Examples from the four Crassulaceae genera mainly endemic to Macaronesia.

They most likely evolved from herbaceous, continental ancestors. The woody habit evolved once in *Aichryson tortuosum* and again in the ancestor of the *Aeonium* clade. *Aeonium* originated in Macaronesia and not in Africa. Therefore, the east African species, *A. leucoblepharum*, is of recent origin and represents long-distance dispersal from Macaronesia to Africa.

References

Mort et al., 2002. Phylogenetics and Evolution of the Macaronesian Clade of Crassulaceae Inferred from Nuclear and Chloroplast Sequence Data. *Systematic Botany* 27: 271-288.

Myong-Suk et al., 2019. Evolutionary Comparison of the Chloroplast Genome in the Woody *Sonchus* Alliance (Asteraceae) on the Canary Islands. *Genes* 19/3, DOI:10.3390/genes10030217.

Seung-Chul et al., 2008. Timing and Tempo of Early and Successive Adaptive Radiations in Macaronesia. *Plos one* 3/5:e2139, DOI:10.1371/journal.pone.0002139.

Zonierung der Küstenvegetation (Felsküste, Sandküste)

Zeni Teresa

Die Küstengebiete befinden sich in der infrakanarischen Stufe. Die Vegetation weicht jedoch von dem klimabedingten Sukkulentenbusch ab. Bodeneigenschaften und Salzeinfluss bestimmen hier die Vegetation, erst in zweiter Linie wird diese vom Großklima modifiziert (Ehrig, 1998; Pott, 2005).

Es lassen sich Fels- und Sandküsten unterscheiden. Generell können die Ostinseln (Lanzarote und Fuerteventura) fast als Gesamtheit als Sandküste und Halbwüste erfasst werden, während die eigentliche Küstenzone auf den Westinseln meist auf einem schmalen und steilen Abschnitt bis einer Höhe von 300 m beschränkt ist (Kunkel, 1987). Die wesentlich flacheren Strandküsten sind auf Tenerife nur in kleinerem Ausmaß im Südwesten (z.B. bei El Médano) ausgeprägt. Wo die Küste flacher ist, entsteht je nach Beschaffenheit des Untergrunds ein Mosaik von Gesellschaften (Ehrig, 1998). Die Vegetation kann außerdem sehr stark variieren, mit Gesellschaften und Arten, die nur inselspezifisch vorkommen (Ehrig, 1998; Kunkel, 1987).

Im Süden Teneriffas nimmt das Klima Halbwüsten Charakter an, mit Jahresmitteltemperaturen bis zu 25 °C und weniger als 100 mm Jahresniederschlag. Mit Jahresmitteltemperatur von 20 bis 22 °C und bis zu 300-350 mm/a Niederschlag ist es im Norden etwas feuchter.

Anpassungen

In der Sprühzone der Steilfelsen und im Spülsaumbereich der Sandküste ist die Vegetation trotz hoher Luftfeuchte vom Salzstress geprägt. Vor allem an den nordexponierten Küsten steht die Vegetation unter Einfluss von Gischt (Ehrig, 1998). Halophyten, salztolerante Pflanzen, kommen hier dementsprechend häufig vor. Anpassung sind die Ausscheidung von Salz durch speziell dafür ausgebildete Drüsen (z.B. bei der Gattung *Limonium* und *Astydamia latifolia*) oder durch Abwurf von Pflanzenteilen. Salzsukkulenz ist ebenfalls oft vorhanden. Dabei wird Wasser in den Zellen eingelagert, um Salz zu verdünnen (z.B. *Tetraena fontanesii*). An den felsigen Stellen, wo der Untergrund instabil und der Boden nicht weit entwickelt sind, können Pflanzen nur in Ritzen und kleinen Spalten wachsen (Abb. 1: *C. maritimum*).

Der Einfluss vom Großklima bedeutet einen hohen Wasserstress (Fernández- Palacios & de Nicolás, 1995). Anpassungen am Wassermangel sind Sukkulenz, Verholzung, reduzierte Blattfläche, Blattwurf und Vegetationsruhe in den trockenen Monaten. Reservespeichernde Organe sind dagegen eher selten (Ehrig, 1998). Typische Wuchsformen an der Küste sind daher holzige Polster- oder Rosettenpflanzen, mehrjährige Kräuter und kleine Sträucher (del Arco Aguilar, 2006).

Geringes Wasserhaltevermögen und Nährstoffarmut der Sandböden prägen die Vegetation der Sandküste zusammen mit dem trockenen und heißen Klima (Ehrig, 1998). Bedingt durch hohe Sonneneinstrahlung, wenig Niederschlag und sandige Böden ist Wasserstress ein ständiges Problem für Pflanzen in diesem Habitat. Auch hier sind Formen der Sukkulenz und halbkugelförmiger Wuchs häufige Anpassungen. Die Blätter sind meist klein und mit kurzen, hellen Haaren bedeckt, so dass sie weniger Wasser verlieren und gegen Strahlung geschützt sind. Auf sandigem Substrat kommen viele sahara-arabischen Elemente und mediterranen Arten vor (Pott et al., 2003; Schönfelder & Schönfelder, 2012).

Felsküste

Die Gesellschaft des *Frankenio ericifoliae* - *Astydamietum latifoliae* Typ bildet den sogenannten halophiler Gürtel der Felsküste.

Die Blattsukkulente *Crithmum maritimum* und *Astydamia latifolia* wachsen als Erste im Spritzwasserbereich, insbesondere an Luvlagen der Nordküste (Ehrig, 1998). Bald kommen *Euphorbia aphylla*, *Limonium pectinatum*, *Argyranthemum frutescens*, *Frankenia* spp., *Schizogyne sericea*, *Helianthemum canariense*, *Patellifolia* spp. dazu. Andere mögliche Gattungen sind *Salsola*, *Suaeda*, *Launaea*, *Tetraena* und *Atriplex*. *Euphorbia balsamifera*, *Lycium intricatum*, *Lotus* spp. und vereinzelt *Tamarix canariensis* sind ebenfalls zu erwarten. Auf etwas höheren Stellen kommen dann *Aeonium*, *Plocama*, *Kleinia*, *Euphorbia obtusifolia* und *E. canariensis*, *Rubia fruticosa*, *Lobularia* spp. vor. Auf sandigeren Stellen kann man *Aizoon*, *Mesembryanthemum*, *Plantago coronopus* und *Reseda lancerotae* finden (Kunkel, 1987). *Euphorbia aphylla* kann gelegentlich große Bestände besonders an windexponierten Nordküsten am Übergang zum Sukkulentenbusch bilden (Schönfelder & Schönfelder, 2012).



Abb. 1: *Crithmum maritimum* (Foto: Teresa Zeni)

In der Nähe von Buenavista und bei Punta del Hidalgo konnten wir folgende Vertreter der Felsküstenvegetation beobachten: *Crithmum maritimum*, *Astydamia latifolia*, *Limonium pectinatum*, *Argyranthemum frutescens*, *Suaeda oppositifolia*, *Atriplex glauca*, *Lotus sessilifolius*, *Patellifolia patellaris*, und auf etwas sandigem Boden *Aizoon canariensis*. Am Übergang zum Sukkulentenbusch z.B. *Schizogyne sericea* und *Euphorbia balsamifera*.

Sandküste

Die flachen Sandküsten werden oft als Badestrände genutzt. Dadurch sind diese Biotope besonders gefährdet und nur Reste von der ursprünglichen Vegetation bleiben vorhanden (Kunkel, 1987; Pott et al., 2003).

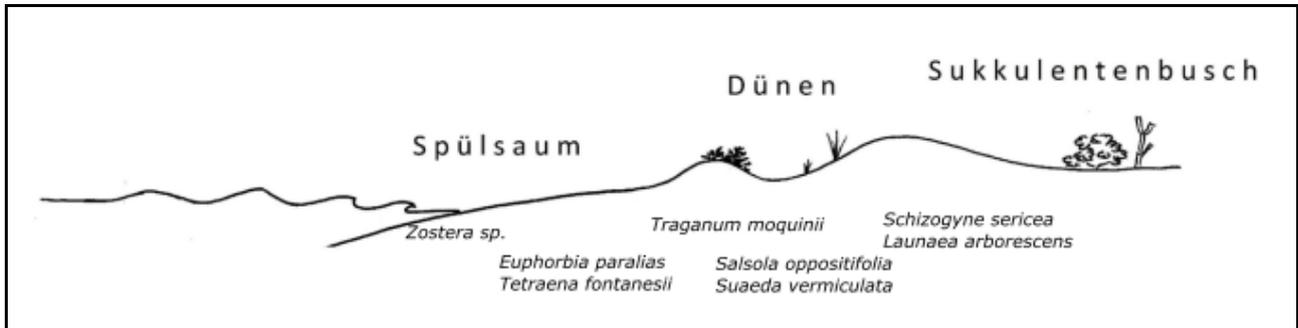


Abb. 2: Vereinfachte Vegetationsabfolge bei El Médano (geändert nach Klötzli et al. 2010)

In direkter Meeresnähe findet man ein vegetationsloses Bereich mit angeschwemmten Seegras-Arten wie *Posidonia oceanica* und *Zostera marina*. *Cakile maritima* und *Salsola kali* wachsen auf etwas nährstoffreichen Küstenrändern, wo sich organisches Material aus dem Meer ansammelt (del Arco Aguilar, 2006). Wir konnten diese Pflanzen nicht finden: einerseits wird der Strand bei El Médano stark benutzt und dadurch ist die Vegetation degradiert, andererseits könnten diese annuellen Pflanzen bereits verblüht sein. Wir konnten andere Arten der Embryondünen finden: *Euphorbia paralias* und *Tetraena fontanesii*, jedoch etwas weiter vom Wasser entfernt (Abb. 2).



Abb. 3: Dünen bei El Médano (Foto: Teresa Zeni)

Dünen entstehen durch die Einwirkung des Windes auf den Küstensand, der von Pflanzen zurückgehalten wird (Abb. 3). *Traganum moquinii* bildet eine spezialisierte und artenarme Pioniergesellschaft auf den Dünenkämmen in unmittelbarer Meeresnähe (Ehrig, 1998), bei El Medano insbesondere vor einer kleinen Lagune. Das Wurzelsystem dieser Pflanze stabilisiert den Sand und kann dadurch Primärdünen bilden. Im Bereich der Dünen wachsen außerdem *Salsola oppositifolia*, *Suaeda vermiculata*, *Polycarpaea nivea* und *Bassia tomentosa*. Mit zunehmender Entfernung vom Meer werden die Dünen höher und nährstoffärmer. Im Bereich der Sekundärdünen beginnt es mit der Bodenbildung und die Pflanzen können mit tiefen Wurzeln brackisches Grundwasser erreichen.

Anders als im Mittelmeerraum gibt es hier keine Typischen Tertiärdünen, sondern schließen sich Halbwüste und danach Sukkulentenbusch an. Der semiaride Trockenbusch ist eine sehr lichte und artenarme Übergangsgesellschaft zum Sukkulentenbusch. *Launaea arborescens* ist die Charakterart dieser Gesellschaft, die von Therophyten und Chamaephyten dominiert wird.

Literatur

- Del Arco Aguilar, M. J. (Hrsg.). (2006). *Mapa de vegetación de Canarias: Mapas, memoria general* (1. Auflage). Grafcan Verlag.
- Ehrig, F. R. (1998). Die Hauptvegetationseinheiten der Kanarischen Inseln im bioklimatischen Kontext. *Kieler geographische Schriften*, 97, 67–115.
- Fernández- Palacios, J. M., & de Nicolás, J. P. (1995). Altitudinal pattern of vegetation variation on Tenerife. *Journal of Vegetation Science*, 6(2), 183–190. <https://doi.org/10.2307/3236213>
- Klötzli, F., Dietl, W., Marti, K., Schubiger-Bossard, C., & Walther, J. R. (2010). *Vegetation Europas: Das Offenland in vegetationskundlich-ökologischen Überblick* (1. Auflage). ott Verlag.
- Kunkel, G. (1987). *Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt* (2. Auflage). Fischer Verlag.
- Pott, R. (2005). *Allgemeine Geobotanik: Biogeosysteme und Biodiversität* (1. Auflage). Springer Verlag.
- Pott, R., Hüppe, J., & Wildpret de la Torre, W. (2003). *Die Kanarischen Inseln: Natur- und Kulturlandschaften* (1. Auflage). Ulmer Verlag.
- Schönfelder, P., & Schönfelder, I. (2012). *Die Kosmos-Kanarenflora: Über 1000 Arten und 60 tropische Ziergehölze* (3. Auflage). Kosmos Verlag.

Sukkulentenbusch

Seppi Evelyn

Wie wir auf unseren Exkursionstagen gesehen haben ist der Sukkulentenbusch auf allen Inseln in der untersten Stufe (infrakanarische Höhenstufe) vorzufinden (Abb. 1). Auf den trockeneren, östlichen Inseln bzw. auf den Südseiten kann der Sukkulentenbusch bis auf ca. 800 m ansteigen, auf den feuchtesten Inseln und den Nordseiten liegt die Obergrenze bereits bei 100-200 m (Burga et al. 2004; Pott et al. 2003, Schönfelder & Schönfelder 1997).

Große Hitze (Jahresdurchschnittstemperatur von 18°C-22°C in der infrakanarischen Stufe) und intensive Sonneneinstrahlung, sowie kaum Niederschlag (100-300 mm Jahresmittel) sorgen für extreme Lebensbedingungen. In diesem arid-semiariden Klima dominieren Pflanzen, die Anpassungsstrategien wie Sukkulenz, Blattabwurf, Verringerung der Blattoberfläche oder Haarbildung aufweisen.

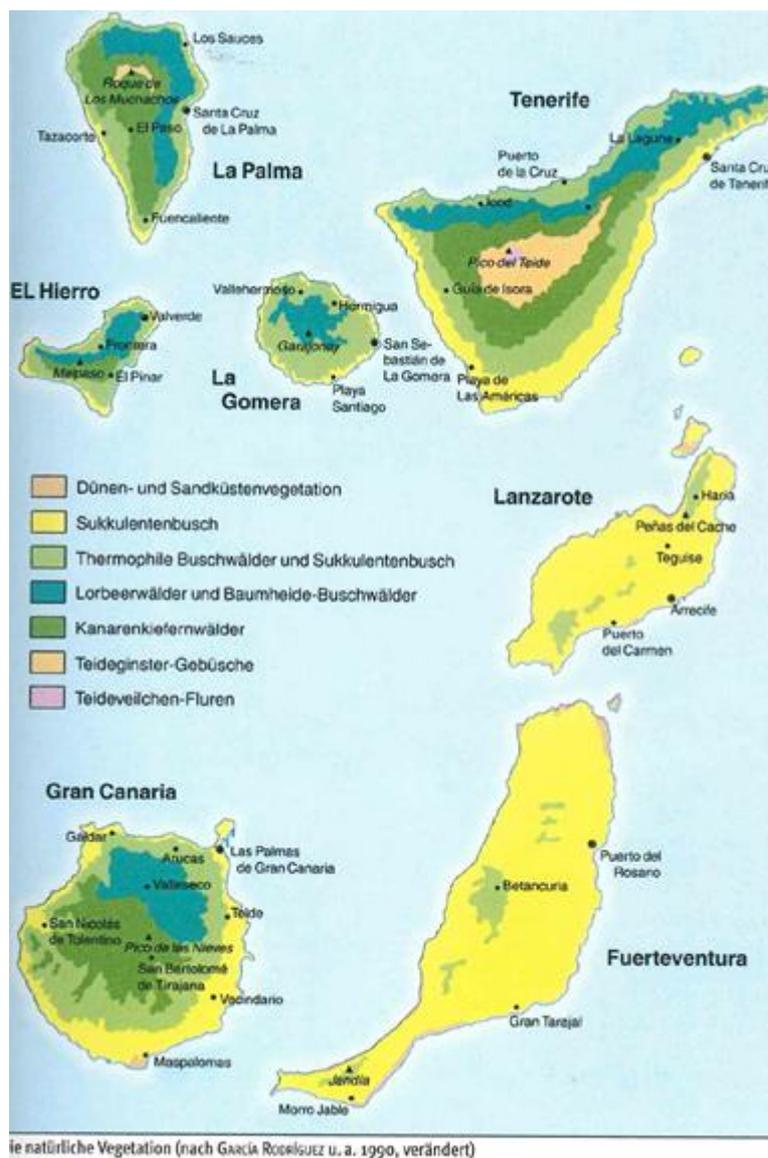


Abb. 1: Die natürliche Vegetation der Kanarischen Inseln (nach Garcia Rodriguez u.a. 1990, verändert).

Anpassungen

Sukkulente Pflanzen sind saftreiche Pflanzen (lat. *sucus* = Saft, *suculentus* = saftreich), die an besondere Klima- und Bodenverhältnisse angepasst sind. Sie sind hydrostabil, d.h. sie können Trockenperioden in aktivem Zustand aufgrund ihrer gespeicherten Wasservorräte überdauern. Sie besitzen einen xeromorphen Bau, sowie wasserspeichernde Gewebe in Blättern, Sprossachse oder Wurzeln. Man unterscheidet daher je nach Lage dieses wasserspeichernden Gewebes Blattsukkulente (Blattsukkulenz), Stammsukkulente und Wurzelsukkulente.

- **Xeromorph** bedeutet, dass sie mit Schutzanpassungen gegen die Trockenheit versehen sind. Solche xeromorphen Anpassungen zeigen sich in der starken Verminderung der Anzahl der Spaltöffnungen und in der Reduktion der Seitensprosse zu Areolen. Areole sind die halbkugelförmigen Haar-/Dornenpolster bei den Kakteengewächsen, die als reduzierte, im Wachstum stehengebliebene Seitensprosse anzusehen sind; neben den Blattdornen trägt die Areole häufig auch mit Widerhaken versehene Stacheln.
- **Blattsukkulente** Formen finden sich häufig bei Aloe, Dickblattgewächsern, Agavengewächsen und Mittagsblumengewächsen. Kennzeichnend ist eine meist beträchtliche Verdickung der Blätter, die auch häufig walzenförmig sind.
- **Stammsukkulente** Formen finden sich bei den Kakteengewächsen, Wolfsmilchgewächsen, Schwalbenwurzgewächsen und einigen Korbblütlern. Durch den Wegfall der Blattflächen wird der Wasserverlust stark eingeschränkt. Die kugelige bis säulenförmige Wuchsform wurde in Anpassung an Trockenklimate mit regelmäßigen, aber kurzfristigen Niederschlägen hervorgebracht und ist eines der eindrucksvollsten botanischen Bsp. für Konvergenz.
- **Wurzelsukkulente** sind seltener. Das wohl bekannteste Beispiel ist *Welwitschia mirabilis* in der Wüste Namib. Arten der Gattung *Haworthia* und *Asclepias* (Seidenpflanzen) sind ebenfalls Wurzelsukkulente. Die Indianer-Seidenpflanze wurde als Zierpflanze auf die Kanaren gebracht und ist dort mittlerweile verwildert.
- Oft geht mit der Sukkulenz auch die **CAM-Photosynthese** einher. Mit dieser Art des Stoffwechsels wird der Wasserverlust vermindert, indem die Stomata tagsüber geschlossen und stattdessen in der Nacht geöffnet sind, um CO₂ zu assimilieren und in Form von Malat in Vakuolen zu speichern, welches schließlich am Tag für die Lichtreaktion zur Verfügung steht (Walter & Breckle 1991).

Formationen

Der Sukkulentebusch kann im Grunde in zwei Formationen gegliedert werden und wird daher auch oft „Tabaibal-Cardonal“ genannt.

Kandelaber-Sukkulentebusch: Cardonales sind kakteenförmige, blattlose und kandelaberartige Stammsukkulente. Als wichtigen Vertreter haben wir die Kanaren-Wolfsmilch (*Euphorbia canariensis*, Abb. 2), welche auf felsigeren Standorten eindrucksvolle Bestände mit Exemplaren über 10 m Durchmesser erreichen kann. Der Milchsaft der *Euphorbia canariensis* ist reizend für Schleimhäute und besonders gefährlich für die Augen (bis zur Erblindung, auf allen Inseln wird der Saft von *Periploca laevigata* als Gegenmittel genutzt.). Da der Sukkulentebusch teilweise als Winterweidegebiet genutzt wird, findet man vielerorts weitere Arten, die im Inneren dieser großen *Euphorbia canariensis* Bestände (eben durch den giftigen Milchsaft und die Dornen) Schutz vor Ziegenfraß suchen. Zu diesen Arten zählen:

- *Periploca laevigata* – welche große Bestände mit nahezu kreisförmigen Wuchs, bis zu 10 m Durchmesser bilden und Höhen von 3 m erreichen können.

- weitere Euphorbiaceae: *Euphorbia lamarckii*, *Euphorbia aphylla*
- *Rubia fruticosa*
- *Sonchus* Arten, wie der Teneriffa-Endemit *Sonchus radicans*
- u.v.m.



Abb. 2: links *Euphorbia canariensis*, rechts im Bild eine typische *Euphorbia canariensis*-Gesellschaft im Barranco del Rio, u.a. mit verschiedenen neophytischen Opuntien.

Schopfstrauch-Sukkulentebusch: Tabaibales weisen einen dickstämmigen und regelmäßig verzweigten, bäumchenartigen Wuchs auf. Sie besitzen schmale, an den Zweigenden schopfig gedrungene Blätter, die sie in Trockenperioden abwerfen. In Küstennähe überwiegt hier die Balsam-Wolfsmilch (*Euphorbia balsamifera*, Abb. 3), welche auch als „süße Wolfsmilch“ bezeichnet wird, da sie ungiftig ist (Tabaibales dulce). Charakteristisch für solche Bestände sind weitere Stammsukkulente, v.a. zwei Seidenpflanzengewächse:

- *Plocama pendula*: oft geschützt in *Euphorbia balsamifera* (Abb. 4)
- *Ceropegia fusca* (Abb. 5)
- Aber auch Blattsukkulente wie *Campylanthus salsoloides*, *Lycium intricatum*, *Gymnocarpus decander*
- Schmale, weißfilzige Blätter haben *Schizogyne sericea* oder *Neochamaelea pulverulenta*



Abb. 3: *Euphorbia balsamifera*, rechts beginnt sie nun (kurz vor der niederschlagsreicheren Winterzeit) am Vulkan Montana Roja auszutreiben.



Abb. 4: *Plocama pendula* am Vulkan Montana Roja



Abb. 5: *Ceropogia fusca* am Vulkan Montana Roja

Tabaibales amargos: *Euphorbia regis-jubae* (Gran Canaria und Ostinseln) und *Euphorbia lamarckii* (besonders auf Westinseln) nehmen besonders die höheren Lagen ein und bilden auch großflächige Sukzessionsstadien auf Brachäckern (beide giftig). Typische Begleitarten sind:

- *Kleinia neriifolia*: sukkulent, bis zu 3 m hoch, Blätter werden während der Trockenmonate abgeworfen, Blattnarben sind auf der Sprossachse zu sehen (Abb. 6).
- *Asparagus*-Arten (Spargel), *Argyranthemum*-Arten, *Echium*-Arten (Natternköpfe)



Abb. 6: *Kleinia neriifolia* am Punta de Teno

Als weitere Besonderheit des Sukkulentenbusches ist die Gattung der Leuchterblumen zu nennen. Die strauchartige, ausdauernd stammsukkulente *Ceropogia fusca* (Abb. 7) mit ihren rotbraunen Fensterblüten (Scheindolde, 2-8 Blüten) bevorzugt die trockeneren Standorte der Südseiten der

Inseln, wohingegen *C. dichotoma* mit gelblichen Blüten die etwas feuchteren Standorte der Nordseite der Inseln besiedelt.



Abb. 7: *Ceropegia fusca*, rechts in Blüte (Von Engeser - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3416820>)

Ebenfalls eine auffällige Erscheinung v.a. in den Tabaibal amargo Gesellschaften ist *Plocama pendula*. Der Strauch gedeiht an ausgetrockneten Bachrändern und anderen Standorten mit lockeren Böden und leuchtet auch in der sommerlichen Trockenzeit strahlend hellgrün aus der ansonsten eher vertrockneten, braunen Vegetation heraus.

Bedrohung

Der Sukkulentenbusch ist rückgängig, was vor allem am Tourismus und der damit notwendigen Infrastruktur liegt, da dadurch die basale Zone stark verändert oder zerstört wird. Ein gutes Beispiel hierfür war der Exkursionstag am Vulkan Montana Roja: Sandstrände wurden aufgeschüttet, Straßen, Parkplätze und Wanderwege errichtet, in der Nähe wurde ein Flughafen gebaut und zahlreiche Hotels aus dem Boden gestampft.

Eine weitere Bedrohung stellen invasive Neophyten dar. Einerseits beeinträchtigen sie das Landschaftsbild stark, andererseits konkurrieren sie mit den heimischen Sukkulenten. An dieser Stelle gilt es einige wichtige Arten zu erwähnen:

- die mexikanischen *Opuntia*-Arten (Abb. 8): *Opuntia dillenii*, *Opuntia ficus-barbarica* (zur Zucht der Cochenille-Laus zur Gewinnung eines roten Farbstoffes)
- Agaven: *Agave americana*
- Aloe-Arten
- das ursprünglich zur Sodagewinnung eingeführte *Mesembryanthemum crystallinum* (Walter & Breckle 1991)



Abb. 8: diverse Neophyten – oben: *Opuntia dillenii*, unten links: *Austrocyllindropuntia cylindrica*, unten rechts: *Agave americana*

Literatur

Pott, R., Hüppe, J. & de la Torre, W.W. (2003): Die Kanarischen Inseln – Natur- und Kulturlandschaften. Ulmer, Stuttgart

SCHÖNFELDER, P. & SCHÖNFELDER I. (1997): Die Kosmos-Kanarenflora: über 850 Arten der Kanarenflora und 48 tropische Ziergehölze. Franckh-Kosmos, Stuttgart

WALTER, H. & BRECKLE, S.-W. (1991): Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen außerhalb Euro-Nordasiens – Zonobiom IV-IX. Fischer, Stuttgart

Lorbeerwald

Felix Faltner

Der Lorbeerwald auf den Kanaren ist ein montaner Nebelwald. Er ist ein Überbleibsel der Vegetation des späten Tertiärs. Er wird von vielen auch als "tropischer Wald" bezeichnet. Seine heutige Verbreitung erstreckt sich über die Kanaren, Madeira und die Azoren. Er ist aus ungefähr 30 Baumarten aufgebaut. Viele dieser Bäume sind endemisch. Der Lorbeerwald wurde seit dem 15. Jahrhundert durch menschliche Aktivitäten auf 10% seiner potentiellen Größe dezimiert. Seine Verbreitung erstreckt sich von 600-1500 m Meereshöhe. Auf Teneriffa wächst er im Teno- und Anagagebirge.

Der Niederschlag im Anagagebirge beträgt im Schnitt 900 mm im Jahr. Die Feuchtigkeit wird jedoch durch die Kondensation des Nebels verdoppelt. Der jährliche Temperaturdurchschnitt beträgt 15,1°C. Fröste gibt es im Nebelwald keine. Die Vegetation erreicht eine Höhe von 10-20 m.



Abb. 1: Lorbeerwald auf Teneriffa

Wichtige Baum- und Straucharten

Laurus novocanariensis, *Erica scoparia* (*Erica platycodon*), *Erica arborea*, *Ilex canariensis*, *Morella faya* und *Viburnum tinus* ssp. *rigidum* gehören zu den wichtigsten Gehölzarten im Lorbeerwald. Auf den Kanaren sind es aber insgesamt 19 Arten. Ihre Dominanz variiert je nach Lokalität. Einige dieser Arten, wie zum Beispiel *Ilex canariensis*, vermehren sich bis zu 70% asexuell. Bei anderen Arten macht die asexuelle Vermehrung nur 45% aus. *Laurus novocanariensis* dominiert in seiner Verbreitung mittels Samen. Jedoch vermehren sich viele Arten im Lorbeerwald über Wurzelschösslinge, so auch *Laurus*. Viele dieser Arten haben nur wenige oder keine Samen. *Morella faya* ist in der Lage Stickstoff zu fixieren, sie besitzt somit eine hohe ökologische Bedeutung.

Man kann im Lorbeerwald drei ökologische Strategien nennen: Pionier-, Klimax- und Restarten. Es kommt dort zu Störereignissen im überschaubaren Maßstab, dazu zählt das Umfallen von Bäumen. Einige Baumarten besitzen eine hohe Schattentoleranz (*Laurus novocanariensis* und *Viburnum tinus* ssp. *rigidum*). Diese vermehren sich durch Keimlinge unter dem geschlossenen Blätterdach, sie sind somit keine Pionierarten, sondern Klimaxarten. Im Schatten ist die Vermehrung mittel Wurzelschösslingen sehr verbreitet. Arten wie *Morella faya*, *Erica arborea* und *Erica scoparia* vertragen keinen Schatten und zählen daher zu den Pionierarten.

Schutz des Lorbeerwaldes

Er ist seit 1988 auf Teneriffa geschützt. Es gab jedoch um 1940 noch starke Abholzungen. Die Aufforstung heutzutage erweist sich als besonders schwer, da das Ökosystem Lorbeerwald auf komplexen Interaktionen beruht und die Degradierung kaum mehr rückgängig zu machen ist.



Abb. 2: *Laurus novocanariensis* (links) und *Erica scoparia* (rechts)

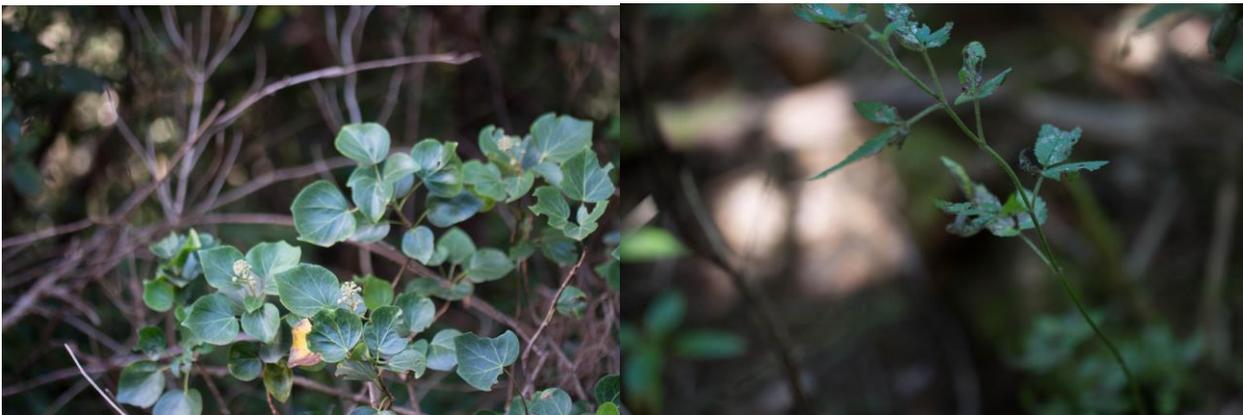


Abb. 3: Unterwuchsarten (*Hedera canariensis* und *Cedronella canariensis*)

Quellen:

Arévalo J. R, Fernández-Palacios J. R. 2001. Spatial patterns of trees and juveniles in a laurel forest of Tenerife, Canary Islands. *Plant Ecology* 165: 1–10.

Fernández-Palacios J. R, Arévalo J. R. 1998. Regeneration strategies of tree species in the laurel forest of Tenerife (The Canary Islands). *Plant Ecology* 137: 21–29.

Immergrüne Buschwälder (inkl. Palmen und Drachenbäumen)

Maindok Julian

Allgemeines

Unterhalb der durch den Nordost-Passat bedingten Wolkenzone bilden die thermophilen Buschwälder die Übergangsvegetation zwischen dem Sukkulentenbusch und den Lorbeer- bzw. Kiefernwäldern (portal-de-Canarians.com). Dieser semiaride Vegetationstyp befindet sich zwischen ca. 200 und 900 m über dem Meeresspiegel in der thermokanarischen Stufe. Im Vergleich zur Stufe des Sukkulentenbusches sind die Temperaturen etwas niedriger, die Feuchtigkeit etwas höher und die Böden sind weiterentwickelt (Pott et al., 2003).

Die thermophilen Buschwälder gehören zur Klasse der Oleo cerasiformis-Rhamnetea crenulatae (Hohenester & Weiß, 1993; *Olea cerasiformis* = *Olea europaea* ssp. *guanchica*) und bilden innerhalb dieser Klasse einen eigenständigen Vegetationstyp, das *Mayteno-Juniperetum canariensis*. Je nach dominierender Spezies unterscheidet man spezielle Formationen. Hervorzuheben wären hierbei die sogenannten „Sabinares“, bei welchem *Juniperus phoenicea* var. *turbinata* (= *Juniperus canariensis*) bestandsbildend ist und welche noch am häufigsten vorzufinden sind (Pott et al., 2003)

Synsystematische Übersicht der Ordnung *Rhamno-Oleetalia* (Nezadal, 2015)

- K *Rhamno crenulatae-Oleetea cerasiformis*
A. Santos ex Riv.-Mart. 1987

- O *Rhamno crenulatae-Oleetalia cerasiformis*.
A. Santos 1983

- V *Mayteno canariensis-Juniperion canariensis*
A. Santos & F. Galván ex A. Santos 1983 corr. Riv.-Mart., Wildpret, del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-Gonzalez 1993

- A *Euphorbietum atropurpureae* Lems 1968

- A *Periploco laevigatae-Phoenicetum canariensis*
Riv.-Mart., Wildpret, del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González 1993

- A *Pistacio atlanticae-Heberdenietum excelsae* Nezadal & Welss 2009

- A *Junipero canariensis-Oleetum cerasiformis*
Rodríguez, Wildpret, del Arco & Pérezde Paz 1990 corr.Riv.-Mart., Wildpret, del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz,García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González 1993
(Abb. 1)

- A *Rhamno crenulatae-Hypericetum canariensis*
Riv.-Mart., Wildpret, del Arco, O.Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González 1993



Abb. 1: *Juniperus phoenicea* var. *turbinata* (links) und *Olea europaea* ssp. *guanchica* (*Olea cerasiformis*) (rechts)

Anthropogene Einflüsse

Durch intensive Nutzung und Rodungen für Siedlungs- und Anbauflächen wurde der thermophile Buschwald stark zurückgedrängt (Schönfelder & Schönfelder, 1997). Auf Teneriffa finden sich noch geringe Reste dieses Vegetationstyps im Teno- und Anagagebirge. Reste der „Sabinares“ findet man noch auf Teneriffa, La Gomera, El Hierro und La Palma. Als wichtige Reliktarten werden *Dracaena draco* (Abb. 2) und *Phoenix canariensis* angesehen (Nezadal, 2015). Wilde Exemplare dieser zwei prominenten Arten sind allerdings sehr selten und beschränken sich bei *Dracaena draco* auf Felsstandorte in schwer zugänglichen Barrancos.

Auf degradierten Standorten, mischen sich flächig Zistrosen-Gesellschaften in die vorhandene Vegetation ein, welche von *Cistus monspeliensis* (Abb. 3) dominiert werden (Pott et al., 2003).



Abb. 2: *Dracaena draco* (links) und *Phoenix canariensis* (rechts)



Abb. 3: Ein Bestand von *Cistus monspeliensis*

Quellen

Abb. 1:

Juniperus turbinata ssp. *canariensis*

<https://plantasdemitierra.blogspot.com/2007/08/juniperus-turbinata-spp-canariensis.html>

Olea europaea ssp. *guanchica*

https://www.atlasruraldegrancanaria.com/fichas_int.php?n=342

Abb. 2:

Dracaena draco

<https://urbanpalms.com/product/canary-island-dragon-starter-plant-dracaena-draco/>

Phoenix canariensis

<https://www.monaconatureencyclopedia.com/phoenix-canariensis/?lang=en>

Abb. 3:

Cistus monspeliensis

<https://www.petra-und-peter.de/peter-pauls-blog/2014/06/cistus-monspeliensis-montpellier-zistrose/>

Literatur

https://www.portal-de-canarias.com/html/zone_in_den_wolken.html. (Lezter Zugriff: 02.09.2020)

HOHENESTER, A. & WELß, W. (1993) Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln. Ulmer Verlag Stuttgart.

NEZADAL, W. (2015) Das *Pistacio atlanticae*-*Heberdenietum excelsae*, eine seltene natürliche Waldgesellschaft des Thermophilen Buschwaldes auf Teneriffa, Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 11: 99–112, März 2015.

POTT, R., HÜPPE, J. & WILDPRET DE LA TORRE, W. (2003): Die Kanarischen Inseln. Ulmer Verlag, Stuttgart.

SCHÖNFELDER, P. & SCHÖNFELDER, I. (2012): Kosmos-Kanarenflora.

Gebirgsvegetation (Cañadas, Teide)

Clara David

Der Schichtvulkan Pico del Teide (3718 m ü.d.M) erhebt sich aus Las Cañadas, einer riesigen Caldera, einer kesselförmigen Struktur, die durch explosive Ausbrüche eines Vulkans entsteht. Die höchste Erhebung des Außenrandes der Cañadas ist die Guajara (2718 m ü.d.M.). Die Gebirgsvegetation befindet sich mit dem Teideginster-Gebüsch (*Spartocytisetea supranubii*) in der suprakanarischen Stufe und mit den Teideveilchen-Fluren (*Violetea cheiranthifoliae*) in der orokanarischen Stufe. Anders ausgedrückt befindet man sich hier in der Stufe über der Passatwolke. Der Teide und die Cañadas wurden 1954 als Nationalpark ausgewiesen und rund 50 Jahre später (2007) wurde der Nationalpark zum UNESCO-Weltkulturerbe erklärt.

Suprakanarische Stufe

Die Waldgrenze ist auf Teneriffa keine Temperaturgrenze, sondern eine reine Trockengrenze. Der Kiefernwald geht somit in eine trockenkalte Gebirgshalbwüste über. Das Klima kennzeichnet sich durch eine trockene Sommerperiode und eine niederschlagsreiche Winterperiode. Dies führt zu einer Jahresmitteltemperatur von 10,3°C und einem Jahresniederschlag von 345 mm in den Cañadas (Abb. 1).

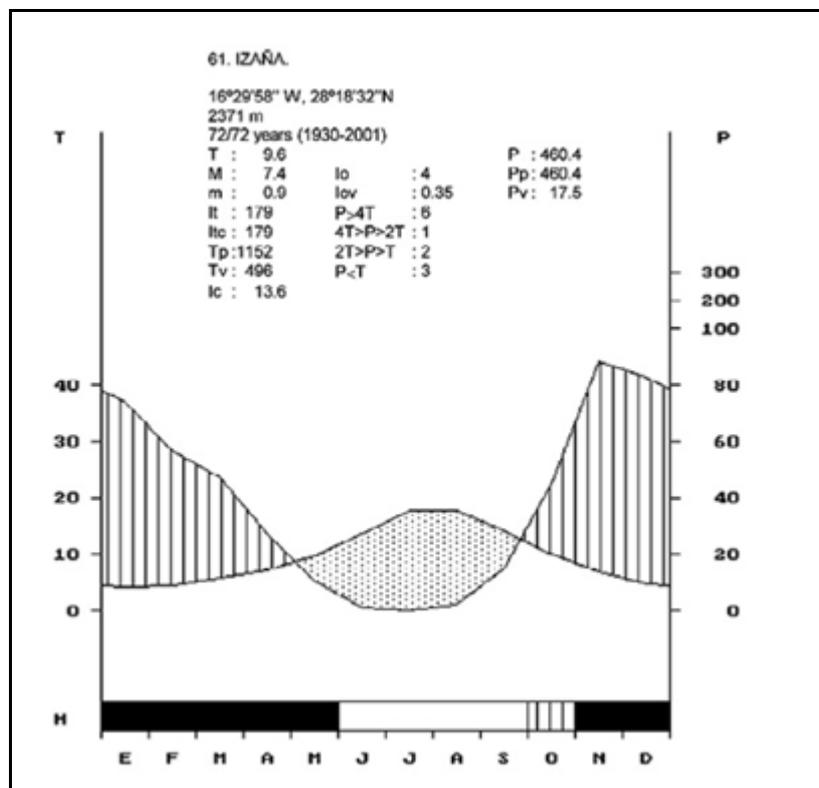


Abb. 1: Das Klimagramm von Izaña (2371 m ü.d.M.) zeigt das trockenkalte Klima der Cañadas (del-Arco et al., 2006).

Die Vegetation ist durch die verschärften klimatischen Bedingungen im Vergleich zu anderen Stufen im Allgemeinen offen und artenarm, dominiert von zwei Leguminosen: *Spartocytisus supranubius* und *Adenocarpus viscosus*. Da *Pteroccephalus lasiospermus* (Dipsacaceae) für die früher hier gehaltenen Weidetiere giftig ist, ist es ebenfalls weit verbreitet (Abb. 2).



Abb. 2: Dominierende Arten der Cañadas: *Descurainia bourgeauana* (links), *Pteroccephalus lasiospermus* (Mitte, vorne) und *Spartocytisus supranubius* (rechts) (Foto: Brigitta Erschbamer).

Der Teideginster ist oft bestandsbildend, diese Gesellschaft schließt formationsbiologisch an die Leguminosen-Kugelpolster-Fluren der südmediterranen Hochgebirge (Atlas in Marokko) an. Das Vegetationsbild kann sich je nach Bodenfrische ändern. Der Teideginster kann locker in rohen Lavablock-Flächen stehen oder dichter stehen und kleinere, niedere Polster-bildende Pflanzen in das Gefüge aufnehmen. Die zwei Arten, die in diesem Gefüge hauptsächlich vorkommen, sind *Descurainia bourgaeana* und *Erysimum scoparium* (beide Brassicaceae, Abb. 3).



Abb. 3: *Descurainia bourgaeana* (Foto: Brigitta Erschbamer) und *Erysimum scoparium* (Foto: Peter Coxhead).

Weitere auffallende Arten der Cañadas sind *Carlina xeranthemoides*, *Tolpis webbii* (beide Asteraceae), *Scrophularia glabrata* (Scrophulariaceae, Abb. 4), *Echium auberianum*, *Echium wildpretii* (beide Boraginaceae) und *Vulpia*-Arten.



Abb. 4: *Carlina xeranthemoides* (links oben, Foto: www.floradecanarias.com), *Tolpis webbii* (links unten, Foto: www.tenerifenaturewalks.wordpress.com) und *Scrophularia glabrata* (rechts, Foto: Krzysztof Ziarnek).

Alle der aufgezählten Arten sind Endemiten der Kanarischen Inseln, einige Teneriffas. Zu den Teneriffa-Endemiten zählen auch elf Arten aus der Gattung *Echium*. *Echium auberianum* und *Echium wildpretii* kommen als einzige in höheren Lagen vor (Abb. 5).



Abb. 5: *Echium wildpretii* (links, Foto: Brigitta Erschbamer) und *Echium auberianum* (rechts, Foto: Jörg Hempel)

Sie verfolgen unterschiedliche Strategien bei der Wasseraufnahme, um mit den extremen Bedingungen zurecht zu kommen. *Echium auberianum* ist ein Flachwurzler, wodurch Niederschläge zu Beginn der Vegetationsperiode schnell aufgenommen werden können. Zusätzlich dient die poröse Gesteinsdecke oberhalb der Wurzeln als Isolationsschicht und schützt vor Wasserverlusten durch Verdunstung. Die Cañadas sind aus Laven und unterschiedlichen Pyroklasten, die nach aufsteigender Größe unterschieden werden: Asche, Lapilli und Bomben, zusammengesetzt. Der Boden ist heterogen aufgebaut, besteht aus Laven, Phonoliten und Bimsstein, der auf der Oberfläche aufliegt. Es gibt keine Horizonte, weshalb es sich um einen Rohboden handelt (Regosol). Bimsstein hat die Fähigkeit als Isolationsschicht zu dienen und hält den Boden von oben gesehen nach einer trockenen 15 cm-Schicht feucht (Abb. 6), wodurch die Pflanzen die Sommertrockenheit überstehen können.



Abb. 6: Die oberflächliche Bimssteinschicht isoliert und hält den Boden etwa 15 cm tiefer feucht.

Echium wildpretii bildet eine deutliche Pfahlwurzel aus, wenn es der Boden zulässt. Mit den ausgeprägten Feinwurzeln werden Wassertaschen, die sich vor allem in der Nähe von Felsspalten befinden, aufgespürt. Beide haben xeromorphe Blätter, die seidig behaart sind. Die Behaarung dient zur Erstellung eines windstillen Raumes oberhalb der Stomata, also als Transpirationsschutz und als Strahlungsschutz durch Reflexion. Diese Anpassungen und zusätzliche die starke Reduktion der Blätter (vor allem bei *Spartocytisus supranubius* und *Adenocarpus viscosus*), die unter anderem auch als Anpassung gegen den Wind zu erkennen ist, sind charakteristisch für Arten, die in dieser Gebirgshalbwüste vorkommen. Die Abhänge des Außenrandes der Caldera sind durch eine kontrahierte Vegetation gekennzeichnet. Das bedeutet, dass sich die vorkommenden Arten an günstigen Standorten, z.B. an feuchteren Stellen, sammeln und der Rest des Hanges vegetationslos bleibt.

Orokanarische Stufe

In Höhenlagen über 2600 m werden die klimatischen Verhältnisse noch extremer, z.B. absinkende Wärmemengen und Zunahme von Frösten und Schneelagen. Die Jahresmitteltemperatur sinkt auf 2°C ab, die Temperaturspanne erstreckt sich von -17°C bis 26°C. Diese alpinoide Steinsschuttflur ist sehr artenarm und wird in lockerem Stand von den Endemiten *Viola cheiranthifolia* (Violaceae) und *Silene nocteolens* (Caryophyllaceae, Abb. 7) gebildet. Beide Arten haben lanzettliche, silbrig behaarte Blätter und sind Schuttkriecher. Zu den wenigen hochsteigenden Spezialisten gehört auch *Plantago webbii* (Plantaginaceae, Abb. 7). Die obere Höhengrenze erreicht die *Silene-Viola cheiranthifolia*-Gesellschaft bei etwa 3100-3200 m. *Argryranthemum tenerifae* (Abb. 7) hat eine große Höhenamplitude, die von den Cañadas bis in die Gesellschaft des Teideveilchens reicht. In diesen Höhen können noch neophytische Arten der Gattung *Sagina* und *Juncus* und noch wenige

Cyanobakterien (*Scytonema* sp.), Moose (*Weissia verticillata* und *Frullania nervosa*) und Flechten (*Cladonia* sp.) vorkommen.



Abb. 7: *Viola cheiranthifolia* (links oben, Foto: Hans G. Oberlack), *Silene nocteolens* (rechts oben, Foto: Sebastian Fischer), *Plantago webbii* (links unten, Foto: ADSIC (Atlas Digital de Semillas de las Islas Canarias) und *Argyranthemum tenerifae* (unten rechts, Foto: www.tenerifenaturewalks.wordpress.com).

Literatur

Daniel Millet: El Teide se sitúa entre los diez parques nacionales más visitados del mundo. In: laopinion.es. 10. Februar 2014, abgerufen am 28. Juli 2017 (spanisch).

Del-Arco, M., Pérez-de-Paz, P. L., Acebes, J. R., González-Mancebo, J. M., Reyes-Betancort, J. A., Bermejo, J. A., de-Armas, S. & González- González R. (2006): Bioclimatology and climatophilous vegetation of Tenerife (Canary Islands). Ann. Bot. Fennici 43: 167-192.

Königsbauer, H. (1993): Teneriffa - Exkursionsbericht. Carinthia II 103/1: 27-45.

Lausi, D. & Nimis, P. (1986): Leaf and canopy adaptations in a high-elevation desert on Tenerife, Canary Islands. Vegetatio 68: 19-31.

Masson, D. G., Watts, A. B., Gee, M. J. R., Urgeles, R., Mitchell, N. C., Le Bas, T.P. & Canals, M. 2002. Slope failures on the flanks of the western Canary Islands. Earth-Science Reviews 57: 1-35.

Oberdorfer, E. (1965): Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera (Kanarische Inseln). Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl., Bd. XXIV/1: 98-100.

Schönfelder, P. & Schönfelder I. (1997): Die Kosmos-Kanarenflora: über 850 Arten der Kanarenflora und 48 tropische Ziergehölze. Franckh-Kosmos, Stuttgart

Stöcklin J. (2018): Endemismus – Von Pflanzen mit beschränktem Areal und ihren Geheimnissen. *Bauhinia* 27: 5.

Werner, M. & Lüpnitz, D. (1999): Die Wurzelsysteme der endemischen *Echium*-Arten auf Tenerife (Kanarische Inseln) und ihre Beziehungen zum Wuchsort. *Feddes Repertorium* 110/1-2: 31-36.

Werner, M. & Lüpnitz, D. (2001): Korrelation zwischen Blattanatomie und Verbreitung der endemischen *Echium*-Arten Tenerifes (Kanarische Inseln). *Feddes Repertorium* 112/7-8: 447-457.

Nutz- und Zierpflanzen

Posch Simon

Geschichte und Entwicklung der Kulturlandschaft

Schon vor der Kolonialisierung durch die Spanier im 15. Jahrhundert haben die Ureinwohner Teneriffas, die Guanchen, Getreide angebaut und Wanderviehherden gehalten. Der Anbau des Getreides diente vermutlich hauptsächlich der Herstellung des traditionellen Gofio, einem Erzeugnis, welches durch Vermahlen gerösteter Getreide hergestellt wird und als einfaches Grundnahrungsmittel diente.

Nach der Kolonialisierung kam es im 15. und 16. Jahrhundert zum monokulturellen Zuckerrohr- und Weinanbau. Dieser ging damals schon zu Lasten der kanarischen Waldbestände, da besonders die Zuckerproduktion, neben den dafür benötigten Anbauflächen außerdem auch noch einen hohen Bedarf an Brennholz bedingte. Die Produktionsmengen von Wein stiegen bis Ende des 16. Jahrhunderts und führten zur Verdrängung von Bruchwald und Sukkulentebusch.

Im 17. Jahrhundert kam noch der Anbau überseeischer Gemüse- und Obstsorten dazu.

Die Gewinnung des roten Naturfarbstoffes Karmin aus Cochenille-Läusen begann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und ging wiederum mit dem Verlust von Sukkulentebusch, Kiefern- und Bruchwäldern einher, da die, bis dato nur als Eingrenzung von Anbauflächen gegen Nutz- und Wildtiere verwendeten, Feigenkakteen (*Opuntia sp.*) nun auch im großen Stil zur Zucht der Läuse angebaut wurden. Außerdem begann auch der monokulturelle Anbau von Bananen und später Tomaten.

Agrarische Landnutzung heute

Geografisch gesehen

Die küstennahen und ebenen Flächen dienen hauptsächlich der Plantagenwirtschaft mit subtropischen Früchten wie Bananen und Zitrusfrüchten. In den höher gelegenen Teilen der Insel werden Früchte der gemäßigten Zone wie Kartoffeln und Wein angebaut. Seit den 1970er Jahren finden sich sowohl im Norden als auch im Süden Bananenplantagen, davor gab es diese nur im Norden da der Süden dafür eigentlich zu trocken ist und daher mehr zum Anbau von Tomaten genutzt wurde.

Anbaumethoden

An steilen Hängen finden sich Terrassen, in denen noch Trockenfeldbau (Secano) betrieben wird. Ansonsten findet fast nur mehr intensive Bewässerungswirtschaft (Regadio) statt, vor allem zum Anbau von Kartoffeln, Süßkartoffeln, Paprika, Mais, Bohnen, Karotten, Kürbis, tropischen Früchten wie Papaya, Mango, Avocado und in der exportorientierten Landwirtschaft von Bananen und Tomaten.

Wasser

Nicht sehr überraschend ist die exportorientierte Plantagenwirtschaft noch vor dem Tourismus der größte Wasserkonsument der Insel. Im Jahr 2000 verursachte die Landwirtschaft über 50% des Gesamtwasserverbrauchs. Monokulturen in großen Plastiktreibhäusern stellen einen Versuch dar, den Wasserverbrauch zu senken, in dem sie die Verdunstung verringern.

Flächennutzung

Ein Drittel der Fläche Teneriffas (601,6 km²) sind bereits landwirtschaftlich beeinflusste Flächen, wenn man sowohl die historische als auch die aktuelle Nutzung mit einbezieht. Die Flächennutzung unterlag jedoch starken Veränderungen. So wurden 2010 nur mehr 28% der Flächen genutzt. 72% der Flächen, vornehmlich in topographisch und klimatisch benachteiligten Regionen, wurden stillgelegt. Dies entspricht einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Anbaufläche von ca. 25.000 ha im Jahr 1986/88 auf etwa 16.700 ha im Jahr 2010. Dabei wurden besonders Ackerflächen und Schwarzbrachen, die meist mit traditionellen Bewässerungs- und Trockenfeldbau-Methoden zur Produktion von Feldfrüchten für lokalen Markt bestellt wurden, aufgegeben (- 8.000 ha) während es zu einem stetigen Flächenanstieg bei Gewächshauskulturen kam welche hauptsächlich dem exportorientierten Anbau von Bananen, Tomaten & Schnittblumen (von 250 ha 1986/88 auf 3.300 ha 2010) dienen. Dies führt zu einer immer stärkeren Abhängigkeit von Nahrungsmittelimporten auf der(n) Insel(n).

Nutzpflanzen

Plátano de Canarias (g.g.A.), Kanarische Banane

Bei den Kanarischen Bananen (Abb. 1), einer geschützten geografischen Angabe, handelt es sich um Dessertbananen der Art *Musa acuminata* und der Sorte "Cavendish". Sie gelangten 1855 auf die Kanarischen Inseln. Seit dem dominiert der Bananenanbau in weiten Teilen Teneriffas. Die Kulturen benötigen einen humosen Boden, hohe Mitteltemperaturen und viel Wasser. Die thermischen Voraussetzungen finden sich in Küstennähe und Zonen zwischen 0 - 200 m ü.M. Zur Verbesserung der dort vorherrschenden Böden wurde Teils der Oberboden aus Lorbeer- und *Pinus canariensis*-Wäldern heran transportiert und untergemischt. Die Kanarischen Bananen sind jedoch nicht weltmarktfähig, da ihre Kulturen sehr arbeitsintensiv und die Bananen schlecht lager- und transportfähig sind. Außerdem werden sie zunehmend von der Panamakrankheit, einer Fusariose (Krankheit, die durch Schlauchpilz-Arten der Gattung *Fusarium* ausgelöst werden), bedroht. Aus diesen Gründen werden die Bananenkulturen auch wieder zusehends durch Weinbau ersetzt.



Abb. 1: Logo / Label der Kanarischen Banane (g.g.A.)

Papas Antiguas de Canarias (g.U.)

Eine weitere Spezialität unter den Nutzpflanzen auf Teneriffa sind die "Papas Antiguas de Canarias". Hierbei handelt es sich um eine geschützte Ursprungsbezeichnung (g.U.) mit der nur Knollen der Kartoffel (*Solanum tuberosum*), der Unterarten Andigena, Tuberosum und Chaucha betitelt werden dürfen. Sie kamen im 16. Jahrhundert direkt, also ohne den Umweg über das europäische Festland, auf die Kanaren. Zu ihnen zählt auch die "Papa negra", eine der teuersten Kartoffeln der Welt. Aus ihr und anderen "Papas Antiguas de Canarias" wird die traditionelle Spezialität "Papas arrugadas" zubereitet.

Zierpflanzen

Endemische Arten

Kanarische Dattelpalme *Phoenix canariensis*

Die Kanarischen Dattelpalmen stellen das Wahrzeichen des gesamten kanarischen Archipels dar und wurden zur Herstellung von Palmöl genutzt. Ihre Palmwedel dienen als Besen zur Straßenreinigung und obwohl ihre Früchte essbar wären, werden sie hauptsächlich als Futterdatteln für Nutztiere verwendet. Auf Teneriffa findet man sie an den Eingängen zu und in den Barrancos (Schluchten). Außerdem sind sie im Mittelmeerraum als Park- und Alleebäume zu finden, da sie eine relativ hohe Frostresistenz (-5/-10°C) aufweisen.

Auf unserem Weg nach Chinamada durch den Barranco del Rio können wir allerdings kein Exemplar von *Phoenix canariensis* finden, wohl aber Agaven (Abb. 2).



Abb. 2: Juveniles, möglicherweise gepflanztes Exemplar einer Agave (Foto: Simon Posch)

Kanarischer Drachenbaum *Dracaena draco*

Der Gattungsname *Dracaena* leitet sich vom griechischen *drákaina* ab, was weiblicher Drache bedeutet. Eine Theorie über die Herkunft des Namens bezieht sich auf das "Drachenblut", ein zunächst farbloses Harz der Pflanze, welches bei Verletzungen austritt und sich dann rötlich färbt. Sein Nutzen als Medizin und zur Konservierung von Möbeln, Instrumenten aber auch Leichen war bald auch den spanischen Kolonialisten bewusst und führte dazu, dass "Drachenblut" zeitweise einen Wert wie Gold erreichte. Diese brachte allerdings auch eine Dezimierung der Bestände mit sich. Eigentlich kann das Harz, ähnlich wie Kautschuk, auch durch regelmäßiges Anritzen unter Einhaltung von Ruhezeiten auf nachhaltige Weise gewonnen werden. Leider wurden jedoch oft ganze Pflanzen einfach umgeschlagen um schneller an mehr Harz zu kommen. Ein besonderes eindrucksvolles Exemplar, findet sich in der Ortschaft Icod de los Vinos im Nordwesten der Insel. Es trägt den Namen "Drago Milenario" (Abb. 2), was soviel bedeutet wie tausendjähriger Drache. Sein tatsächliches Alter wird jedoch auf 300-800 Jahre geschätzt. Gewiss sind jedoch seine imposanten Maße von 16 m Höhe und einem Umfang von 6 m.



Abb.3: "Drago Milenario" ein 300-800 Jahre altes Exemplar von *Dracaena draco* in der Ortschaft Icod de los Vinos (Foto: Simon Posch)

Eingeführte Arten

Paradisvogelblume *Strelitzia reginae*

Die beliebte Park-, Garten- und Topfpflanze stammt aus dem Florenreich der Capensis und wird in ihrer Heimat von dem Nektarvogel *Cinnyris afer* bestäubt. In Puerto de la Cruz finden wir ein Exemplar das statt dessen von Ameisen besucht wird (Abb.4).



Abb.4: *Strelitzia reginae* Blüte deren Nektar von Ameisen geerntet wird (Foto: Simon Posch)

Tillandsien, Luftnelken, Airplants

Zahlreiche Spezies der Gattung *Tillandsia* aus der Familie der Bromeliacea scheinen sich auf Teneriffa, vermutlich dank der oft hohen Luftfeuchtigkeit, sehr wohl zu fühlen. In Icod de los Vinos finden wir auf einem *Ficus macrophylla* Baum ein ganzes, vermutlich klonal entstandenes Nest (Abb.5).

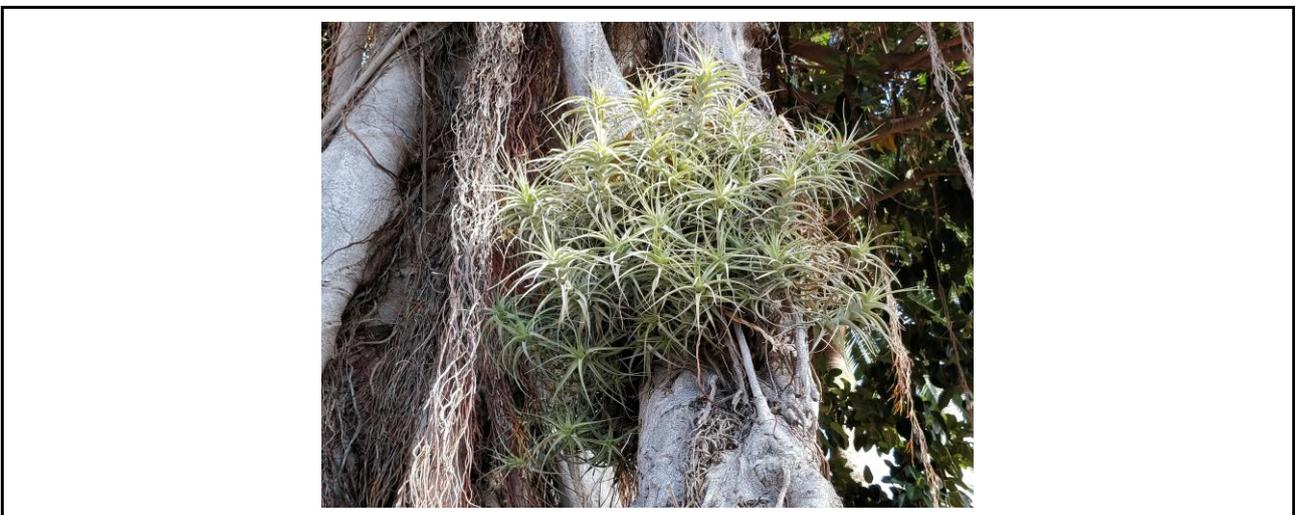


Abb.5: *Tillandsia* sp. auf *Ficus macrophylla* in Icod de los Vinos (Foto: Simon Posch)

Neophytische Nutz- und Zierpflanzen

Feigenkaktus *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae)

Die wohl prominenteste neophytische Nutzpflanze auf Teneriffa ist *Opuntia ficus-indica* ([Abb.3](#)). Ihr Ursprung liegt vermutlich in Mexico. Sie kam 1826 erstmals auf die Kanarischen Inseln und wurde, wie auch *O. dillenii*, zunächst als Umzäunung gepflanzt. Ihr wahre Bedeutung erlangt die Art jedoch als Wirtspflanze für die Cochenilleschildlaus (*Dactylopius coccus*) Zucht zur Herstellung des wertvollen Farbstoffes Karmin.

Weiter bedeutende Neophyten auf Teneriffa sind *Agave americana* und *Eucalyptus globulus* (Abb.6).



Abb.6: *Agave americana* (links) und *Eucalyptus globulus* (rechts)

Weitere vor Ort gesichtete Zierpflanzen

Bei unserem Besuch in Icod de los Vinos sehen wir zahlreiche exotische Parkpflanzen. Darunter eine prächtige *Monstera deliciosa* in voller Blüte.



Abb.7: *Monstera deliciosa* (Foto: Simon Posch)



Abb.8: *Monstera deliciosa* Blütenstand (Foto: Simon Posch)

In Puerto de la Cruz sehen wir ein eindrucksvolles, mehrere Meter hohes Exemplar von *Ficus lyrata* (Geigenblattfeige).



Abb.9: *Ficus lyrata* (Foto: Simon Posch)

In [Chinamada](#) entdecken wir *Crassula ovata* und *C. multiclava* als Gartenflüchtlinge.



Abb.9: *Crassula ovata* (rechts) und *Crassula multiclava* (links) (Foto: Simon Posch)

Quellen

[Abb. 6: *Agave americana*](#): Luis nunes alberto / CC BY-SA
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>)

[Abb. 6: *Eucalyptus globulus*](#): Forest & Kim Starr / CC BY
(<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>)

Literatur

Del Arco Aguilar, Marcelino J.; Rodríguez Delgado, Octavio (2018): Vegetation of the Canary Islands. Cham: Springer International Publishing (Plant and Vegetation, 16). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-77255-4>.

Pott, Richard (2005): Allgemeine Geobotanik. Biogeosysteme und Biodiversität; mit 6 Tabellen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-27527-4>.

Thielert, Julia (2017): Ein Überblick über den Landnutzungswandel auf Teneriffa. Entwicklungen und Perspektiven. 1. Auflage. München: GRIN Verlag.

Naturschutz, Neophyten

Fundneider Alois

Die Kanarischen Inseln sind reich an außergewöhnlichen Naturlandschaften. 4 Nationalparks umfasst der Archipel, u.z. in Teneriffa (Teide Nationalpark), La Gomera (Garajonay), Lanzarote (Timanfaya) und La Palma (Caldera de Taburiente). Weitere 100 Schutzgebiete kommen noch hinzu, so dass nahezu 40% der Gesamt-Kanarenfläche unter Schutz gestellt sind. 3 Inseln (El Hierro, La Palma und Lanzarote) sind von der UNESCO komplett zum Biosphärenreservat erklärt worden. Besonders schützenswert sind die einmaligen Lorbeerwälder, die durch starke Abholzungen der Geschichte sehr stark gefährdet sind und die Gebirgshalbwüste (Abb. 1).

Aufgrund der langen Entwicklungszeit und der geographischen Vielfalt, besitzen die Kanaren eine Vielzahl an Endemiten, ca. 50% der einheimischen Pflanzenarten kommen ausschließlich hier vor. Teneriffa als artenreichste Inseln umfasst allein sogar schon 120 der 660 Kanaren-Endemiten. Die Bedrohungen sind vielfältig und umfassen Zersiedelung der Landschaft, Waldbrände (größtenteils mutwillig) oder Biodiversitätsverlust durch invasive Arten z.B. Diademseeigel in Seen oder Opuntien auf Terrestrischen Ökosystemen.



Abb. 1: *Viola cheiranthifolia* (Teide-Veilchen) verzeichnete in den letzten Jahrzehnten einen starken Rückgang der Population. Der Standort und die restliche Population müssen unbedingt erhalten bleiben (Quelle: Wikimedia)

Etwa 700 Arten, d.h. rund 1/3 der Arten sind auf den Kanaren gebietsfremde Pflanzen, d.h. nach 1492 „eingeführte“ Pflanzen. 25 dieser Arten sind invasiv, d.h. sie verursachen ökonomische und/oder ökologische Schäden, 90 weitere gelten als potenziell invasiv. Auf die Inseln gelangt sind

diese Arten z.B. als Nutzpflanzen, diese können ehemalige Nutzpflanzen sein, wie z.B. *Nicotiana glauca*, *Opuntia* sp. oder *Mesembryanthemum crystallinum*. Des Weiteren wurden sie u.a. auch „nur“ als Zierpflanzen bzw. zur Abgrenzung der Felder importiert, wie z.B. Agaven, die zudem für Fasergewinnung verwendet wurden oder auch der Eukalyptus, der als Stadtbaum Verwendung fand und für Aufforstungen verwendet wurde.

Als weitaus relevanteste und verbreitetsten Neophyten findet man *Opuntia*-Arten und zwar die beiden *O. ficus-indica* (Abb. 2) und *O. dillenii*. Sie kommen im auf Teneriffa häufig anzutreffenden Sukkulentebusch vor und sind deckungsmäßig gleichauf wie die einheimischen *Euphorbia balsamifera*, *E. lamarckii*, *E. canariensis* und *Kleinia neriifolia*.

Weitere relativ häufig anzutreffende Neophyten sind: *Nicotiana glauca*, *Arundo donax*, *Bituminaria bituminosa* (Abb. 3), und *Agave americana* bzw. auch Arten der Gattung *Mesembryanthemum*. Weiters kann man auch Gartenflüchtlinge finden, die aber dennoch das Potential einer Invasion besitzen können, darunter fällt z.B. *Aloe vera*, aber auch *Euphorbia pulcherrima*.

Obwohl die Kanarischen Inseln oft fälschlich zum Mittelmeergebiet gezählt werden, beherbergen sie eine Vielzahl an annuellen Pflanzen aus dem Mittelmeer wie z.B.: auch *Calendula arvensis*. Diese füllen die Vielzahl an offenen Stellen u.a. im Sukkulentebusch aus.



Abb. 2: *Opuntia ficus-indica* hier als sehr imposantes Gebilde. Hier lässt sich leicht der enorme Verdrängungseffekt beobachten (Quelle: Nils Bertol)



Abb. 3: *Bituminaria bituminosa* auch ein relativ häufig anzutreffender Neophyt neben der Straße (Quelle: Nils Bertol)

Literatur und Weblinks:

Fischer, M., Kuss, P. & Stöcklin, J. (2007): Neophytische Opuntien im Sukkulentenbusch auf Teneriffa. *Bauhinia* 20: 35-44.

http://www.portal-de-canarias.com/html/naturschutz_kanaren.html

<https://www.wochenblatt.es/kanarische-inseln/teneriffa/natuerlich-gefaehrlich-invasive-pflanzen-bedrohen-kanarische-lebensraeume/>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/71/Viola_cheiranthifolia3.jpg/1200px-Viola_cheiranthifolia3.jpg

Exkursion, Tagesprotokolle

4.9.2020: Anreise

5.9.2020: Punta de Teno, Küstenvegetation und Sukkulentebusch

Simon Posch & Julian Maindok

Tagesroute (Abb. 1)

Von Puerto del la Cruz fahren wir mit dem Ziel Punta de Teno, Richtung Osten bis nach Buenavista del Norte. Dann ist Schluss. Die Straße, welche uns weiter an unser Ziel bringen sollte, ist gesperrt und nur mit einer Genehmigung oder für öffentliche Verkehrsmittel befahrbar. Unbeeindruckt lassen wir unsere Autos bei Sendero del Risco Muertes zurück und folgen zu Fuß der Straße, um den nahegelegenen Sukkulentebusch zu erkunden. Staunend über die uns unbekanntlichen Wuchsformen der Kanarenflora, gehen wir, mit vielen längeren Haltepunkten, die Straße hinauf bis zum Aussichtspunkt Punta del Fraile, wo wir die Mittagspause zusammengedrängt im Schatten eines Felsens verbringen. Unser nächstes Ziel ist der nahegelegene Strand Playa del Fraile, dessen türkisblaues Wasser wir in der Nachmittagshitze, auf dem Rückweg zu den Autos sehnsüchtig erwarten. Nach einer kurzen Fahrt erreichen wir das Meeresufer und besprechen einige klassische Arten der Felsküste. Anschließend, und nachdem alle den Wellen des Atlantiks unverletzt entkommen sind, machen wir uns auf, zu unserem letzten Etappenziel. [Dem "Drago Milenario", also dem "Tausendjährigen" Drachenbaum in Icod de los Vinos.](#)



Abb. 1: Umgebungsplan mit Standorten 1. und 2., Sukkulentebusch (gelb), Küstenvegetation (hellblau) (Karte: Google Maps)

Gebietsbeschreibung

Buenavista del Norte liegt an der östlichen Nordküste am Fuße des Teno Gebirge, das dominiert von Basaltgestein, zum geologisch ältesten Teil der Insel gehört. Mit einer Jahresmitteltemperatur

von 20 bis 22°C und einem Jahresniederschlag zwischen 300 und 350 mm, ist das Klima im Vergleich zum südlichen Teil der Insel kälter und niederschlagsreicher. Aufgrund dieser klimatisch günstigen Lage und des basischen Bodens, wird der Bananananbau rund um Buenavista del Norte intensiv betrieben und das Landschaftsbild besonders davon geprägt. Angeblich wurden sogar Böden aus den Lorbeer- bzw. Kiefernwäldern auf den Plantagen aufgetragen, die in der Nähe der Barrancos durch Steinmauern und sonst durch Plastikfolien vor dem Wind geschützt werden. Südlich der Anbauflächen ragen die zerklüfteten Felsen des Teno Gebirges, mit seinen Schalen, Höhlen und Rinden, steil in die Höhe. Hervorgerufen durch Heterogenität im Gestein und einer speziellen Form der Verwitterung, die sogenannte Tafoni-Verwitterung, stellen diese charakteristischen Felsformationen die Lokalität für Endemiten und Elemente des Sukkulentenbusches dar.



Abb. 2: Aussicht vom Parkplatz "Sendero del Risco Muertos" Richtung Westen nach Buenavista del Norte (Foto: Simon Posch)

Standorte und Artenlisten

Standort 1: Sukkulentenbusch

Koordinaten: N 28° 21' 52,4", W 16° 52' 43,2" | 142m Meereshöhe

Wir überblicken rechts der Straße die Vegetation von der Felsküste hinauf bis in den Sukkulentenbusch. Auffallend ist nicht nur der kandelaberartige Wuchs der dominanten Arten, *Euphorbia lamarckii*, *Euphorbia balsamifera* und *Rumex lunaria*, sondern auch die fast blattlos und vertrocknet wirkende Vegetation. Links der Straße besiedeln die Kaktusartigen *Euphorbia canariensis* und *Euphorbia aphylla* die felsigen Steilhänge. Auch Felsspalten-Siedler wie *Monanthes pallens*, *Aeonium tabuliforme* und *Vieraea laevigata* sind immer wieder anzutreffen. Neben den vielen makaronesischen, kanarischen oder sogar lokalen Endemiten, mischen sich auch mediterrane Arten und invasive Neophyten wie *Bituminaria bituminosa*, *Arundo donax*, *Opuntia ficus-indica* und *Opuntia dilenii* hinzu.



Abb. 3: *Opuntia ficus-indica* (*Opuntia ficus-barbarica*) (Foto: Simon Posch)



Abb. 4: *Lavandula minutolii* und *Rumex lunaria* (Foto: Simon Posch)



Abb. 5: *Cheirolophus canariensis* (Foto: Simon Posch)



Abb. 6: *Euphorbia aphylla* (Foto: Simon Posch)



Abb. 7: *Sideritis cretica* (Foto: Simon Posch)



Abb. 8: *Vieraia laevigata* (*Vieria laevigata*) (Foto: Simon Posch)



Abb. 9: *Phyllis nobla* (Foto: Simon Posch)



Abb. 10: *Monanthes pallens* und *Malva canariensis* (*Lavatera acerifolia*) (Foto: Simon Posch)



Abb. 11: *Lotus sessilifolius* (Foto: Simon Posch)



Abb. 12: Samen und Fruchtstände von *Periploca laevigata* (Foto: Simon Posch)



Abb. 13: *Aeonium tabulaeforme* (*Aeonium tabulaeforme*) (Foto: Simon Posch)



Abb. 14: *Bituminaria bituminosa* (Foto: Simon Posch)



Abb. 15: *Sonchus radicans* (Foto: Simon Posch)



Abb. 16: *Vieraea laevigata* und *Kleinia neriifolia* mit geschlossenem Blütenstand (Foto: Simon Posch)



Abb. 17: *Hyparrhenia hirta* (Foto: Simon Posch)



Abb. 18: *Pallenis spinosa* und *Ceropegia dichotoma* (Foto: Simon Posch)



Abb. 19: Lakmusflechte, Gattung: *Rocella* (Foto: Simon Posch)

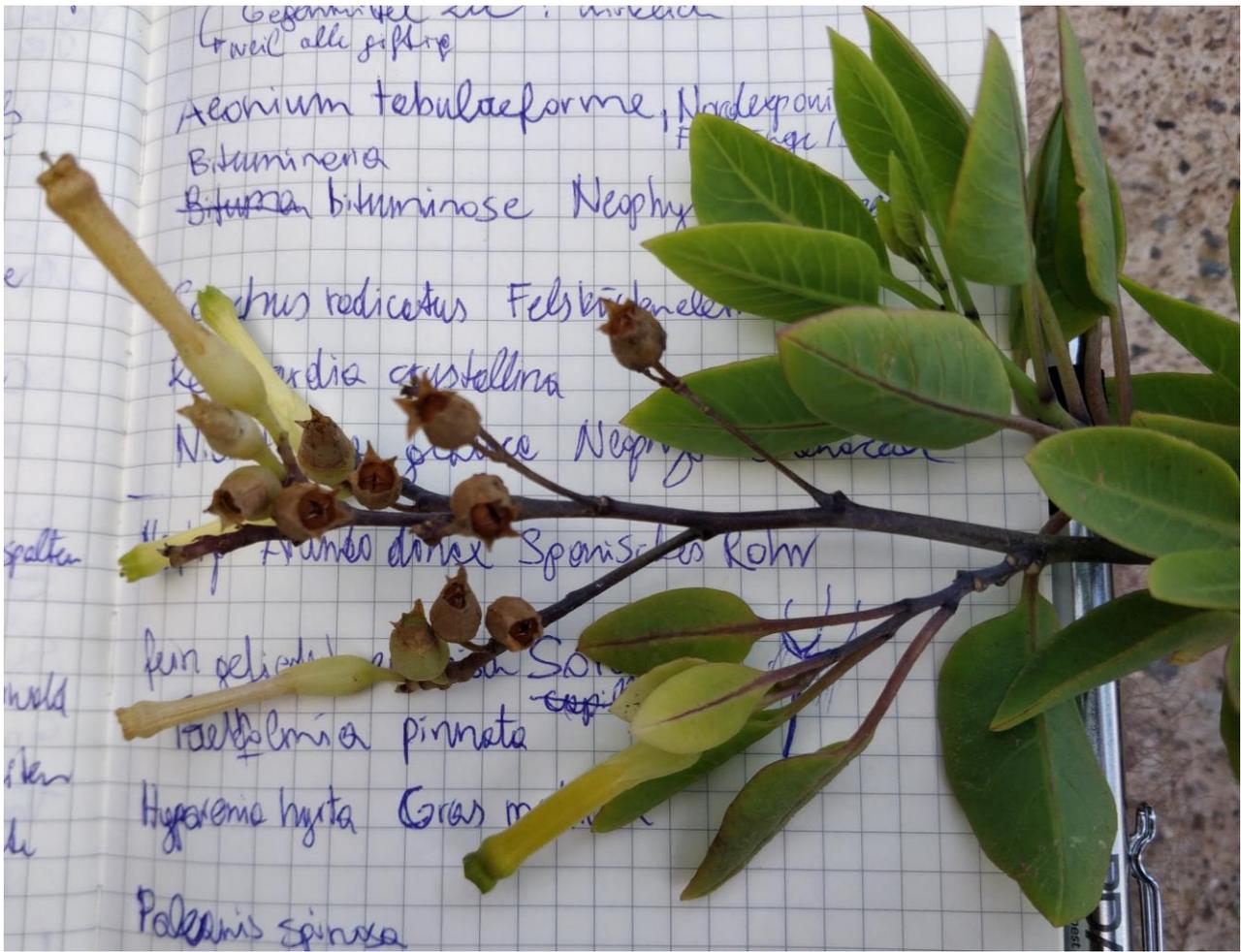


Abb. 20: *Nicotiana glauca* (Foto: Simon Posch)



Abb. 21: *Polycarpaea carnosa* (Foto: Simon Posch)



Abb. 22: *Forsskaolea angustifolia* (Foto: Simon Posch)



Abb. 23: *Limonium fruticans*, links: ganze Pflanze, rechts: Blütenstand, vertrocknet (Foto: Simon Posch)



Abb. 24: *Frankenia ericifolia* (Foto: Simon Posch)

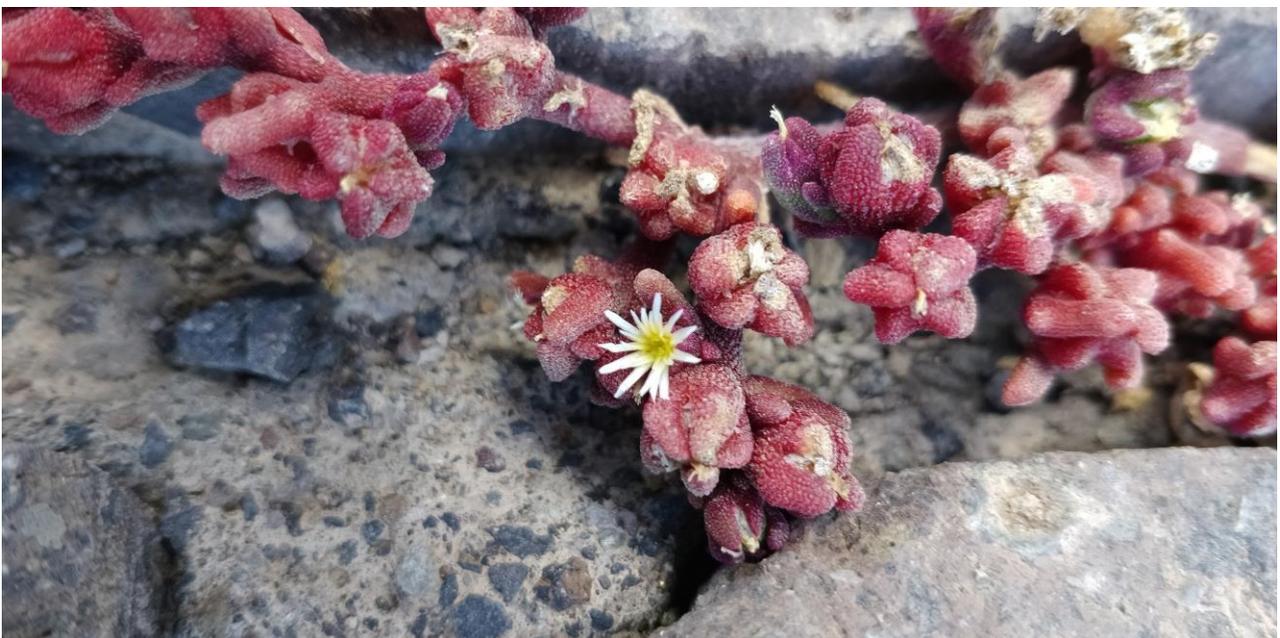


Abb. 25: *Mesembryanthemum nodiflorum* (Foto: Simon Posch)



Abb. 26: *Schizogyne sericea* (Foto: Simon Posch)



Abb. 27: *Descurainia millefolia* (Foto: Simon Posch)

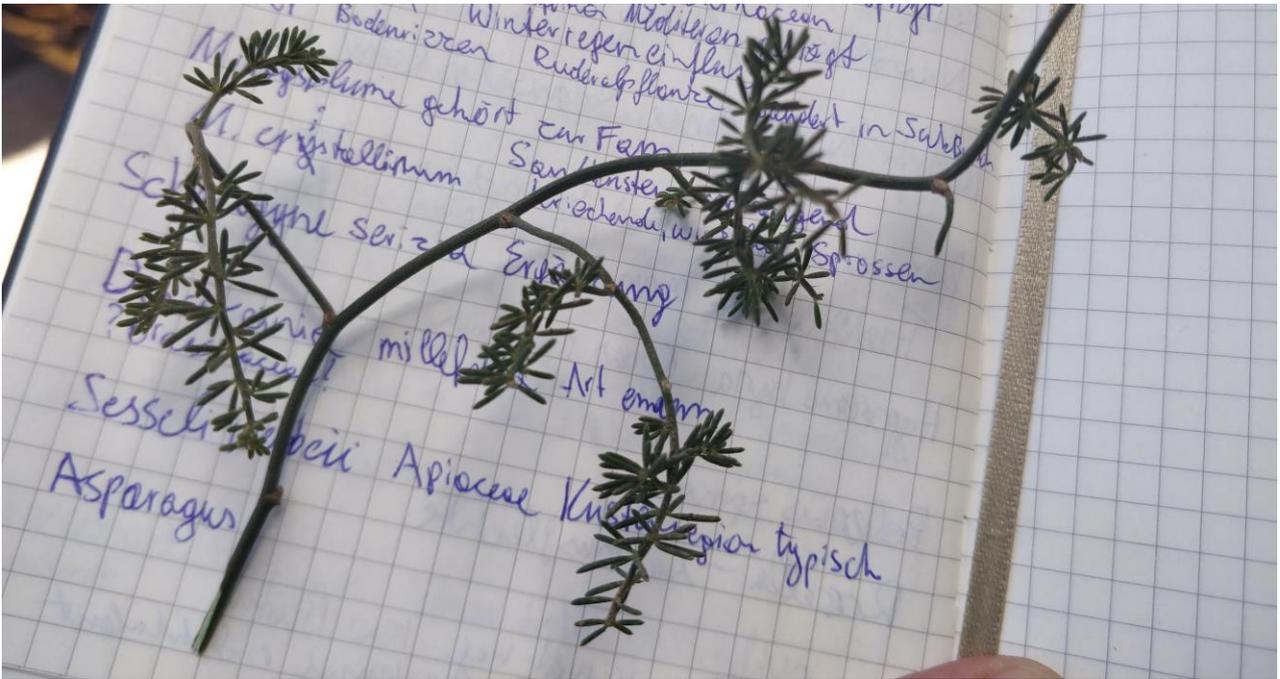


Abb. 28: *Asparagus officinalis* (Foto: Simon Posch)



Abb. 29: *Artemisia thuscula* (Foto: Simon Posch)



Abb. 30: *Podranea ricasoliana*, Zierpflanze (Foto: Simon Posch)

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<u><i>Aeonium tabuliforme</i></u> (<i>Aeonium tabulaeforme</i>)	Crassulaceae	nordexponierte Felshänge und Felsspalten
<u><i>Allagopappus canariensis</i></u> (Syn. <i>A. dichotomus</i>)	Asteraceae	Nordküstenendemit
<u><i>Argyranthemum frutescens</i></u>	Asteraceae	stark verholzt, kugelbuschförmig, Margeritenblüten
<i>Artemisia thuscula</i>	Asteraceae	
<u><i>Arundo donax</i></u>	Poaceae	Neophyt
<u><i>Asparagus officinalis</i></u>	Asperagaceae	
<u><i>Bituminaria bituminosa</i></u>	Fabaceae	Neophyt Mittelmeerraum
<u><i>Campylanthus salsoloides</i></u>	Scrophulariaceae	rosa Blüten, schmal und sukkulent
<u><i>Ceropegia dichotoma</i></u>	<u>Apocynaceae</u>	weiß, an Basis verzweigt, Bsp. für Sukkulenz als konvergente Anpassung an Trockenstandorte
<i>Cheirolophus canariensis</i>	Asteraceae	steht an Felsstandorten, nicht mehr im Sukkulentenbusch
<u><i>Crambe strigosa</i></u>	<u>Brassicaceae</u>	
<u><i>Descurainia millefolia</i></u>	Brassicaceae	Endemit
<i>Euphorbia aphylla</i>	Euphorbiaceae	charakteristisch für Fels im Tenogebirge
<i>Euphorbia balsamifera</i>	Euphorbiaceae	kandelaberförmiger Strauch
<i>Euphorbia canariensis</i>	Euphorbiaceae	sukkulente, kaktusartige Untergattung mit afrikanischer Herkunft, sehr helle Farbe, grau-weiß
<i>Euphorbia lamarckii</i>	Euphorbiaceae	nimmt höher gelegene Standorte ein
<u><i>Forsskaolea angustifolia</i></u>	Urticaceae	
<u><i>Frankenia ericifolia</i></u>	Frankeniaceae	Sprühwasserzonenelement
<u><i>Hyparrhenia hirta</i></u>	Poaceae	mediterranes Gras
<u><i>Jasminum odoratissimum</i></u>	Oleacea	heimisch, feuchter Sukkulentenbusch
<u><i>Kleinia neriifolia</i></u>	Asteraceae	Kanaren-Endemit
<i>Lavandula minutolii</i>	Lamiaceae	grau befилzte, symmetrisch gefiederte Blätter, wächst in Felsspalten
<u><i>Limonium fruticans</i></u>	Plumbaginaceae	geht aus Sprühwasserzone in <i>E. balsamifera</i> Bestand hinein
<u><i>Lotus sessilifolius</i></u>	Fabaceae	eigentlich typisch für Sand- und Felsküsten

<i>Malva canariensis</i> (Syn. <i>Lavatera acerifolia</i>)	<u>Malvaceae</u>	
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Aizoaceae	neophytische Ruderalpflanze die an Sandküste die dortige Vegetation verdrängt und bis in den Sukkulentebusch hinein wandert
<i>Monanthes pallens</i>	Crassulaceae	pallens -> bleich -> helle, kleine, dachziegelartig angeordnete Blätter
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	Neophyt, als Zierpflanze eingeführt
<i>Opuntia dilenii</i>	Cactaceae	lange Stacheln, hellgrün
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactaceae	kaum Stacheln, Neophyt (Cochinille Laus Zucht)
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	
<i>Periploca laevigata</i>	Apocynaceae	langhaarige Samen
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Avocado, in Gemüsegarten neben der Straße
<i>Phyllis nobla</i>	Rubiaceae	glänzende Blattoberseite, Art die nicht nur im Sukkulentebusch vorkommt, sondern auch im Lorbeerwald, breite ökologische Amplitude
<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	thermophiles Gebüsch / feuchter Sukkulentebusch
<i>Podranea ricasoliana</i>	Bignoniaceae	Zierpflanze
<i>Polycarphaeae carnosae</i>	Caryophyllaceae	sukkulente Blätter, endemisch
<i>Reichardia crystallina</i>	Asteraceae	
<i>Rubia fruticosa</i>	Rubiaceae	
<i>Rumex lunaria</i>	Polygonaceae	Strauch, stark verholzt, spatelig, eiförmige Blätter, Ochrea (Nebenblätter eng an Sprossachse)
<i>Schizogyne sericea</i>	Asteraceae	
<i>Seseli webbii</i>	Apiaceae	<u>kanaren Endemit, typisch für Küstenregion</u>
<i>Sideritis cretica</i>	Lamiaceae	Felsspalten, bis Lorbeerwald überall
<i>Sonchus leptocephalus</i> (<i>Taeckholmia pinnata</i>)	Compositae	endemisch, fein gefiedert
<i>Sonchus radicans</i>	Asteraceae	Felsenküstenelement
<i>Tournefortia candidula</i> (<i>Ceballosia fruticosa</i>)	Boraginaceae	Sukkulentebuschelement
<i>Viereae laevigata</i> (<i>Vieria laevigata</i>)	Asteraceae	Teno-Endemit in Felsspalten

Standort 2: Küstenvegetation

Koordinaten: N 28° 22' 8,6", W 16° 52' 14,6" | 7m Meereshöhe

Vor uns branden die Wellen gegen einen Strand aus großen Steinen und vielen spitzen Felsen, die aus dem Meer herausragen. Die Gischt, die sich schäumend zwischen den Klippen bildet, kann man nicht nur sehen und hören, sondern auch spüren. Wir befinden uns also schon im Einflussbereich der Spritzwasserzone. Diese sehr lebensfeindliche Umgebung wird von klassischen Arten der Felsküsten wie *Crithmum maritimum* und *Limonium pectinatum* besiedelt. Aber auch andere Arten wie *Salsola oppositifolia* haben sich auf diesen, besonders von Salz beeinflussten Lebensraum, spezialisiert.



Abb. 31: *Salsola oppositifolia* (Foto: Simon Posch)

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Aizoon canariense</i>	Aizoaceae	
<i>Astydamia latifolia</i>	Apiaceae	
<i>Atriplex glauca</i>	Amaranthaceae	
<i>Crithmum maritimum</i>	Apiaceae	Meerfenchel, besiedelt felsige Küsten
<i>Frankenia ericifolia</i>	Frankeniaceae	
<i>Limonium pectinatum</i>	Plumbaginaceae	Charakteristische Art der Spritzwasserzone
<i>Salsola oppositifolia</i>	Amaranthaceae	
<i>Schizogyne sericea</i>	Asteraceae	

6.9.2020: Anaga-Gebirge, Lorbeerwald

Clara David

Tagesroute

Von Puerto de la Cruz geht es über Las Mercedes zum Mirador Cruz del Carmen. Dort genießen wir nach unserer Parkplatzsuche den Blick auf die Universitätsstadt La Laguna und den Teide vor uns (Abb. 1). Am Parkplatz sehen wir bereits einige charakteristische Lorbeerwald-Arten. Nachdem wir kurz in den Beginn eines ziemlich dezimierten Lorbeerwaldes schauen, gehen wir in einen naturnäheren Lorbeerwald Richtung Punta del Hidalgo. Anschließend fahren wir weiter zur Casa Forestal. Wir gehen ein Stück des Camino de las Vueltas Richtung Taganana. Auf dem Rückweg machen wir noch einen kurzen Halt beim Mirador de Jardina, wo wir von der Ferne noch einmal auf den Lorbeerwald zurückblicken können (Abb. 2).

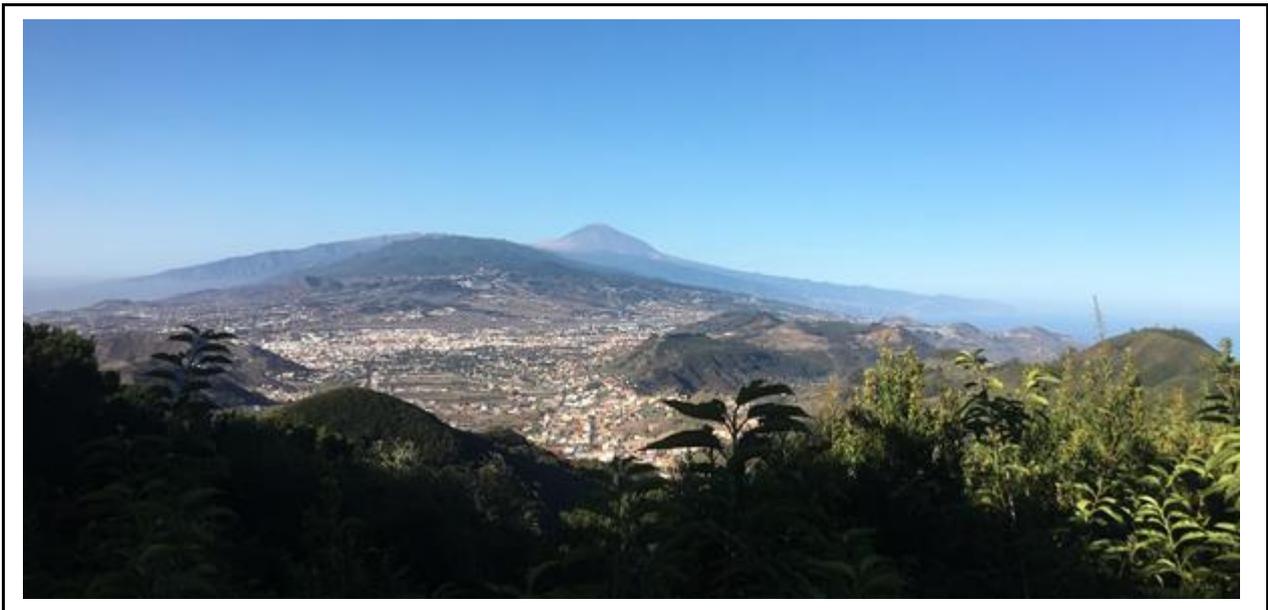


Abb. 1: Ausblick vom Mirador Cruz del Carmen auf La Laguna und den Teide (Foto: David Clara).

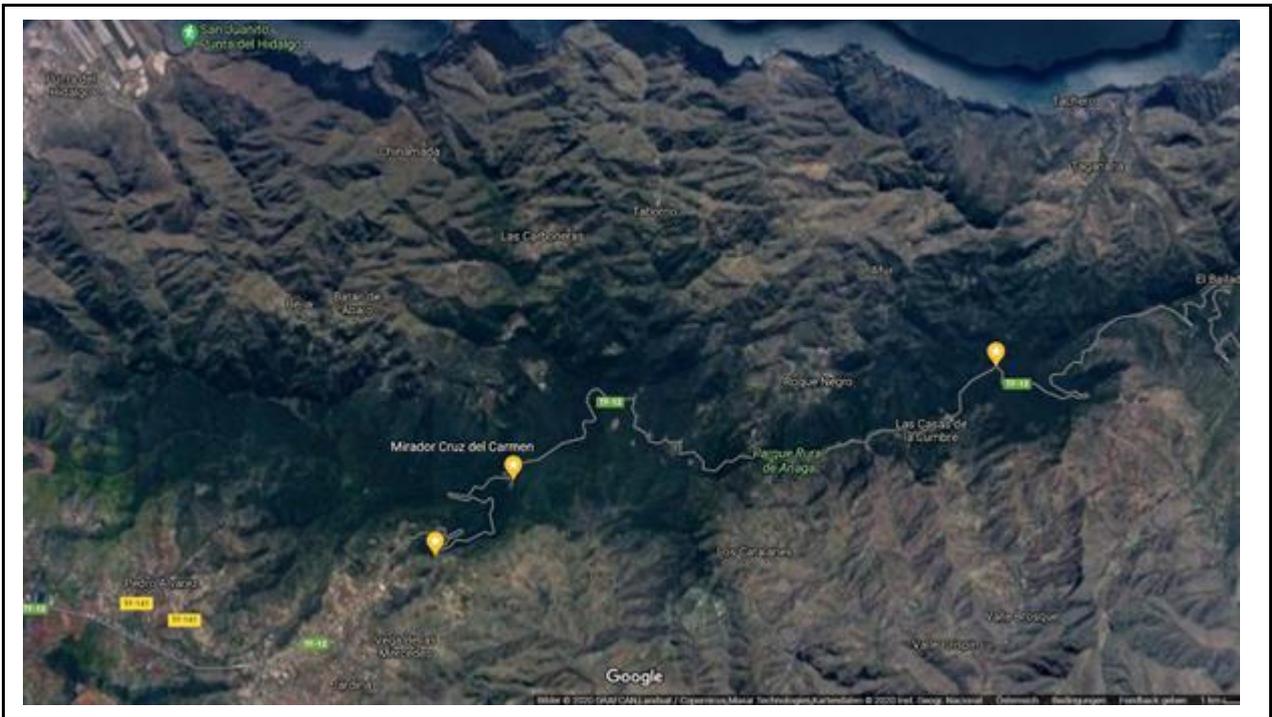


Abb. 2: Tagesroute mit den markierten Standorten (1: Cruz del Carmen (Mitte), 2: Casa Forestal (rechts), 3: Mirador de Jardina (links), Foto: Google Maps).

Gebietsbeschreibung

In der Regel steht der Lorbeerwald (Laurisilva) in der Passatwolke und das Klima ist mit einem Jahresniederschlag von 900 mm, wo die Nebeltröpfchen mit einbezogen sind, sehr feucht im Vergleich zu den anderen Ökosystemen Teneriffas. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 15°C. Der Lorbeerwald befindet sich in der thermokanarischen Stufe und ist ganzjährig frostfrei. Der Bodentyp ist ein Entisol, der keine Horizonte enthält und typisch für den Lorbeerwald ist (Abb. 3). Das Anaga-Gebirge ist ein Naturschutzgebiet, welches sich über 130 km² erstreckt.



Abb. 3: Blick in den Lorbeerwald bei Cruz del Carmen (links) und Besprechung des Bodenprofils im selben Lorbeerwald (rechts, Fotos: David Clara).

Standorte und Artenlisten

Standort 1: Cruz del Carmen (Beginn von Sendero La Hija Cambada/Richtung Punta del Hidalgo)

Koordinaten N 28° 31' 54,3" W 16° 16' 51,6" | 964 m Meereshöhe

Wir erleben eine besondere Situation: der Lorbeerwald ist nebfrei. Es ist keine Passatwolke vorhanden, der Boden ist vergleichsweise trocken und die Baumkronen müssen eine hohe Strahlung aushalten. Eine Anpassung, um mit diesem temporären Strahlungsstress zurechtzukommen, sind die laurophyllen Blätter. Der an diesem Standort dezimierte Lorbeerwald zeigt sich uns mit einigen seiner Charakterarten *Laurus novocanariensis*, *Morella faya*, *Erica scoparia* subsp. *platycodon* und *Prunus lusitanica*. Allerdings befindet sich *M. faya* hier in einer Ersatzgesellschaft mit *E. scoparia* subsp. *platycodon*, die Fayal-Brezal genannt wird. Es wurden *Eucalyptus* zur schnellen Holzproduktion gepflanzt. Als wir auf der anderen Seite, rechts vom Restaurant Cruz del Carmen Richtung Punta del Hidalgo, in einen naturnäheren Lorbeerwald wandern, sehen wir erneut die genannten Charakterarten, aber besondere Wuchsformen. Farne, die auf Bäumen wachsen (Epiphyten, Abb. 4) und Wurzelschösslinge um die Baumstämme, die sich aus schlafenden Knospen entwickeln, vor allem bei *Laurus*. Am Boden ist eine Streuschicht vorhanden, da in einem immergrünen Laubwald jederzeit Blattabfall sein kann. Es gibt keine Humusschicht, das oberflächliche Material ist ausgetrocknet. Die rötliche Farbe des Bodens ist eher für die Tropen charakteristisch und entsteht durch Rot- und Gelblehme, aufgrund ferralitischer Verwitterung, wobei

Kieselsäure in Caolinit umgewandelt wird. Die erscheinenden verschiedenen Farben ergeben sich wegen unterschiedlicher Feuchtigkeitsgrade.



Abb. 4: Auf Ästen wachsende Farne (links, Foto: Maruša Skubic) und ein Blick in den dicht bewachsenen Lorbeerwald mit *Laurus novocanariensis*, *Morella faya* und *Prunus lusitanica* bei Cruz del Carmen Richtung Punta del Hidalgo (rechts, Foto: David Clara).

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Aichryson laxum</i>	Crassulaceae	Kanaren-Endemit, klebrig, stark behaart
<i>Andryala pinnatifida</i>	Asteraceae	typisch für den Lorbeerwald
<i>Asplenium hemionitis</i>	Aspleniaceae	Efeu-Farn, keine Fieder, Lorbeerwald ist typischer Standort
<i>Asplenium onopteris</i>	Aspleniaceae	im Mittelmeerraum weit verbreitet, wächst auch als Epiphyt auf Bäumen, dunkler Blattstiel
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	Neophyt aus Südamerika, Ruderalstandorte
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Poaceae	vermutlich neophytisch (Europa)
<i>Bystropogon canariensis</i>	Lamiaceae	Kanaren-Endemit, kommt in Auflichtungen/Störungen des Lorbeerwaldes vor
<i>Carex muricata</i> agg.	Cyperaceae	gleichährig
<i>Davallia canariensis</i>	Davalliaceae	Epiphyt und am Boden, große Wedel
<i>Dryopteris oligodonta</i>	Dryopteridaceae	große Farnwedel
<i>Erica scoparia</i> subsp. <i>platycodon</i>	Ericaceae	
<i>Galium scabrum</i>	Rubiaceae	behaart, vier Blätter pro Nodium, dreinervig
<i>Hedera canariensis</i>	Araliaceae	
<i>Hypericum grandifolium</i>	Hypericaceae	Kanaren und Madeira, strauchartiges Wachstum

<i>Ilex canariensis</i>	Aquifoliaceae	Endemit der Kanaren und Madeiras, rundliche, stark ledrige Blätter, rudimentäre Blättzähnen
<i>Ixanthus viscosus</i>	Gentianaceae	nur in Lorbeerwäldern der Kanarischen Inseln
<i>Juncoides canariensis</i> (<i>Luzula canariensis</i>)	Juncaceae	Kanaren-Endemit, breite Blätter, wenig behaart
<i>Laurus novocanariensis</i>	Lauraceae	Endemit der Kanaren und Madeiras - glänzende Blattoberseite, Domatien in jeder Nervenachsel
<i>Lobaria</i> sp. (<i>pulmonaria</i>)	Lobariaceae	Lungenflechte, Zeichen hoher Luftqualität
<i>Morella faya</i>	Myricaceae	grüne Triebe (assimilieren), variable Blätter (ganzrandig oder leichte Einkerbungen)
<i>Paspalum dilatatum</i>	Poaceae	
<i>Persea indica</i>	Lauraceae	Kanaren, Madeira und Azoren, ganzrandige Blätter, heller Mittelnerv, keine Domatien
<i>Phyllis nobla</i>	Rubiaceae	Kanaren und Madeira - gestörte Standorte im Lorbeerwald
<i>Polypodium macaronesicum</i>	Polypodiaceae	häufig als Epiphyt, auch im Mittelmeerraum weit verbreitet
<i>Polystichum setiferum</i>	Dryopteridaceae	thermophile Art
<i>Prunus lusitanica</i>	Rosaceae	große, lang gezogene, zugespitzte Blätter, die eingekerbt sind
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	Kosmopolit
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	Neophyt aus dem Mittelmeerraum, bildet zweite Baumschicht

<i>Semele androgyna</i>	Asparagaceae	Kanaren und Madeira, Liane mit Phyllokladien, auf denen die Blüten sitzen
<i>Smilax aspera</i>	Smilacaceae	Liane, besitzt Stacheln an Sprossen und Blättern, windet sich hier an <i>Erica</i> hoch
<i>Sonchus congestus</i>	Asteraceae	Kanaren-Endemit, stammbildend, Milchsaft, bildet am Ende der Triebe Rosetten aus
<i>Teline canariensis</i>	Fabaceae	auf den Kanaren heimisch - in Europa eingeführt
<i>Usnea</i> sp.	Parmeliaceae	
<i>Viburnum tinus</i> subsp. <i>rigidum</i>	Adoxaceae	auch im Mittelmeer weit verbreitet, rauhaarige Blätter
<i>Vignea canariensis</i> (<i>Carex canariensis</i>)	Cyperaceae	Kanaren-Endemit, gleichährig



Abb. 5: *Erica scoparia* subsp. *platycodon* (links oben), *Morella faya* (rechts oben), *Laurus novocanariensis* (links unten) und *Persea indica* (rechts unten, Fotos: Evelyn Seppi).



Abb. 6: *Persea indica* (links oben), *Sonchus congestus* (rechts oben), *Semele androgyna* (links unten) und *Smilax aspera* (rechts unten, Fotos: Evelyn Seppi).



Abb. 7: *Hypericum grandifolium* (links) und *Ixanthus viscosus* (rechts, Fotos: Evelyn Seppi).



Abb. 8: *Aichryson laxum* (links) und *Juncooides canariensis* (rechts, Fotos: Evelyn Seppi).

Standort 2: Casa Forestal, Camino de Las Vueltas Richtung Taganana

Koordinaten N 28° 32' 32,6" W 16° 13' 41,6" | 868 m Meereshöhe

Wir wandern Richtung Taganana hinunter und sind von den Wuchsformen, der Dunkelheit trotz Sonnenscheins unter dem dichten Bewuchs beeindruckt. Wir lernen auf dem Weg weitere für uns neue Elemente des Lorbeerwaldes kennen. Besonders spannend ist hierbei das Tertiärrelikt *Woodwardia radicans*, das an den schattigen Hängen flächendeckend vorkommt (Abb. 9). Ein weiteres Highlight war die Nationalblume *Canarina canariensis* (Abb. 10).



Abb. 9: Unterwuchs des Lorbeerwaldes Richtung Taganana an einem Hang, fast nur aus *Woodwardia radicans* bestehend (links, Foto: David Clara) und *W. radicans* im Detail (rechts, Foto: Maruša Skubic).



Abb. 10: Die Nationalblume *Canarina canariensis* im Lorbeerwald auf dem Camino de las Vueltas (Foto: Felix Faltner).

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Blechnum spicant</i>	Blechnaceae	weit verbreitet
<i>Canarina canariensis</i>	Campanulaceae	Kanaren-Endemit, Nationalblume Teneriffas
<i>Carex elata</i> var. <i>perraudieriana</i> (<i>Carex perraudieriana</i>)	Cyperaceae	Anaga-Endemit (Lorbeerwald)
<i>Cedronella canariensis</i>	Lamiaceae	Zitronen-/Minz-Geruch, typisch für den Lorbeerwald
<i>Dryopteris guanchica</i>	Dryopteridaceae	feiner gefiedert als <i>D. oligodonta</i> , nach unten schauende Fieder, länger als nach oben schauende
<i>Gesnouinia arborea</i>	Urticaceae	besitzt keine Brennhaare
<i>Hymenophyllum thunbrigense</i>	Hymenophyllaceae	
<i>Isoplexis canariensis</i>	Plantaginaceae	Kanaren-Endemit
<i>Pericallis appendiculata</i>	Asteraceae	Kanaren-Endemit, weiße Blattunterseite
<i>Ranunculus cortusifolius</i>	Ranunculaceae	Kanaren und Azoren, Lorbeerwald-typisch
<i>Sambucus nigra</i> subsp. <i>palmensis</i>	Adoxaceae	Kanaren-Endemit
<i>Scrophularia smithii</i> (subsp. <i>longaeana</i>)	Scrophulariaceae	Kanaren-Endemit
<i>Selaginella kraussiana</i>	Selaginellaceae	

<i>(Selaginella denticulata)</i>		
<i>Woodwardia radicans</i>	Blechnaceae	Tertiär-Element, sehr lange Fiederchen



Abb. 11: Der Wanderweg im Lorbeerwald bei Casa Forestal Richtung Taganana (Foto: Evelyn Seppi).



Abb. 12: *Gesnouinia arborea* (links oben), *Isoplexis canariensis* (rechts oben) und *Dryopteris guanchica* (unten, Fotos: Evelyn Seppi)

Standort 3: Mirador de Jardina

Koordinaten N 28° 31' 26,6" W 16° 17' 15,6" | 811 m Meereshöhe

Wir schauen rückblickend auf den Lorbeerwald und den Anaga-Naturpark. Nach vorne richtet sich unser Blick auf Aufforstungen mit dem schnell wachsenden *Eucalyptus globulus*, der für die Papierherstellung verwendet wird. Wir sehen offene, degradierte Flächen (Abb. 13), in denen sich Agave, Opuntie, Arten des Sukkulentenbusches und einjährige, mediterrane Arten mischen. Neben einem Schotterweg nicht weit vom Mirador sehen wir einzelne für uns noch unbekannte Arten (Abb. 14).



Abb. 13: Aussicht vom Mirador de Jardina auf *Eucalyptus globulus*-Aufforstungen und degradierte offene Flächen. Im Hintergrund der Pico del Teide.



Abb. 14: *Aeonium urbicum* am Abhang des Straßenrandes beim Mirador de Jardina.

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Sanguisorba moquiniana</i> (<i>Marcetella moquiniana</i>)	Rosaceae	kommt im Sukkulentebusch in Schluchten (Barrancos) vor
<i>Carlina salicifolia</i>	Asteraceae	Kandelaber-artiger Strauch, Lorbeerwald-Element, <i>Salix</i> -artige Blätter
<i>Aeonium urbicum</i>	Crassulaceae	
<i>Spartium junceum</i>	Fabaceae	kommt auch im Mittelmeerraum vor
<i>Limonium fruticans</i>	Plumbaginaceae	



Abb. 15: *Sanguisorba moquiniana* (links oben), *Limonium fruticans* (rechts oben) und *Carlina salicifolia* (unten, Fotos: Evelyn Seppi).

7.9.2020: Cañadas, Gebirgs-Halbwüste

Bertol Nils & Fundneider Alois

Tagesroute

Ausgehend von Puerto de la Cruz fahren wir Richtung Süden auf der TF 21 und zwar in Richtung der Talstation des Teide (Abb. 1). Unser erster Halt machten wir über den nahegelegenen Ort la Esperanza, um den dortigen Kiefern-Wald zu begehen. Den zweiten Stopp legten wir dann im Besucherzentrum El Portillo des Teide Nationalpark ein. Von dort aus ging der Weg im Anschluss zu den Cañadas. Den dritten und letzten Halt machten wir am Parkplatz Mirador Piedra Rosa.

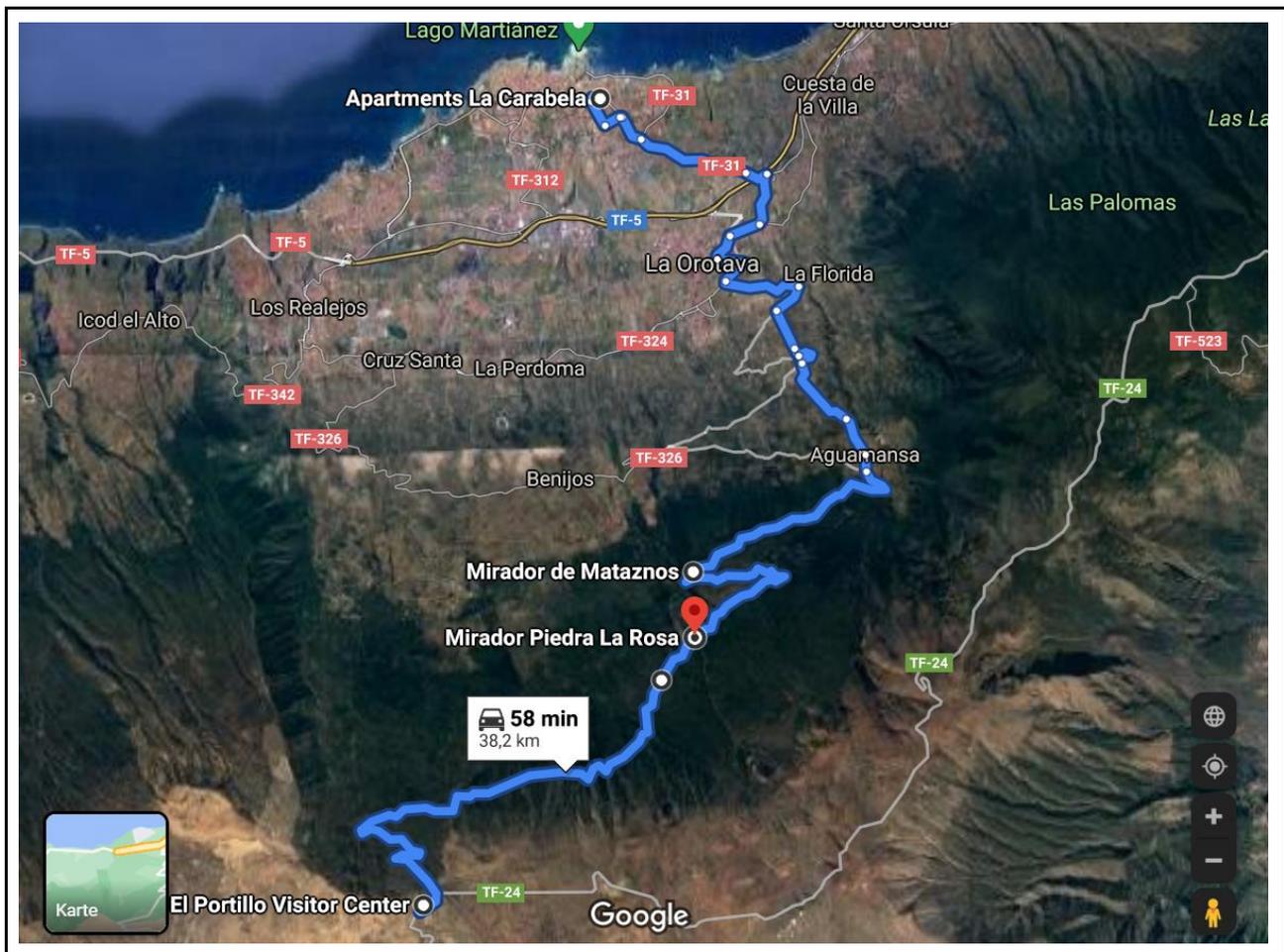


Abb. 1: Ausgangspunkt Apartments La Carabela, dann erster Stop beim Mirador de Matanzos, anschließend Besucherzentrum El Portillo und abschließend dann Mirador Piedra La Rosa

Gebietsbeschreibung

Am Fuße des über 3700 m ü.d.M. gelegenen Teide erstrecken sich auf südöstlicher Seite die sogenannten Cañadas. Dabei handelt es sich um eine Gebirgs-Halbwüste im Form eines gewaltigen Kraterkessels, der einen Durchmesser von etwa 16 km aufweist und ringsherum von etwa 500 m hoher Kraterwänden eingeschlossen wird. In Bereichen wo wir fließende Übergänge, ohne massive Wände vorfinden, kann man ein schönes Waldökoton vorfinden, im welchem man keine abrupte Baumgrenze hat.

Standorte und Artenlisten

Standort 1: Mirador de Ortuño - *Pinus canariensis*-Wald

Koordinaten N 28°24'20.3", W 16°25'25.9", 1645 m ü.d.M

Wir befinden uns hier in der sogenannten mesokanarischen Stufe, an der Grenze zur suprakanarischen Stufe.

Im tiefer liegenden La Esperanza finden wir noch Kulturlandschaft mit gepflanzten Baumarten. Darunter findet sich oft der problematische Eukalyptus wieder. In den meisten Fällen wird die Art *Eucalyptus globulus* gepflanzt. Hierbei kann man verschiedene Blattformen und -farben vorfinden. Keimlinge und junge Pflanzen haben silbriggrüne Blätter mit einer rundlichen Blattform und ausgewachsene adulte Pflanzen lanzettliche und dunkelgrüne Blätter.

Pinus canariensis-Wälder sind neben dem Sukkulentenbusch die größten Ökosysteme auf Teneriffa und finden auch in der Forstwirtschaft Verwendung und werden deshalb häufig aufgeforstet. Je weiter man in die Höhe geht, desto natürlicher werden diese Wälder. *Pinus canariensis* (Abb. 2) ist eine endemische Art und ihr nächster Verwandter ist *Pinus roxburghii* aus dem Himalaya-Gebiet.

Diese Bäume haben 3 Nadelblätter pro Kurztrieb und das Holz ist wertvoll, hauptsächlich zur Möbelherstellung. Die Zapfen haben keine Haken und sind fast sitzend. Die Borke dieser Bäume besitzt eine rötliche Farbe mit vielen Polygonen und alte Exemplare können sogar eine Mächtigkeit der Borke von bis zu 15 cm aufweisen. Die Nadeln sind dünn, schlaff und bis zu 30 cm lang. Sie "kämmen" die Wassertröpfchen aus dem typischen Nebel dieser Höhenstufe, der vom Nordost-Passat erzeugt wird. Diese Tröpfchen fallen dann zu Boden und sorgen für einen zusätzlichen Niederschlag. Der Stockausschlag bei diesen Bäumen ist eine ideale Anpassung an Waldbränden, wobei auch vermutet wird, dass sich die Zapfen bei Feuer öffnen.



Abb. 2: Zapfen und Borke von *Pinus canariensis*

Neben dieser einheimischen Art findet man auf Teneriffa auch gepflanzte, mediterrane Kiefer, wie z.B. *P. halepensis* (Aleppo-Kiefer), *Pinus pinea* (Pinie) und *P. pinaster* (Strand- oder Stern-Kiefer). Die Aleppo-Kiefer und die Pinie kommen eher in Küstennähe vor, während die Stern-Kiefer in höheren Lagen gepflanzt wird. Daneben findet man auch die nordamerikanische *Pinus radiata* (Monterey-Kiefer). Diese hat wie *P. canariensis* 3 Nadeln, diese sind aber wesentlich kürzer und härter. Sie wird weltweit zur Zelluloseproduktion verwendet und wird häufig im Zonobiom 5 (=

temperate Regenwälder) angepflanzt. Des weiteren finden wir auf den Kanaren auch *Pinus nigra* agg. Dieses Aggregat inkludiert verschiedene Unterarten im Mittelmeerraum, aber auch in Mitteleuropa, wie z. B. die Österreichische Schwarz-Kiefer (*P. nigra* ssp. *nigra*). Natürliche Vorkommen dieser Unterart sind in Südkärnten und vor den Toren Wiens (Mödlinger Klause).

Im Unterwuchs finden wir eine sehr spärliche Vegetation vor. Einerseits kommt es zu einer Versauerung des Bodens aufgrund der Streuauflage und wegen der sauren Verwitterung des Grundgesteins (Basalte als Eruptivgestein). Für die Nutztiere und um Waldbrände zu verhindern, wird die Nadelstreu gesammelt. Früher nutzte man diese Streu sogar zur Herstellung von Verpackungen für den Export von z.B. Bananen. Den Oberboden dieser Wälder nutzt man gelegentlich auch zum Auftragen auf Nutzflächen, wie z.B. bei Bananenplantagen, um den Boden tiefgründiger und fruchtbarer zu machen.

Bis auf ca. 1300 m ü.d.M. finden wir einen Lorbeerwald vor, der von Natur aus relativ weit hinauf reichen würde. Im Übergangsbereich zum *Pinus canariensis*-Wald finden wir *Laurus novocanariensis* als zweite wichtige Baumart, die eine zweite Baumschicht bildet.

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Adenocarpus viscosus</i>	Leguminosae	Art aus den Cañadas mit drüsigen Blüten und kleinen Blättern, Kanaren-Endemisch
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	Neophyt, typisch für die mediterrane Macchia
<i>Cirsium</i> sp.	Compositae	
<i>Cynosurus echinatus</i>	Poaceae	Neophyt, typisch für die mediterrane Macchia
<i>Cytisus (Chamaecytisus) proliferus</i>	Leguminosae	Blattunterseite silbrig behaart, auf der Südseite von Tenerife kommt er in höheren Lagen als auf der Nordseite vor, Kanaren-Endemit
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaceae	1 m hoher Strauch, weißblühend, braun bis rötliche Früchte, auch im Mittelmeerraum verbreitet
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Baum-Heide, auch im Mittelmeerraum verbreitet
<i>Laurus novocanariensis</i>	Lauraceae	
<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	
<i>Pinus canariensis</i>	Pinaceae	Nadeln dünn, schlaff und bis zu 30 cm lang, Borke dick und mit Polygonen, Kanaren-Endemit
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	Kosmopolitisch verbreitet
<i>Sideritis roteneriffae</i>	Lamiaceae	Teneriffa-Endemit
<i>Tolpis cf. webbii</i>	Compositae	Art aus den Cañadas, diese Art wäre Teneriffa-Endemit

Standort 2: Orto botánico El Portillo - Botanischer Garten des Teide Nationalparks

Der nächste Stopp war am Nationalparkhaus des Teide Nationalparks, das auf etwa 1980 m liegt. Dort unternahmen wir eine Runde im Botanischen Garten und konnten einige interessante Arten aus den Cañadas und vom Teide kennenlernen (Abb. 3).



Abb. 3: Rosette von *Echium wildpretii*; *Adenocarpus viscosus*; *Tolpis webbii*

Standort 3: Cañadas

Koordinaten N 28°34'36.09", W 16°33'47.45" (openstreetmap.org), Höhe etwa 2000 m

In den Cañadas (Abb. 4) haben wir auf 2360 m ü.d.M. einen durchschnittlichen Jahresniederschlag im Zeitraum 1990 bis 2018 von 345 mm und eine mittlere Jahrestemperatur von 10,3°C. Die Höchsttemperatur beträgt hier über 30°C und die Tiefsttemperatur wird mit -16°C angegeben. Das Klima in den Cañadas ist durch starke tageszeitliche und jahreszeitliche Schwankungen geprägt. Der Schnee kann von Oktober bis Mai auf bis zu 1400 m ü.d.M. liegen. Einzelne Fröste gelangen bis auf eine Höhe von 600 m ü.d.M.

Die Landschaft wurde bereits seit Jahrhunderten als Ziegenweide genutzt, wodurch es zu einer Bevorzugung von *Pterocarpus lasiospermus* kam, da es für die Nutztiere ungenießbar ist. Vor allem *Spartocytisus supranubius* wurde stark verbissen und es kam einer starken Dezimierung dieser Art, aber auch andere Arten degradierten. 1954 wurde der Teide-Nationalpark gegründet, wodurch die Beweidung verboten wurde. Ein großes Problem stellen heute noch die neozoischen Kaninchen dar, welche sich hier sehr stark ausbreiten.



Abb. 4: Die Cañadas

Durch den Klimawandel kommt es zu einer gewissen Problematik für extrem seltene Arten wie z.B. *Viola cheiranthoides* (Teide-Veilchen). Für das Teide-Veilchen wurde dabei vor allem die Verbreitung der Samen als kritisch gesehen, da diese auf Ameisen angewiesen sind. In den letzten Jahrzehnten wurden zu Studienzwecken Ausschlussflächen ausgewiesen, bei denen auch Kaninchen ausgegrenzt werden.

Zum Schutz vor Austrocknung findet man bei den Arten verschiedenste Anpassungen, sei es z. B. schmale Blätter, gar keine Blätter oder graufilzige Behaarung an den Blättern.

Die Oberfläche des Bodens (Abb. 5) ist in vielen Bereichen mit einer mächtigen Schicht an Bimssteinen bedeckt. Trotz der Hitzeperiode finden wir deshalb ab ca. 40 cm unter der Bodenoberfläche einen feuchten Boden vor, sodass die Wurzeln ständig im feuchten sind. Diese „schwammartige“ Eigenschaft der Böden haben bereits die Ureinwohner genutzt und auf ihren Feldern Bimssteine aufgetragen, sodass diese nicht austrocknen oder überhitzen (Trockenfeldanbau).



Abb. 5: Einblick in den Boden der Cañadas.

In Depressionen finden wir hauptsächlich *Descuraina bourgeauana* als Pionierpflanze. Hier liegen mehr Bimssteine, die deshalb noch besser isolieren. Bei Niederschlag kommt es zu Ansammlungen von Wasser v.a. dort wo es Anreicherungen von tonreichem Material gibt, welches ein Wasserstauen fördern, das nicht alle Pflanzen vertragen. Außerdem entstehen sogenannte Kälteseen (Abb. 6) an den tiefsten Punkten durch Inversionslagen. Insgesamt erstrecken sich die Cañadas hier auf einer Fläche von etwa 17 x 20 km und werden von Randerhebungen umgeben.



Abb. 6: Depression in den Cañadas mit vielen verdorrten *Descuraina bourgeauana*.

Die typische Wuchsform hier in den Cañadas sind einzelstehende, Halbkugelbusch-förmige Sträucher. Es kommt zu klassischen Konkurrenzproblemen, weil einzelne Sträucher eine große Wurzelstreckung aufweisen. Die Deckung durch Vegetation beträgt daher nur 10 bis 30 %. Am Hang finden wir in den Rinnen konzentrierte Sträucher, d.h. hier kommt mehr Wasser zusammen und es bildet sich eine sogenannte kontrahierte Vegetation. Die vom Schutt geprägten Rücken sind hingegen fast nicht bewachsen mit der Ausnahme von *Echium auberianum* und wenigen anderen Pionierarten.

Als Bestäuber in den Cañadas konnten 38 verschiedene Arten beobachtet werden. Es handelte sich dabei um Vertreter von Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera und auch Vögel.

Die Waldgrenze (Abb. 7) ist an manchen Stellen scharf, d.h. sie ist nicht natürlich, sondern der Wald wurde forstwirtschaftlich genutzt und durch die Aufforstung mit wahrscheinlich falschen Ökotypen kommt es zu extremem Befall mit dem Prozessionsspinner. Weitere Faktoren für fehlende Sämlinge sind Frost, Fehlen an geschützten Nischen, die windexponierte Lage aber auch Verbiss durch Kaninchen. Somit wird die Waldgrenze nicht nur durch abiotische Faktoren bestimmt, sondern auch durch biotische. Frost stellt hier nicht wirklich ein Problem für *P. canariensis* dar.



Abb. 7: Die Waldgrenze am Rand der Cañadas.

Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Andryala pinnatifida</i> ssp. <i>teydensis</i>	Compositae	Kanaren-Endemit
<i>Argyranthemum tenerifae</i>	Compositae	Teneriffa-Endemit
<i>Cheirolophus teydis</i>	Asteraceae	Kanaren-Endemit
<i>Descuraina bourgeauana</i>	Brassicaceae	Teneriffa-Endemit
<i>Echium auberianum</i>	Boraginaceae	Teneriffa-Endemit
<i>Echium virescens</i>	Boraginaceae	Teneriffa-Endemit
<i>Echium wildpretii</i>		Kanaren-Endemit
<i>Hypericum grandiflorum</i>	Hypericaceae	Kanaren,-Madeira-Endemit
<i>Nepeta teydea</i>	Lamiaceae	Kanaren-Endemit
<i>Plantago webbii</i>	Plantaginaceae	Kanaren-Endemit
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Caprifoliaceae	Teneriffa-Endemit
<i>Rumex maderensis</i>	Polygonaceae	Kanaren,-Madeira-Endemit

<i>Scrophularia glabrata</i>	Scrophulariaceae	Kanaren-Endemit
<i>Spartocytisus supranubius</i>	Leguminosae	Kanaren-Endemit

Standort 4: Mirador Piedra Rosa

Koordinaten N 28°36'58.34", W 16°31'29.57" (openstreetmap.org)

Wir machten noch einen letzten Stopp beim Mirador Piedra la Rosa (Abb. 8), um eine Basaltrose zu bewundern. Diese interessante geologische Formation besteht aus radial angeordneten Basaltsäulen. Dort fanden wir den kanarischen Erdbeerbaum *Arbutus unedo*, eine Art aus der Gattung *Greenovia* und einige Exemplare von *Pinus radiata*.



Abb. 8: Basaltrose beim Mirador Piedra la Rosa.

8.9.2020: Punta Roja - El Medano, Halbwüsten- und Sandstrandvegetation; Vilaflor - Trockenfeldbau

Evelyn Seppi & Teresa Zeni

Tagesroute

Fahrt von Puerto de la Cruz in den Süden nach El Médano. Auseinandersetzung mit der Halbwüstenvegetation, Besteigung des Vulkans Montaña Roja (171 m) und Sandstrandvegetation im Bereich der Playa del Médano (Abb. 1). Nach der Mittagspause fahren wir nach Vilaflor, um uns den Trockenfeldbau anzuschauen. Anschließend begutachten wir noch den Pino Gordo, den vermutlich ältesten *Pinus canariensis* Teneriffas.



Abb. 1: Route von Puerto de la Cruz nach El Médano (rechts unten) und Route auf den Montaña Roja und zur Küste.

© Google Earth 2020

Standorte und Artenlisten

Standort 1: Montaña Roja mit Sandküstenvegetation, Halbwüstenvegetation und *E. balsamifera* Gesellschaften

Koordinaten: N 28° 2' 9.1" W 16° 32' 52.0" | 27 m Meereshöhe

Wir befinden uns in der infrakanarischen Höhenstufe des Zonobioms III – den tropisch-subtropischen Halbwüsten und Wüsten. Aufgrund der geringen Wasserverfügbarkeit (0-100 mm Jahresdurchschnitt) sind die Pflanzen hier besonders stark dem Trockenstress ausgesetzt, wodurch es keine geschlossene Vegetationsdecke mehr gibt (Halbwüste = Vegetationsdecke > 25% des Bodens). Die Ausbildung der Vegetationsdecke wird aber auch stark vom Landschaftsrelief und Bodentyp beeinflusst. Entlang vom Hang der Montaña Roja ist das Substrat grobkörniger, wodurch das Wasser schneller abrinnt und die klimatische Trockenheit verstärkt wird (Abb. 2). Eine Jahresmitteltemperatur von 27 °C und starker regelmäßiger Wind erschweren die Lebensbedingungen zudem.

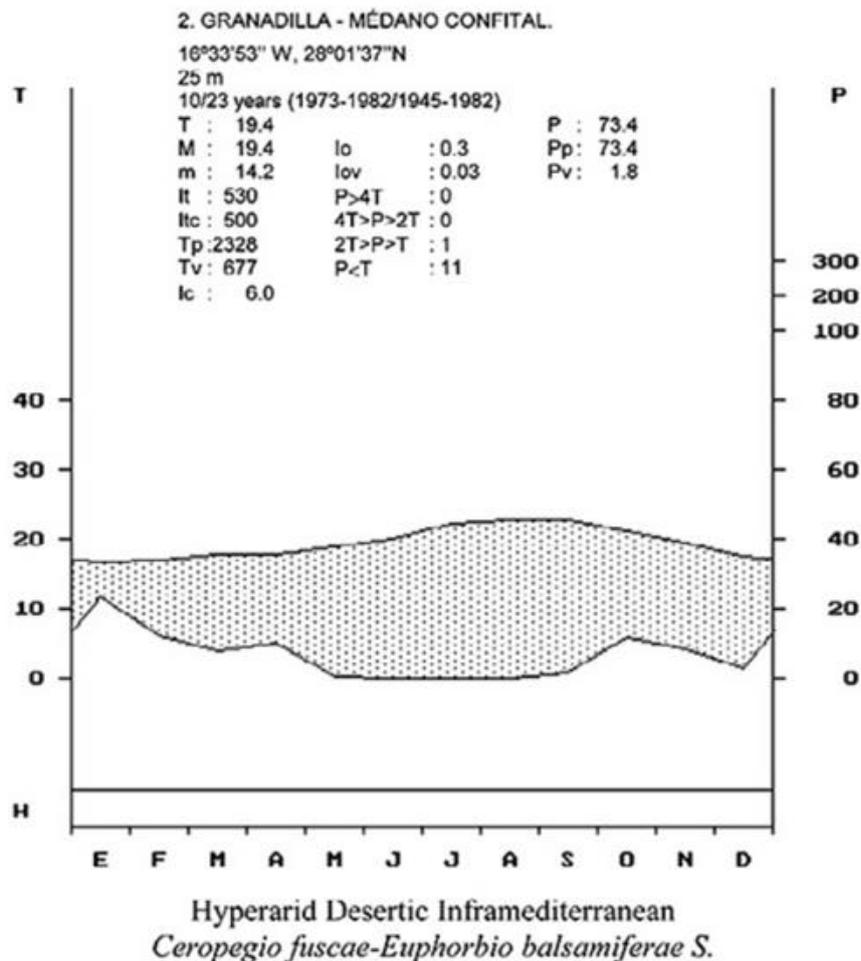


Abb. 2: Klimadiagramm für El Médano aus Del-Arco et al. (2006).

Der Vulkan Montaña Roja entstand durch eine Eruption direkt an der Küste im Süden von Teneriffa. Im Küstenbereich finden wir hier bei El Médano die Playa del Médano, eine Sandküste, die auch als Badestrand genutzt wird, wodurch nur Reste der ursprünglichen Vegetation vorhanden bleiben. Aufgrund des trockenen und heißen Klimas, der Windexposition und der unmittelbaren Meeresnähe

(Spritzwasser) kommen hier Anpassungen wie Sukkulenz, Kugelbusch, Absalzdrüsen, kurzlebige Blätter mit Salz, die abgeworfen werden usw. vor.

Die Sandküste geht schnell in kleine Dünen über. Sand wird akkumuliert, Pflanzen sammeln ihn in ihrer Umgebung an und bilden durch ihr Wurzelsystem (wirkt stabilisierend) Vordünen bzw. Nebkas. Um hier überleben zu können, bedarf es einer Reihe an Anpassungen, wie Sukkulenz, Kugelbusch-Formationen, Blattabwurf in Trockenperioden, kontrahierte Vegetation und starke Wurzeln für Dünenbildung.

Auf der Kuppe des Vulkans finden wir dann zunehmend Lapilli-reichere Standorte, welche von der *Euphorbia balsamifera*-Gesellschaft beherrscht werden (Abb. 3). Auch hier benötigen die Pflanzen weiterhin Anpassungen wie Sukkulenz und Kugelbusch.

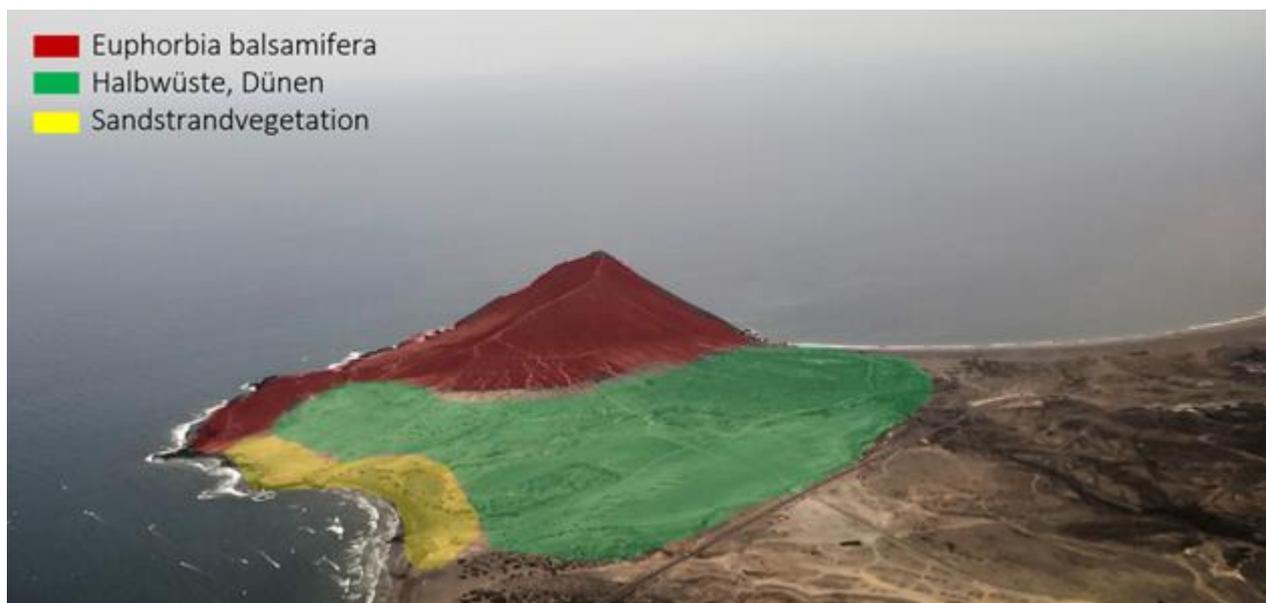


Abb. 3: Grobe Gliederung der Montaña Roja: Küstenbereich, Halbwüste und *E. balsamifera* Gesellschaften.

Naturschutzgebiet

Außerhalb der Ortschaft El Médano befindet sich das *Reserva natural especial de Montaña Roja*, ein Naturschutzgebiet, in deren Mitte der Vulkan Montaña Roja mit seinen 171 m heraussticht. Die Dünen und das Feuchtgebiet um den Vulkankegel haben einen wichtigen landschaftlichen Wert. Über 136 Pflanzenarten sind hier vertreten, einige davon auch bedroht. Die wichtigsten Arten an der Küste und in den Dünen sind *Traganum moquinii*, *Euphorbia paralias*, *Ononis tournefortii*, *Polygonum balansae* usw. Außerdem finden wir hier die sog. Tabaibal dulce mit der ungiftigen *Euphorbia balsamifera*, *Plocama pendula* und *Ceropegia fusca* vor.

Der Küstenstreifen mit seinen Stränden und Lagunen ist ein wichtiger Lebensraum und Überwinterungsort für Watvögel wie *Calidris alpina*, *Charadrius alexandrinus* und *Limosa lapponica* (Abb. 4). Außerdem werden verschiedene Arten von Möwen, Seeschwalben und Reiher beobachtet.



Abb. 4: Lagune beim Vulkan Montaña Roja und Watvögel.

Sandküste bis Embryonaldünen (Abb. 3, gelber Bereich)

Die Sandküste bei El Médano besteht hauptsächlich aus Sand. Die hohe Exposition gegenüber Wind, Strahlung, Hitze, Salzeintrag und Sandschliff erfordern bei den Pflanzen eine Reihe an Anpassungen. Überschüssiges Salz wird durch Absalzhaare und -drüsen wieder ausgeschieden, in Vakuolen verdünnt oder in Blättern angereichert und diese dann abgeworfen. Durch die hohe Sonneneinstrahlung und den geringen Niederschlag ist Wasserstress ein ständiges Problem, weshalb viele Pflanzen hier Sukkulenz aufweisen. Der hohen mechanischen Belastung durch Wind und Sandschliff wird durch einen niedrigen, polsterförmigen Wuchs entgegengewirkt. Durch den „Kugelbusch“ entsteht zudem auch ein eigenes Mikroklima.

Der „Spülsaum“ (ca. 10 m von der Küstenlinie entfernt) ist großteils vegetationsfrei, da dieser Bereich ständig überschwemmt und verändert wird. Angeschwemmte Büschel vom Seegras *Zostera sp.* (Zosteraceae) liegen hier überall am Strand (Abb. 5).



Abb. 5: Seegras im Spülsaum-Bereich

Darauf folgen die typischen Arten der Embryonaldünen: *Euphorbia paralias* und *Tetraena fontanesii*. Die einjährige *Cakile maritima* (Brassicaceae) fehlt hier wahrscheinlich aufgrund starker Habitatstörung durch Tourismus.

Euphorbia paralias (Euphorbiaceae)



Tetraena fontanesii (Zygophyllaceae): sehr sukkulente Blätter



Primär- und Sekundärdünen (Abb. 3, grüner Bereich)

Durch den immer stärker aufkommenden Tourismus, die dadurch entstandene Infrastruktur, Wanderwege und Straßen erhöht sich der Druck auf diesen Lebensraum, wodurch die Sanddünen an der Playa del Médano sehr stark degradiert sind. Die Primärdünen schließen an die Embryonaldünen an und sind ca. 1 m hoch. Dieser Bereich ist häufig von der Amaranthaceae *Traganum moquinii* besiedelt. Je weiter wir uns vom Meer entfernen, desto höher und nährstoffärmer werden die Dünen. Um hier überleben zu können, bedarf es einer Reihe an Anpassungen, wie Sukkulenz, Kugelbusch-Formationen, Blattabwurf in Trockenperioden, konzentrierte/kontrahierte Vegetation und starke Wurzeln für Dünenbildung. Eine Überhitzung wird durch reflektierende/glänzende Oberflächen (Behaarung), Schmalblättrigkeit und Profilstellung der Blätter vermieden. Auch hier wird der hohen mechanischen Belastung durch Wind und Sandschliff durch einen niedrigen, polsterförmigen Wuchs entgegengewirkt.

Schizogyne sericea (Asteraceae): diese Art ist uns bereits aus dem Sukkulentebusch bekannt. Sie besitzt kleine sukkulente Blätter und gelbe Blüten.



Launaea arborescens (Asteraceae)



Salsola oppositifolia (Chenopodiaceae): gegenständige sukkulente Blätter



Tetraena fontanesii (Zygophyllaceae): sehr sukkulente Blätter



Traganum moquinii (Amaranthaceae): ist hauptsächlich für die Bildung der Embryondünen verantwortlich.



Polycarpaea nivea: Ober- und Unterseite weiß-filzige Blätter, beschränkt auf Sandküste



Helianthemum canariense



Limonium pectinatum (Plumbaginaceae)



Heliotropium crispum (*Heliotropium erosum*)



Montaña Roja - Euphorbietum balsamiferae (Abb. 3, roter Bereich)

Wir befinden uns nach wie vor in der infrakanarischen Höhenstufe und steigen auf den Vulkan Montaña Roja, der eine Höhe von 171 m hat. Im Mittelmeergebiet gibt es die sog. Tertiärdüne mit richtiger Bodenbildung, hier schließt aber gleich der Sukkulentebusch an. Je weiter wir Richtung Montaña Roja aufsteigen, desto mehr Lapilli (Abb. 5) sind als Substrat auf dem Boden zu finden (Abbildung 5). Der Boden besteht vor allem aus rotem Lavagestein, sowie aus Sand, der durch Wind und Dünenbildung verlagert wird.



Abb. 5: Lapilli als Substrat.

Die Blüten und die Blätter treiben jetzt aus, ein Merkmal, das typisch für trockene tropische Wälder ist. Sie nutzen wahrscheinlich die letzten Wasserreserven, damit sie rasch die Regenzeiten nutzen können. Die auf den Kanaren endemische *Ceropegia fusca* ist auf dem Weg zum Gipfel nur mehr schwer zu finden. Bestandesbildend ist hier die Stammsukkulente *Euphorbia balsamifera*, die nun

beginnt, Blüten und Blätter auszutreiben. Auch *Plocama pendula* ist hier häufig zu sehen, oftmals im Schutze von *Euphorbia balsamifera* wachsend.

Euphorbia balsamifera (Euphorbiaceae)



Lycium intricatum (Solanaceae): starke Dornen mit sukkulenten Blättern



Plocama pendula (Rubiaceae): die einzige Art, die hier trotz der Trockenheit grün bleibt. Häufig im Schutz der *Euphorbia balsamifera*.



Reseda scoparia (Resedaceae): mit grünem assimilierenden Stängel



Ceropegia fusca



Schizogyne sericea (Asteraceae): diese Art ist uns bereits aus dem Sukkulentebusch bekannt. Sie besitzt kleine sukkulente Blätter und gelbe Blüten.



Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Bassia tomentosa</i> (Chenoleoides)	Amaranthaceae	Dünenpflanze
<i>Ceropegia fusca</i>	Apocynaceae	Endemit der Kanaren
<i>Euphorbia balsamifera</i>	Euphorbiaceae	Charakterart des Tabaibal dulce
<i>Euphorbia paralias</i>	Euphorbiaceae	Embryonaldünen
<i>Frankenia cf ericifolia</i>	Frankeniaceae	
<i>Gymnocarpos decander</i>	Caryophyllaceae	
<i>Helianthemum canariense</i>	Cistaceae	kleiner Strauch
<i>Heliotropium crispum (erosum)</i>	Boraginaceae	
<i>Launaea arborescens</i>	Asteraceae	Sekundärdünen bis Halbwüste und Sukkulentebusch
<i>Limonium pectinatum</i>	Plumbaginaceae	von Küste bis Halbwüste
<i>Lycium intricatum</i>	Solanaceae	Dornen, kleine sukkulente Blätter, im Sukkulentebusch
<i>Plocama pendula</i>	Rubiaceae	Endemit der Kanaren, trotz Sommertrockenheit grün, eingerollte Blätter
<i>Polycarpaea nivea</i>	Caryophyllaceae	Dünen, auf Sandküste beschränkt
<i>Reseda scoparia</i>	Resedaceae	Endemit der Kanaren, mit assimilierendem Stängel
<i>Salsola oppositifolia</i>	Amaranthaceae	Sekundärdünen bis Halbwüste

<i>Schizogyne sericea</i>	Asteraceae	Sekundärdünen bis Halbwüste
<i>Suaeda vermiculata</i>	Amaranthaceae	von Dünen bis Halbwüste
<i>Tetraena fontanesii</i>	Zygophyllaceae	Embryonaldünen bis Halbwüste
<i>Traganum moquinii</i>	Amaranthaceae	Dünenbildung, typisch für Primärdünen
<i>Zostera sp.</i>	Zosteraceae	Spülsaum

Standort 2: Vilaflor - Trockenfeldbau

Koordinaten: N 28° 9' 11.3" W 16° 38' 23.0" | 1372 m Meereshöhe

Unser nächster Standort befindet sich in der mesokanarischen Stufe, wo die Kanarenkiefernwälder vorkommen. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 15 °C, der Jahresniederschlag erreicht 400 mm (Abb. 6).

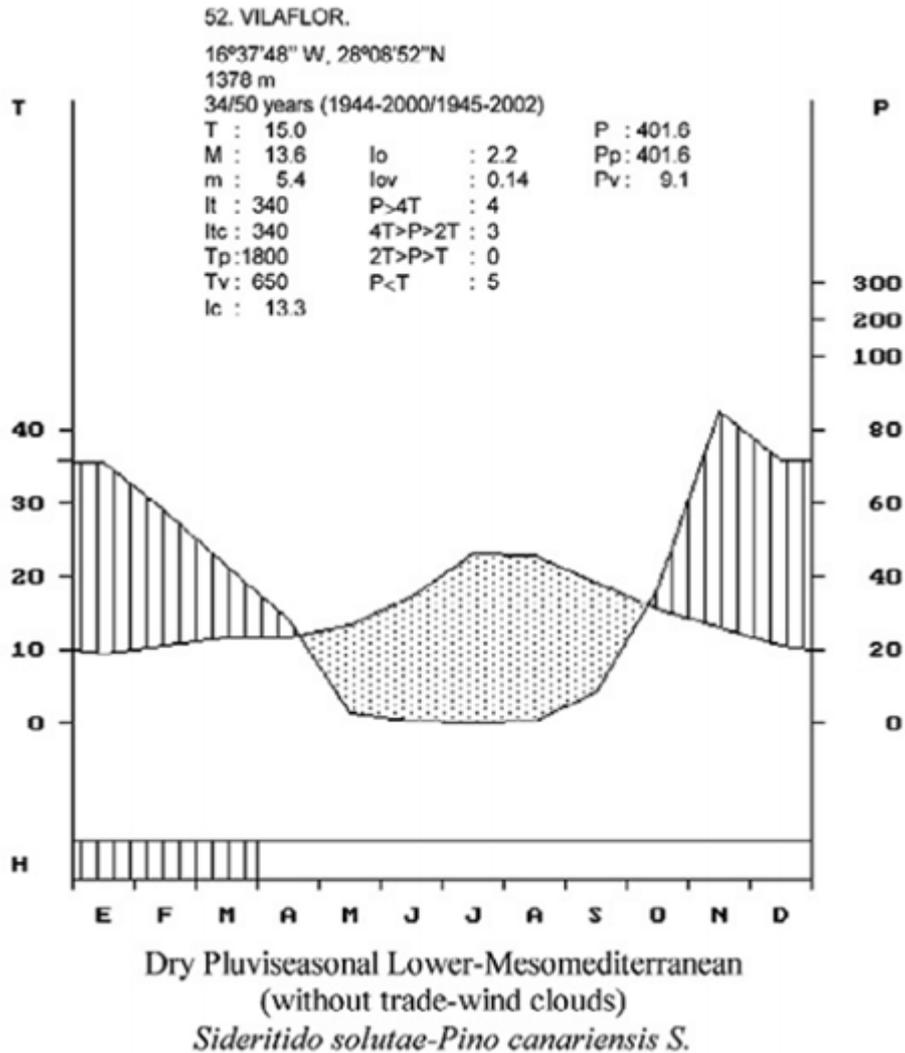


Abb. 6: Klimadiagramm für Vilaflor aus Del-Arco et al. (2006).

Im Ort Vilaflor haben wir uns den Trockenfeldbau angeschaut. Von den Cañadas werden Bimsstein oder Lapilli entnommen und auf den Feldern aufgebracht. Meistens haben wir einen zwei- oder dreifachen Anbau, d.h. an den Rändern finden wir Wein, auf der Fläche dazwischen z.B. Kartoffeln, die bis zu dreimal jährlich geerntet werden. Die bis zu 50 cm dicke Schicht wirkt isolierend und speichert das Niederschlagswasser. Diese wassersparende Anbaumethode wird noch heute verwendet, meistens aber in Kombination mit modernen Bewässerungsanlagen (Abb. 7).



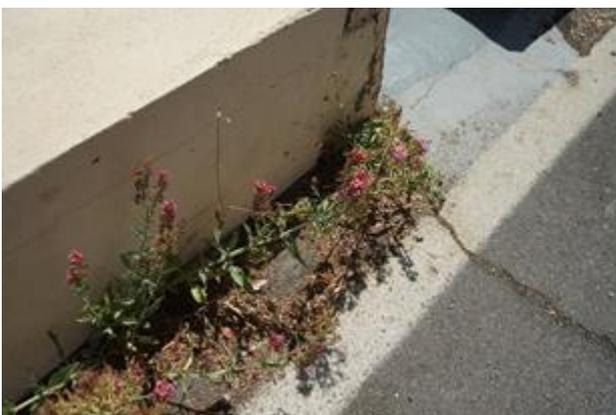
Abb. 7: Trockenfeldbau in Vilaflor.

In und um Vilaflor finden wir außerdem zahlreiche Zierpflanzen und Neophyten:

Echium wildpretii (Boraginaceae): hier als Zierpflanze und "ruderal" in aufgelassenen Terrassen



Centranthus ruber (Caprifoliaceae): aus Japan, im Mittelmeergebiet häufig verwildert



An der Straße sind verstärkt mediterrane Pflanzen zu finden, z.B. auch *Centranthus ruber* (Caprifoliaceae).

Eschscholzia californica (Papaveraceae): Nordamerikanischer Neophyt, Zierpflanze,



Es gibt hier auch viele aufgelassene Felder, auf denen noch einige Weinreben zu finden sind. Hier breiten sich dann zunehmend Neophyten aus, wie *Opuntia* sp., *Piptatherum miliaceum* (Poaceae), *Avena sterilis* (Poaceae), *Calendula arvensis* (Asteraceae) oder *Convolvulus althaeoides* (Convolvulaceae).



Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	Einjährig, Neophyt aus dem Mittelmeerraum
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Fabaceae	Neophyt aus dem Mittelmeerraum
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	Neophyt
<i>Centranthus ruber</i>	Caprifoliaceae	Neophyt aus dem Mittelmeergebiet
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	Neophyt
<i>Echium wildpretii</i>	Boraginaceae	Endemit für Teneriffa, hier Zierpflanze
<i>Eriobothrya japonica</i>	Rosaceae	Neophyt aus Japan, auch im Mittelmeergebiet verwildert
<i>Eschscholzia californica</i>	Papaveraceae	Neophyt aus Nordamerika, verwilderte Zierpflanze
<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiaceae	Neophyt
<i>Opuntia spp.</i>	Cactaceae	Neophyt
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Poaceae	Einjährig, Neophyt

Standort 3: Pino Gordo

Koordinaten: N 28° 9' 54.5" W 16° 38' 12.9" | 1485 m Meereshöhe

Der Pino Gordo ist vermutlich der älteste/größte *Pinus canariensis* auf Teneriffa - mit 45.12 m Höhe und 9.36 m Umfang. Neben dem Parkplatz sind auch einige Endemiten angepflanzt (*Echium virescens*, *Juniperus cedrus*, *Arbutus canariensis*, *Cytisus proliferus*).

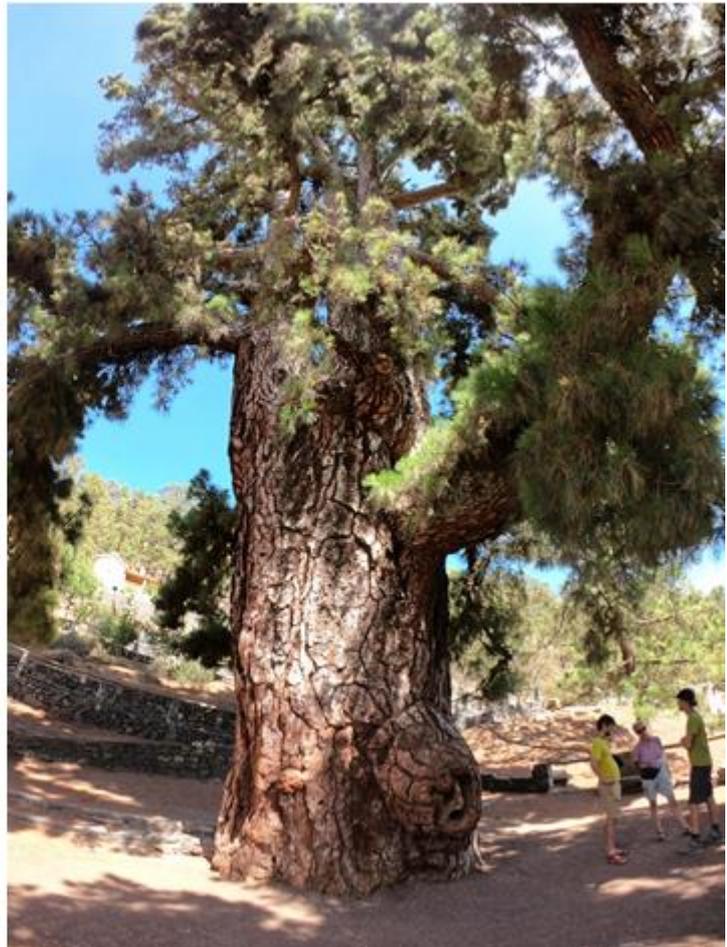


Abb. 8: Pino Gordo, *Pinus canariensis*

Echium virescens (links), *Juniperus cedrus* (rechts)



Artenliste

Art	Familie	Beschreibung
<i>Arbutus canariensis</i>	Ericaceae	Endemit der Kanaren
<i>Cytisus proliferus</i> (<i>Chamaecytisus proliferus</i>)	Fabaceae	Endemit der Kanaren, im Waldunterwuchs
<i>Echium virescens</i>	Boraginaceae	Endemit für Teneriffa, hier gepflanzt (Abb.)
<i>Juniperus cedrus</i>	Cupressaceae	Endemit für Makaronesien, hier gepflanzt (Abb.)
<i>Pinus canariensis</i>	Pinaceae	Endemit der Kanaren, Pino Gordo (Abb.)

9.9.2020: Mirador de Mataznos, Teide-Gipfel

Skubic Maruša

Day route

We drove from Puerto de la Cruz via La Orotova (Fig. 1) on the road TF 21 to the Mirador de Mataznos, where we took a walk to see the vegetation of the surrounding area. After that we drove further in direction of the Teide, where we made a stop on Mirador del Tabonal Negro. It lies close to the Teide gondola station. Then we drove a bit further to gondola station and we took the Teleférico del Teide cable car to the mountain station. We walked to the viewpoint on Pico Viejo, then we hiked up on the Pico del Teide. From the mountain station we took again the cable car and returned to Puerto de la Cruz.



Fig. 1: Location of Mirador de Mataznos (up middle), Tabonal Negro (bottom) and Teide summit (left) marked with a star (Photo: Google Maps)

Locations and species list

Location 1: Mirador de Mataznos

Coordinates N 28° 20' 58.2" W 16° 31' 32.1" | 1286 m a.s.l.

Mirador de Mataznos and the surrounding area (Fig. 1, Fig. 2) with 1286 m a.s.l. is in the mesocanaric zone. It is a transitional area between laurel forest and *Pinus canariensis* forest. From a pedological point of view, the Alfisol, typical in Tenerife for deciduous forests, is found here.



Fig. 2: Surrounding area of Mirador de Mataznos (Photo: M. Skubic)

Average annual temperature is 14 °C. In that area trade clouds are formed around noon, consequently the area is foggy and moist most time of the year. Trade winds are formed due to differences in air pressure between poles and equator. On the equator there is an area of low air pressure, warm air is rising and travels to the poles where it cools down and swaps down to the ground. Trade winds are then blowing from the poles towards the equator and are diverted by Coriolis force. They pick up the moisture while traveling on the ocean. When they come to the land (islands), they bring moist with them, and clouds are formed. The circulation pattern above the equator creating these processes is called Hadley cell.

Based on the altitude, the area could already be a laurel forest. Here we found some evergreen trees and scrubs characteristic for laurel forests with glossy, long-lived and frequently elongated leaves such as *Arbutus canariensis* (Fig. 3), *Ilex perado* subsp. *platyphylla* and *Morella faya* (Fig. 3). But on the other hand we also discovered some individual trees of *Pinus canariensis* (Fig. 4), endemic species from Canary Islands which is forming *Pinus canariensis* forest on 1100 to 2000 m a.s.l. Leaves are needle-like, in bundles of three, 20–30 cm long. *P. canariensis* plants might have migrated from the higher altitudes or were planted here.



Fig. 3: *Arbutus canariensis* (left), *Morella faya* with fruits (right) (Photo: M. Skubic)



Fig. 4: Individual plants of *Pinus canariensis* between other vegetation (Photo: M. Skubic)

Beside that, there were some species characteristic for Mediterranean maquis such as *Erica arborea* (Fig. 5), which can form shrubs or small trees even till 5 m of height. Another Mediterranean plant found was *Daphne gnidium* (Fig. 5), which is up to 1 m high scrub with white flowers and brown to reddish fruits, there was also the neophytic Mediterranean grass *Piptatherum miliaceum*.



Fig. 5: *Erica arborea* (left) and flowering *Daphne gnidium* (right) (Photo: M. Skubic)

There are also additional neophytes from Mediterranean region such as *Briza maxima* from the Poaceae family and *Pallenis spinosa* from the Asteraceae family with gold-yellow inflorescence. Other neophytes occurring in this area were *Anagallis arvensis*, *Bituminaria bituminosa*, *Foeniculum vulgare*, *Lactuca serriola* and *Rubus ulmifolius*. Presence of all these neophytes is showing that the area is highly degraded.

On the area there were many ruderal and annual species, especially close to the path where we walked. We saw *Origanum vulgare*, *Reseda luteola* with its long inflorescences with pale yellow-white flowers, the annual plant *Echium plantagineum*, and *Rumex maderensis*, which is endemic to Madeira and Canary Islands.

We have seen other endemic species of Canary Islands such as scrubby plants from Fabaceae family *Adenocarpus viscosus* and *Cytisus proliferus*, *Bystropogon origanifolius* and *Cistus symphytifolius*, and the endemic yellow flowering *Hypericum reflexum* (Fig. 6). There were also Tenerife endemic plants which can be found in Cañadas: *Pterocephalus lasiospermus* and *Micromeria lachnophylla*.



Fig. 6: to Canary Islands endemic *Hypericum reflexum* (left) and non-endemic *Hypericum grandifolium* (right) (Photo: M. Skubic)

As we have seen, Mirador de Mataznos represents a transitional area with many different plant species characteristics for different ecosystems.

List of species

Species	Family	Description
<i>Adenocarpus viscosus</i>	Fabaceae	Endemic to Canary Islands, scrub with yellow flowers
<i>Aeonium aureum</i> (<i>Greenovia aurea</i>)	Crassulaceae	Leaves rosettes, growing on the rocks
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	Neophyte, with orange flowers
<i>Arbutus canariensis</i>	Ericaceae	Endemic to Canary Islands, tree or scrub with »laurel« leaves
<i>Bencomia caudata</i>	Rosaceae	Woody scrub, imparipinnate leaves, leaflets with teeth, hairy
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Fabaceae	Neophyte, Mediterranean herb species with violet inflorescence, strong smell of leaves
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Poaceae	Grass with long awns on spikelets
<i>Briza maxima</i>	Poaceae	Neophyte from Mediterranean region, annual plant
<i>Bystropogon origanifolius</i>	Lamiaceae	Endemic to Canary Islands, scrub, leaves arranged in opposite pairs
<i>Centaurea melitensis</i>	Asteraceae	Yellow flowers, phyllary with spines
<i>Cistus symphytifolius</i>	Cistaceae	Endemic to Canary Islands, scrubby plant, big pink flowers, hairy leaves
<i>Cytisus proliferus</i> (<i>Chamaecytisus proliferus</i>)	Fabaceae	Endemic to Canary Islands, shrub, with white flowers
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	Scrub, narrow, dark green leaves, white flowers, brown to red fruits, native to Mediterranean region
<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae	Annual plant, rough, hairy, lanceolate leaves, violet flowers
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Scrub to small tree forming plant, white flowers
<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiaceae	Neophyte, ruderal plant
<i>Galium scabrum</i>	Rubiaceae	Four leaves per nodium
<i>Hypericum grandifolium</i>	Hypericaceae	Green leaves with warty glands, two leaves oppositely placed in each nodium

<i>Hypericum reflexum</i>	Hypericaceae	Endemic to Canary Islands, smaller leaves, arranged in opposite pairs on the stem
<i>Ilex perado subsp. platyphylla</i>	Aquifoliaceae	Evergreen tree, leaves with spine-tipped teeth on the leaf blade
<i>Lactuca serriola</i>	Asteraceae	Neophyte, yellow flowers, lobed leaves
<i>Micromeria lachnophylla</i>	Lamiaceae	Endemic to Tenerife, species from Cañadas, small violet flowers
<i>Morella faya</i>	Myricaceae	Woody plant, dark, glossy green leaves with entire margin
<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	Neophyte from Mediterranean region, gold-yellow inflorescence
<i>Pinus canariensis</i>	Pinaceae	Endemic to Canary Islands, needles by tree together, up to 30 cm long
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Poaceae	Grass from Mediterranean area
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	Fern, Cosmopolitan species
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Caprifoliaceae	Endemic to Tenerife, species from Cañadas
<i>Ranunculus cortusifolius</i>	Ranunculaceae	Element from Laurel forest, palmately lobed leaves, yellow flowers
<i>Reseda luteola</i>	Resedaceae	Ruderal plant, long inflorescence with yellow small flowers
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rubiaceae	Neophyte
<i>Rumex maderensis</i>	Polygonaceae	Ruderal plant, endemic to Canary Islands and Madeira
<i>Scrophularia glabrata</i>	Scrophulariaceae	Endemic to Canary Islands
<i>Usnea</i> sp.	Parmeliaceae	Bearded lichen

Location 2: Tabonal Negro

Coordinates N 28° 15' 27.5" W 16° 36' 38.31" | 2362 m a.s.l.

Mirador del Tabonal Negro lies on 2362 m a.s.l. inside of the Teide National Park. From the Mirador we can see Cañadas with its large plane surface in the middle. On the other side there is a view on El Teide peak and the cable car which is driving up to the volcano. With its position on 2360 m a.s.l. is part of supracanaric zone. The special feature of this area is the young flat-ground Entisol with a variable pH-value.



Fig. 7: View from Tabonal Negro on Cañadas (Photo: M. Skubic)

Tabonal Negro (Fig. 7) lies on the edge of Cañadas, having similar species as elsewhere in Cañadas. We can find only a few plant species, as conditions are quite extreme with average year precipitation of only 345 mm and strong daily and seasonal changes in temperature. Most of the species occurring here are endemic.

Here we found typical Cañadas species endemic to Tenerife, such as *Pterocephalus lasiospermus* forming half spherical shrubs, rosettes with hairy leaves of *Echium wildpretii* (Fig. 8), members of Asteraceae family *Tolpis webbii* and *Cheirolophus teydis*. We found species from Brassicaceae family *Descuraina bourgeauana* (Fig. 8) which otherwise have yellow flowers, but on excursion we saw only remainings of the leaves and inflorescences.



Fig. 7: Leaf rosette of *Echium wildpretii* (left), *Descuraina bourgeauana* (right) (Photo: M. Skubic)

Other species endemic to Canary Islands occurring on Tabonal Negro were *Nepeta teydea*, *Erysimum scoparium* and 2 members of endemic Fabaceae in this region: white flowering *Spartocytisus supranubius* and yellow flowering *Adenocarpus viscosus*. At that time of the year there were no flowers of those two species.

Also, *Argyranthemum tenerifae* was occurring on that area, but it was also seen on higher altitudes of El Teide volcano.

List of species

Species	Family	Description
<i>Adenocarpus viscosus</i>	Fabaceae	Endemic to Canary Islands, yellow flowers
<i>Argyranthemum tenerifae</i>	Asteraceae	Endemic to Tenerife
<i>Arrhenatherum calderae</i>	Poaceae	Endemic to Canary Islands, grass with small spikelets
<i>Cheirolophus teydis</i>	Asteraceae	Endemic to Tenerife, typical for Cañadas
<i>Descuraina bourgeauana</i>	Brassicaceae	Endemic to Tenerife, typical for Cañadas, with yellow flowers
<i>Echium wildpretii</i>	Boraginaceae	Endemic to Tenerife, typical for Cañadas, forming rosettes with hairy leaves
<i>Erysimum scoparium</i>	Brassicaceae	Endemic to Canary Islands, violet flowers
<i>Nepeta teydea</i>	Lamiaceae	Endemic to Canary Islands, violet flowers, hairy leaves
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Caprifoliaceae	Endemic to Tenerife, forming half spherical bolsters, typical for Cañadas
<i>Scrophularia glabrata</i>	Scrophulariaceae	Endemic to Canary Islands
<i>Spartocytisus supranubius</i>	Fabaceae	Endemic to Canary Islands, white flowers
<i>Tolpis webbii</i>	Asteraceae	Endemic to Tenerife, typical for Cañadas, yellow flowers

Location 3: Teide peak

Coordinates (Pico Viejo Vantage Point) N 28° 16' 11,5" W 16° 38' 41.8" | 3500 m a.s.l.

Coordinates (of peak) N 28° 16' 21,9" W 16° 38' 32.5" | 3719 m a.s.l.

Volcano Teide with its summit 3718 m a.s.l. (Fig. 9) represents the highest peak of Canary Islands and Spain. The Teide and Pico Viejo are the most recent centres of volcanic activity on the island. Here, the non-horizonted shallow Entisol dominates.



Fig. 9: View on Teide summit (Photo: M. Skubic)

The entire national park is like a network of lava flows of different ages. In some places circular vegetation areas are surrounded by lava like islands. Strong winds and frost cause a high structural maturity of the soil surfaces on the steep slopes as a result of a sorting process.

As on the Tabonal Negro, due to the young age and active volcanism, there are no Holocene soft sediments, but only unconsolidated weakly weathered tephra, in contrast to the laurel forest.

On Teide the average years precipitation is approx. 200 mm, most of it falls as snow. There is very high solar radiation, strong wind and extremely high temperature changes within a day. In winter frosts occur quite often. All these characteristics make severe conditions, enabling only a few species to survive and grow in such an extreme environment. Species growing in this area are usually small, forming half spherical bolsters, with well-developed roots. Due to high solar radiation, plants developed different types of hairy leaves, which also help to reduce transpiration rate.

On volcano Teide we are in the orocanaric zone. On the way from the mountain station of cable car to the viewpoint to Pico Viejo we saw individual plants of endemic *Argyranthemum tenerifae* (Fig. 10). We also saw leaves of *Silene nocteolens* and *Schizogyne obtusifolia* (*Gnaphalium teneriffae*), being endemic to Tenerife. On that altitude we expected to see also *Viola cheiranthifolia*, species called "La violeta del Teide" being endemic to Teide national park, occurring only on Guajara/Cañadas, Montaña Blanca, Pico Viejo and Pico del Teide. We couldn't find any leaves or flowers of *Viola cheiranthifolia*, as it was flowering already earlier.



Fig. 10: *Argyranthemum tenerifae* among the rocky surface (Photo: M. Skubic)

On the way from the mountain station of cable car (3555 m a.s.l.) to the peak of Teide (3719 m a.s.l.) there was diminishing cover with vegetation. On the beginning of the way up we saw individual bolsters of *Argyranthemum tenerifae*, also violet flowering *Pteroccephalus lasiospermus* (Fig. 11), and leaves of *Descuraina bourgeauana*. Higher we went, less vegetation was surrounding us. Unfortunately, in this protected area we also saw small bolsters of neophyte species from the Caryophyllaceae family, called *Sagina procumbens* (Fig. 11) and several tussocks of *Juncus* sp.. Some neophytes came in this area as a result of touristic activities on volcano Teide. On halfway to the top we saw only individual plants of *Argyranthemum tenerifae* and *Sagina procumbens*.



Fig. 11: *Pteroccephalus lasiospermus* among the rocky surface (left), neophyte *Sagina procumbens* on the way up to the Teide summit (right) (Photo: M. Skubic)

On the vegetation-free summit, post-vulcanic gas exhalations were seen in the form of fumaroles and solfatara. Fumaroles excrete gases at about 200 to 800 °C in the presence of iron compounds and thermophilic bacteria. Solfatara, on the other hand, exhibits lower temperatures (100-250 °C). The latter provide a distinctive smell due to the high sulfur content at the top.

List of species

Species	Family	Description
<i>Argyranthemum tenerifae</i>	Asteraceae	Endemic to Tenerife, white ray flowers, yellow disc flowers
<i>Descuraina bourgeauana</i>	Brassicaceae	Endemic to Tenerife, typical for Cañadas, with yellow flowers
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Caprifoliaceae	Endemic to Tenerife, forming half spherical bolsters, typical for Cañadas
<i>Sagina procumbens</i>	Caryophyllaceae	Neophyte
<i>Schizogyne obtusifolia</i> (<i>Gnaphalium teneriffae</i>)	Asteraceae	Endemic to Tenerife
<i>Silene nocteolens</i>	Caryophyllaceae	Endemic to Tenerife
<i>Viola cheiranthifolia</i> * (not seen)	Violaceae	Endemic to Tenerife, occurring only on the volcano Teide

10.9.2020: Punta del Hidalgo durch Barranco del Rio bis Chinamada

Gallenberger Dominik

Tagesroute

Fahrt mit dem Auto von Puerto de la Cruz 40 km nach NE über Tacoronte, Tejina und Bajamar bis zu dem Ort Punta del Hidalgo (intra-afrikanische Höhenstufe, 67 m a.s.l., Teil der Gemeinde San Cristóbal de La Laguna) am Fuße des Anaga-Gebirges. Von dort aus gingen wir anschließend nach NE entlang des Barranco del Rio in das Höhlendorf Chinamada (590 m a.s.l., Übergang zur thermo-kanarischen Höhenstufe, Abb. 1). Hier hat man sich in der Vergangenheit die besonderen morphologischen Gegebenheiten zu Nutze gemacht und die durch Verwitterungsprozesse gebildeten Hohlräume im Berg bewohnt. Die durch Vulkanismus, Verwitterung und Erosion entstandenen Steilhänge werden in Form von Terrassenfelder bewirtschaftet. Am Fuße des Barrancos wurde die Vegetation des Sukkulentenbusches, der Felsküste, des thermophilen Buschwaldes und des Übergangs zum Lorbeerwald wiederholt. Dabei wurden ruderale Bestandteile und eingeschleppte Arten aus dem mediterranen Raum berücksichtigt.

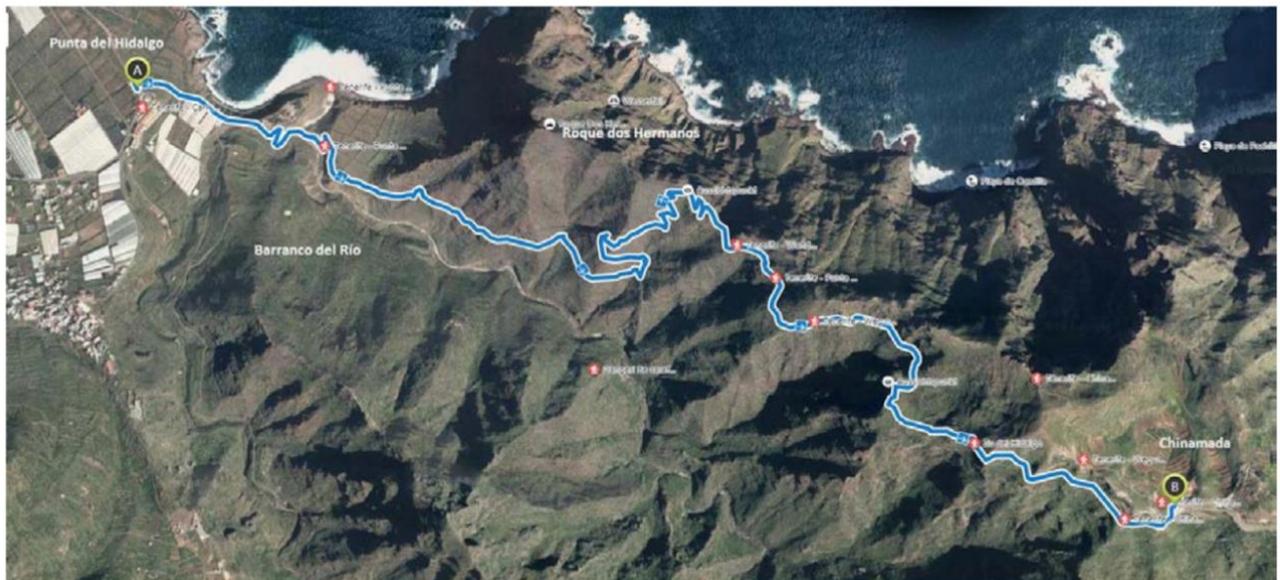


Abb. 1: Tagesroute (hin und retour) mit Startpunkt Punta del Hidalgo (A) und dem Tagesziel Chinamada (B) (erstellt mit Komoot. ©Google 2020)

Geologie

Das gesamte Gebiet ist von einer massigen Wechselfolge unterschiedlicher horizontierter Magmatit- und Sedimentlagen geprägt. Dabei nimmt das Alter der geologischen Einheiten mit zunehmender Höhe ab. Nur die sedimentären Einheiten des Barrancos sind jünger als das umgebende magmatische Gestein. Durch sogenannte Rindenverwitterung (besondere Form der Lösungsverwitterung) des vulkanischen Ausgangsmaterials (v.a. Basalte, Phonolithe) entstehen großräumige konkave, kavernöse Höhlen (Tafoni) mit einer bienenwabenartigen Oberflächenstruktur (Abb. 2). In Form der Kernverwitterung lösen hier in der Luft gelöste Salze die chemischen Bindemittel des Gesteins (Fe- und Mn-Oxide) heraus, welche anschließend mittels Wasser oder Wind fortgetragen werden. Solche Tafoni können in vielen Bereichen Europas auftreten, jedoch kommen sie vorwiegend an Küsten von Meeren mit deutlichen Gezeiten sowie in ariden und semiariden Trockengebieten vor (Höllermann 1975).



Abb. 2: Bienenwabenartige Oberflächenmorphologie an den Steilhängen des Barranco del Rio (Foto: D. Gallenberger)

Geomorphologie

In dem Flussbett des Barrancos (Abb. 3), welches im Anagagebirge in der Nähe des Cruz de Taborno (974 m a.s.l.) entspringt und bei Punta del Hidalgo in die Playa de los Troches fließt und während der Regenmonate starke Strömungen aufweist, sind Schichten alluvialer Lockersedimente anzutreffen. In Folge der Lösungsprozesse werden neben Wasser viele Mineralien und Nährstoffe ausgewaschen und in der Senke angereichert. Des Weiteren spielen Faktoren wie Temperatur, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Exposition und Hangneigung eine wichtige Rolle. Dadurch kommt es zur Bildung von Mikroklimaten (Pott et al. 2003). Der Roque de los Pinos (550 m a.s.l.) ist ab der zweiten Hälfte des Fußweges gut zu sehen. Hierauf erkennt man aus der Ferne einen wildwachsenden Bestand der Kanarischen Kiefer (*Pinus canariensis*). Achtet man entlang des Weges auf die Schichtung der vulkanischen Steilhänge, erkennt man an bestimmten Stellen, dass die horizontierten bis flach einfallenden Einheiten teils senkrecht von linienförmigen Gebilden

unterbrochen werden. Einige dieser Rinnen sind durch Lösungsprozesse und anschließende Spaltenfüllung entstanden, bei anderen handelt es sich um Dykes. Während die Spaltenfüllungen ein chaotisches Gefüge zeigen, erkennt man bei den Dykes eine Schichtung von länglichen Basaltkörpern senkrecht zur Fließrichtung (Pott et al. 2003).



Abb. 3: Barranco del Rio (Foto. D:Gallenberger)

Pedologie

Da es sich bezüglich der Pedologie hier um sehr unreife junge Böden handelt (Entisole), wurzeln die Pflanzen vorwiegend in Felsspalten.

Wasser

In den Kiefer- und Lorbeerwäldern geschieht die Wassergewinnung über Nebelauskämmen. Hierbei ‚kämmen‘ Pflanzen in höheren Lagen (Anaga- und Teno-Gebirge) und im Randgebirge der Canadas mittels Nadeln bzw. Blättern das Wasser aus dem Nebel heraus. Während die Pflanze jedoch nur einen kleinen Teil davon für sich nutzen kann, versickert der Rest im porösen Gestein und wird von wasserstauenden Gesteinsschichten wie Aquifugen und Aquicluden aufgestaut. Hier tritt es dann als Quellwasser an die Oberfläche. Der gesamte Prozess trägt auch zur Lösungsverwitterung der Gesteinskörper bei (Pott *et al.* 2003).

Sieht man von dem Weg aus auf die Ostseite des Barrancos, ist eine horizontal verlaufende Struktur zu erkennen, welche auf die seit dem 19. Jahrhundert für die Wasserversorgung der Terrassenfelder verwendeten Galerías (Wasserkanäle) zurückzuführen ist. Da Teneriffa weder große Grundwasservorkommen, noch hohe Niederschlagsmengen aufweist, ist Wasser eine der wichtigsten limitierenden Faktoren. Hydrogeologische Maßnahmen wie Tiefbrunnen, die die Landwirtschaft und auch den Tourismus mit Wasser versorgen sollen, führten lokal zu starken Grundwasserspiegelabsenkungen. Somit konnten die Barrancos nur noch von Niederschlagswasser genährt werden. Zu einer Lösung dieses Problems könnten jedoch die auf der S-Seite der Insel

aufgebauten Meerwasser-Entsalzungsanlagen, die den Wasserbedarf der Einheimischen und der Touristen gewährleisten sollen, beitragen.

Klima

Der Sukkulentenbusch in der küstennahen Zone des Barranco del Río befindet sich im Einzugsgebiet des NE-Passatwindes im Nordwesten des Anaga-Gebirges (Einzugsgebiet des Nordost-Passatwindes) und ist niedriger Luftfeuchtigkeit und hoher Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 16 - 24 °C (Pott *et al.*, 2003). Auf den sukkulenten Vegetationsabschnitt folgt ein thermophiler Buschwald. Dieser ist durch höhere Luftfeuchtigkeit, geringere Sonneneinstrahlung, geringere Temperaturen und höhere Niederschlagsraten gekennzeichnet. Darauf folgt dann abschließend der in der Passatnebelzone befindliche semihumide Lorbeerwald mit einer erhöhten Luftfeuchtigkeit, konstanten Klimabedingungen und stabilen Temperaturen (Pott *et al.*, 2003).

Vegetation

Standort 1: Punta del Hidalgo; Koordinaten N 28°34'14,5' W 16°18'55,4'; 50 m a.s.l.

In der näheren Umgebung von Punta del Hidalgo (Tab. 1) dominierten Neophyten wie *Pennisetum setaceum* sowohl am Straßenrand, als auch kamen sie in Form von *Arundo donax*, *Austrocylindropuntia cylindrica*, *Agave americana* im Bachbett vor. Pflanzen wie *Tamarix canariensis* deuteten auf einen hohen Salzgehalt in der Luft hin. *Salsola obtusifolia* überzog vorhangartig die steile Felsküste (Abb. 5). In der Sprühwasserzone traten *Crithmum maritimum* und *Astydamia latifolia* auf. Im Bachbett herrschte lokal *Cyperus alternifolius* vor. Diese Elemente vermischten sich mit dem arid-semiariden Sukkulentenbusch (Kleinio neriifolii-Euphorbiete canariensis, Hohenester & Weiß, 1993), welcher mit seinen sukkulenten Arten die Flächen bis weit hinauf in den Barranco bedeckte. Auch der Neophyt *Opuntia dillenii* war großflächig verbreitet (Abb. 6).



Abb. 5: *Salsola obtusifolia* als Steilküstenvorhang

Abb. 6: *Opuntia dillenii* (Foto: D. Gallenberger)
(Foto: D. Gallenberger)

Tab. 1: Arten am Straßenrand (ruderales Siedlungsgebiet) in Punta del Hidalgo und auf dem Fußweg zum Barranco del Río

Art	Familie	Beschreibung
<i>Agave americana</i>	Asparagaceae	Neophyt aus N-Amerika

<i>Arundo donax</i>	Poaceae	Neophyt aus Mittelmeerraum, Feuchtezeiger
<i>Astydamia latifolia</i>	Apiaceae	Charakterart der Felsküste auf Teneriffa, Sprühwasserzone
<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i>	Cactaceae	Neophyt aus Mexiko
<i>Crithmum maritimum</i>	Apiaceae	Sprühwasserzone, Heilpflanze
<i>Cyperus alternifolius</i>	Cyperaceae	Feuchtezeiger, Alluvion
<i>Lavandula buchii</i>	Lamiaceae	Teneriffaendemit, einfach gefiedert
<i>Limonium pectinatum</i>	Plumbaginaceae	häufigste Strandfliederart der Kanaren, Felsküste
<i>Marcetella moquiniana</i>	Rosaceae	Kanarenendemit, Blüten in dünnen Ähren angeordnet
<i>Opuntia dillenii</i>	Cactaceae	Neophyt aus N-Amerika, Früchte zur Färbung von Hanffasern
<i>Pennisetum setaceum</i>	Poaceae	aggressiver Neophyt aus den ariden Subtropen Afrikas (Ziergras), horstbildend
<i>Rumex lunaria</i>	Polygonaceae	Kanarenendemit, immergrüner Strauch
<i>Salsola obtusifolia</i>	Chenopodiaceae	dominieren in steilen Felsküsten
<i>Tamarix canariensis</i>	Tamaricaceae	Kanarenendemit, in ariden Gebieten mit Salzeinfluss

Standort 2: Barranco del Rio; Koordinaten N 28°34'09,5' W 16°18'34,5'; 100 a.s.l.



Abb. 7: Überblick über Barranco del Rio (Foto: D. Gallenberger)

Barrancos sind primäre Standorte der Arten *Dracaena draco* und *Phoenix canariensis*. Erstere trafen wir jedoch leider auf dem Feld nicht an. Im Barranco (Abb. 7) waren hierfür typische Arten wie *Convolvulus floridus* und viele *Echium*- und *Aeonium*-Arten anzutreffen. Auf den ehemals genutzten Weideflächen noch zu Beginn des Barrancos fiel ein markanter Opuntienzaun auf, welcher von *Euphorbia canariensis* und *Agave americana* begleitet wurde. Zudem fanden wir hier *Marcetella moquiniana* (Abb. 8). Entlang des Weges begegnete man einigen Endemiten wie *Artemisia thuscula*, *Sideritis cretica*, *Aeonium urbicum*, *Aeonium lindleyi* und *Echium leucophaeum* (Tab. 2).



Abb. 8: Am Rand der offen gelassenen Weideflächen (oben links: *Marcetella moquiniana*; oben rechts: *Opuntia dillenii* zusammen mit *Euphorbia canariensis*; unten links: *Agave americana*)

Tab. 2: Arten der Felsküste, Übergang Ruderal-Sukkulentenbusch, Sukkulentenbusches und Felswände am Eingang des Barrancos und Vegetation im Barranco

Art	Familie	Beschreibung
<i>Aeonium lindleyi</i>	Crassulaceae	Teneriffaendemit, N-Seite bis 500 m a.s.l.
<i>Aeonium pseudourbicum</i>	Crassulaceae	Teneriffaendemit, bis 1900 m a.s.l.
<i>Aeonium urbicum</i>	Crassulaceae	Kanarenendemit
<i>Allagopappus dichotomus</i>	Asteraceae	Kanarenendemit, Kandelaberstrauch
<i>Artemisia thuscula</i>	Asteraceae	Kanarenendemit, bis zu 700 m a.s.l.
<i>Atriplex glauca</i>	Chenopodiaceae	ruderales Standorte
<i>Blanchetia heterotricha</i>	Asteraceae	Neophyt, aus Brasilien
<i>Brachypodium retusum</i>	Poaceae	SW- und SE-Europa, N-Afrika, W-Asien, Arabische Halbinsel
<i>Carlina salicifolia</i>	Asteraceae	
<i>Convolvulus floridus</i>	Convolvulaceae	Kanarenendemit, Euphorbienstufe
<i>Drimia maritima</i> var. <i>hesperia</i>	Asparagaceae	Mediterran
<i>Echium leucophaeum</i>	Boraginaceae	Teneriffaendemit, im Süden von Anaga bis 600 m a.s.l.
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Kanarenendemit, auf saurem Gestein, immergrün, Wurzelknollen für Tabackpfeifenherstellung
<i>Euphorbia canariensis</i>	Euphorbiaceae	Kanarenendemit, Charakterart des Sukkulentenbusches; entlang von Felswänden
<i>Euphorbia lamarckii</i>	Euphorbiaceae	W-Kanarenendemit (Teneriffa, La Gamera, La Palma, El Hierro)
<i>Forsskaolea angustifolia</i>	Urticaceae	in N-Afrika und auf Kanaren heimisch, arid
<i>Globularia salicina</i>	Plantaginaceae	Kanaren- und Madeiraendemit, S-Seite Teneriffas
<i>Hyparrhenia hirta</i>	Poaceae	Vorkommen in Afrika und Mitteleuropa, steinige gut drainierte Böden

<i>Kleinia neriifolia</i>	Asteraceae	Kanarenendemit, bis 1000 m a.s.l.
<i>Laurus novocanariensis</i>	Lauraceae	
<i>Lavandula buchii</i>	Lamiaceae	Teneriffaendemit, exponierte steinige Stellen der unteren Sukkulenzzone
<i>Lavandula canariensis</i>	Lamiaceae	Kanarenendemit, immergrün, violette Blüten
<i>Limonium pectinatum</i>	Plumbaginaceae	häufigste Strandfliederart der Kanaren, graue spatelförmige Blätter, weiße bis blass violette Blüten
<i>Luzula arcuata</i>	Juncaceae	immergrün, (halb)schattige Standorte auf feuchten Böden (sandig-lehmig bis kiesig-lehmig)
<i>Marcetella moquiniana</i>	Rosaceae	Kanarenendemit
<i>Periploca laevigata</i>	Asclepiadaceae	Kanarenendemit, im Sukkulenzbusch der trockenen Inselzonen
<i>Phoenix canariensis</i>	Arecaceae	Kanarenendemit, unverzweigte Stamm, zur Gewinnung von Palmhonig
<i>Rhamnus granulosa</i>	Rhamnaceae	Kanarenendemit
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	beliebte Speisefrucht
<i>Salsola oppositifolia</i>	Chenopodiaceae	
<i>Sideritis cretica</i>	Lamiaceae	Teneriffaendemit, Teepflanze
<i>Tamarix canariensis</i>	Tamaricaceae	Kanarenendemit, bis 500 m a.s.l., toleriert salzhaltige Böden
<i>Teucrium heterophyllum</i>	Lamiaceae	Kanarenendemit
<i>Tricholaena teneriffae</i>	Poaceae	von Kanaren über Afrika bis nach Asien verbreitet, trockene und felsige Böden

Tab. 3: Elemente zum Übergang des Lorbeerwaldes bei Chinamada

Art	Familie	Beschreibung
<i>Achyranthes sicula</i>	Amaranthaceae	
<i>Bryonia dioica</i>	Cucurbitaceae	in Europa und W-Asien beheimatet, frische nährstoffreiche lockere Lehmböden, colline bis montane Höhenstufe
<i>Davallia canariensis</i>	Polypodiaceae	in Makaronesien, W-Spanien und Portugal, auf steinigen Böden
<i>Echium aculeatum</i>	Boraginaceae	Kanarenendemit

<i>Hypericum reflexum</i>	Hypericaceae	Kanarenendemit, gelbe Blüten
<i>Laurus canariensis</i>	Lauraceae	
<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	in N-Afrika, östlichem Mittelmeerraum und auf den Kanaren, trockene Steilhänge
<i>Roccella sp.</i>	Roccellaceae	früher für Farbstoffproduktion
<i>Sonchus congestus</i>	Asteraceae	Kanarenendemit, alle Pflanzenbestandteile enthalten Milchsaft
<i>Teline canariensis</i>	Fabaceae	Kanarenendemit, immergrün

Standort 3: Chinamada; Koordinaten N 28°33'42,4' W16°17'25,2'; 611 m a.s.l.

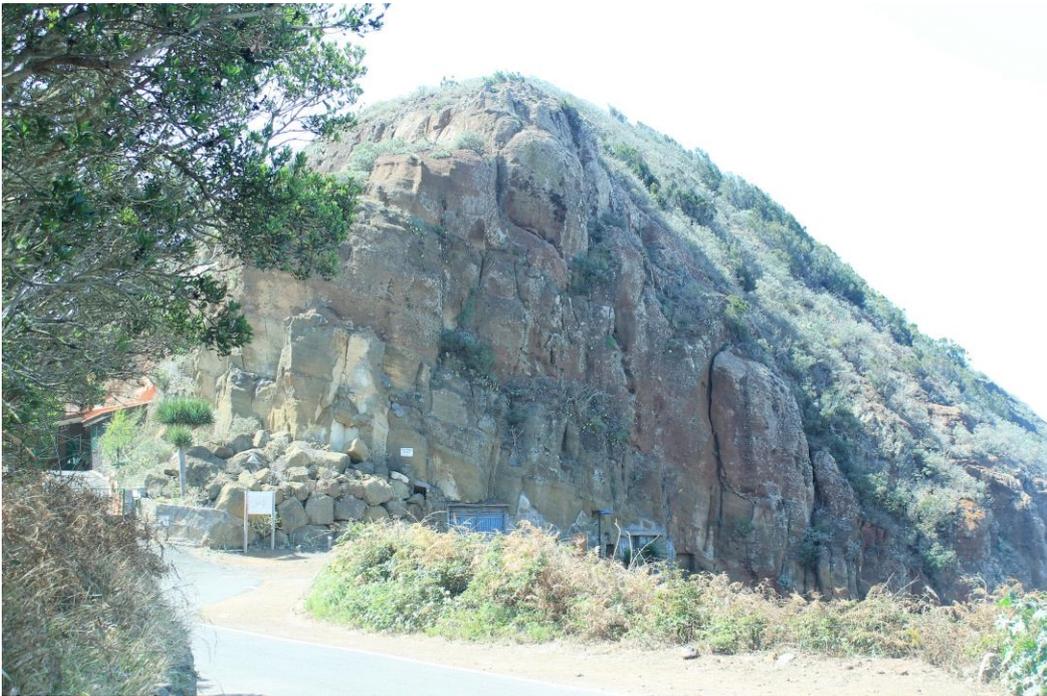


Abb. 9: Landstraße bei Chinamada (Foto: D. Gallenberger)

In Chinamada am Beginn des Lorbeerwaldes angelangt (Abb. 9) begegnete man nun weiteren Degradationsarten (mediterrane Annuelle) wie *Bituminaria bituminosa* und *Fumaria capreolata* (Tab. 4).

Einige Arten zeigten in Folge der sich verändernden Wuchsbedingungen Adaptionsformen wie Xeromorphie oder Sukkulenz. Andere Arten waren sehr klein, sodass man sie fast übersah. Viele wurzelten in Felsspalten (Chasmophyten). Ebenso waren Flechten (*Roccella sp.*) anzutreffen.

Tab. 4: ruderales Elemente auf Landstraße in Chinamada

Art	Familie	Beschreibung
<i>Aeonium</i> sp.	Crassulaceae	auf N-Teneriffa, bis 1000 m a.s.l.
<i>Anredera cordifolia</i>	Basellaceae	Neophyt aus N-Amerika, Kletterpflanze
<i>Asplenium onopteris</i>	Polypodiaceae	in Mitteleuropa und auf den kanarischen Inseln, schattige Felsspalten
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Fabaceae	gesamter Mittelmeerraum, Wegrand, Brach- und Ruderalflächen, Teergeruch
<i>Bosea yervamora</i>	Amaranthaceae	Kanarenendemit, immergrün
<i>Bystropogon organifolius</i>	Lamiaceae	Kanarenendemit
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Mittelmeerraum, bis zu 20 m hoch, Holz für Tabackpfeifenbau und Messergriffe verwendet
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumariaceae	Mittelmeerraum und W-Europa, Kulturlächen und Schuttplätze, bis 1200 m a.s.l.
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	Makaronesien und gemäßigte Zonen Eurasiens, weltweiter Neophyt
<i>Hypericum grandifolium</i>	Hypericaceae	Kanarenendemit, im Unterholz von Pinien- und Lorbeerwäldern
<i>Monanthes laxiflora</i>	Crassulaceae	Kanarenendemit, bis 1100 m a.s.l.
<i>Morella faya</i>	Myricaceae	Kanarenendemit, immergrün, Neophyt in Australien und Neuseeland
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidaceae	Neophyt aus S-Afrika
<i>Persea indica</i>	Lauraceae	<i>kanarisches Mahagoni</i> , Kanarenendemit, bevorzugt feuchte Standorte
<i>Phyllis nobla</i>	Rubiaceae	Kanarenendemit, Lorbeerwälder

