Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.	Bd. 58	S. 103–114	Kiel, Dez. 1988

Beitrag zur Geographie der Mittelatlantischen Insel Porto Santo, Madeira-Archipel

von UTA FAUST-LICHTENBERGER, Kiel

Seit H. Lautensachs länderkundlicher Skizze des Madeira-Archipels (1949) sind zahlreiche Publikationen über diese Inselgruppe erschienen, in denen jeweils auch der kleinen Insel Porto Santo Abschnitte und kurze Kapitel gewidmet werden. Eine knappe umfassende Darstellung wird ihr höchstens in portugiesisch-sprachiger Literatur eingeräumt (z.B. E.C.N. Pereira, Ilhas de Zargo, 1967).

Für eine geographische Betrachtung ist diese Insel jedoch recht interessant, kann man an ihrem Beispiel die Landschaftsentwicklung, die Auswirkung der Besiedelung und agraischen Ausbeutung, sowie der Natur- und Waldlandschaftsveränderungen recht gut beobachten.

1. Topographische Beschreibung Porto Santos und der Beiinseln

Die Insel Porto Santo befindet sich im mittleren Atlantik innerhalb 16° 16′ 35″ und 16° 24′ 35″ westlich von Greenwich und zwischen 32° 16′ 40″, 33° 07′ 35″ nördlicher Breite. Durch eine Meerestiefe von fast 2300 Metern ist Porto Santo von der Hauptinsel des Archipels – Madeira – abgetrennt, sitzt jedoch mit ihr und den übrigen Inseln des Archipels dem Madeirasockel auf. Porto Santo erstreckt sich ca. 45 km nördöstlich von Madeira und ist von dort aus per Flugzeug oder Schiff gut zu erreichen (Flugzeit ca. 15 min, Schiffsüberfahrt 90 min – bzw. 3 h).

Die Oberfläche Porto Santos beträgt ca. 41 km^2.

Die längste Ausdehnung beträgt ungefähr 11 km zwischen Furnhas das Armasidas im Nordosten und Focinho do Urso im Südwesten. Die größte Breite beträgt 6 km (von Punta da Galé im Südosten und Focinho do Forte im Norden).

Die Insel hat etwa Bohnenform mit der Längsachse in NE-SW Richtung. Der Insel selbst sind sechs tafelförmige Beiinseln[1]) (portugiesisch: Ilhéus), die von Basalten bedeckt sind, und zwei temporär aufragende Sandbänke (portugiesisch: Baixos) vorgelagert. Alle Beiinseln wurden durch Abrasion von Porto Santo abgetrennt.

Geologisch ist vor allem die Ilhéu de Baixo interessant, hier wurden bis vor kurzem Kalkbänke als Dünger für die Felder von Madeira abgebaut. Zahlreiche Fossilienfunde von Baixo sind im naturkundlichen Museum in Madeira zu bestau-

[1]) Begriff Beiinseln aus: Lautensach (1977) S. 22

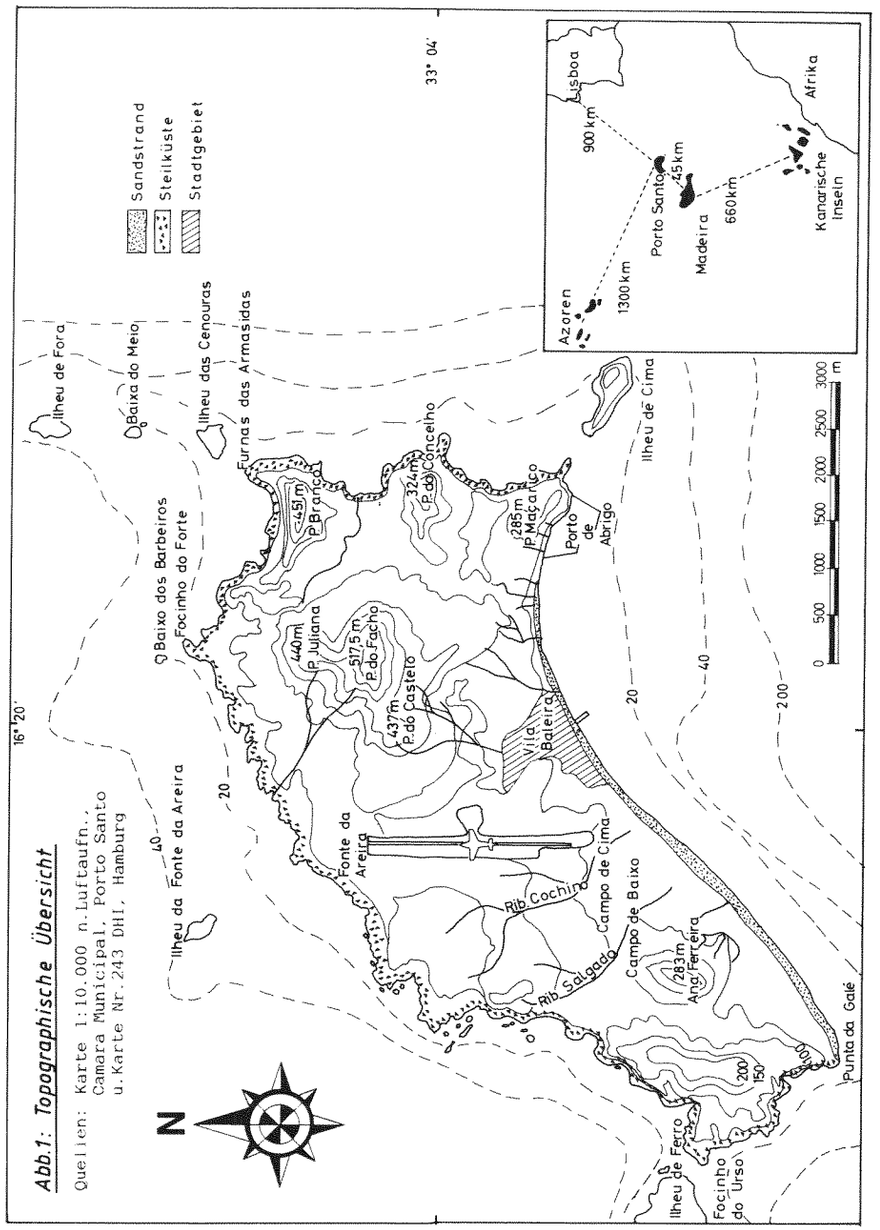


Abb. 1: Topographische Übersicht

Tab. 1: Übersicht: Oberfläche und Topographische Angaben der Beiinseln Porto Santos

Name	Fläche	Lage von Porto Santo	max. Höhe
Ilhéu de Baixo	1,3 km²	SW- 400 m	179 m
Ilhéu de Cima	0,32 km²	SE- 450 m	121 m
Ilhéu de Ferro	0,25 km²	W- 450 m	115 m
Ilhéu de Fora	0,09 km²	NE- 3600 m	100 m
Ilhéu das Cenouras	0,08 km²	NE- 500 m	100 m
Ilhéu da Fonte da Areira	0,06 km²	NW- 1700 m	79 m

nen. Leuchttürme gibt es auf der Ilhéu de Chima (erbaut 1900) und Ilhéu de Ferro (1964).

Die Insel ist von einem ausgedehnten Schelf umgeben, dessen Abhang bei ca. 100 m liegt.

2. Allgemeine morphologische Differenzierung

Zusammenfassend kann das rezente morphologische Erscheinungsbild folgendermaßen dargestellt werden:

a) Im nördlichen Küstenbereich dominieren Kliffs von teilweise mehreren hundert Metern Höhe. Spornartige Vorsprünge ragen ins Meer (portugiesisch: Furnas).

b) Im nördlichen Inselinneren hat das Relief einen fast gebirgsartigen Charakter.

c) Der zentrale Teil wird von einem flachwelligen Hügelland eingenommen.

d) Im südwestlichen Bereich überwiegen die kuppenförmigen bis zu 280 m hohen Erhebungen.

e) Die gesamte Südküste ist ein etwa 10 km langer, heller Sandstrand.

3. Geologische Grundlagen und morphologische Entwicklung

Die Insel Porto Santo ist, wie die übrigen mittelatlantischen Inseln, submarinen vulkanischen Ursprungs. Zeugen des submarinen Vulkanismus gibt es nur noch wenige, z.B. marine Sedimente in 420 m Höhe (gleichzeitig belegen diese auch relative Hebungsvorgänge).

G. Feraud, H. U. Schmincke et al. haben Gesteine des submarinen Basaltkomplexes auf 12–15 Mio. Jahre datiert.

Der tertiäre Stratovulkan nahm wahrscheinlich die Gesamtfläche der heutigen Abrasionsplattform ein. Von dem ursprünglich zu vermutenden Basaltoberbau sind nur noch Reste (geschichteter) seewärts einfallender Basalte in Küstennähe im SW und SE, sowie NE zur „Rekonstruktion" geeignet. Basaltdeckenreste sind verbreitet auf den höchsten Gipfeln und im Untergrund des Flughafens.

Wirthmann (1970)[2]) „hält es für wahrscheinlich, daß das Zentrum eines einheitlichen Vulkanschildes noch im Pliozän von einer etwa 4 km breiten Erosionscaldera

[2]) Wirthmann, 1970, S.41

ausgehöhlt worden ist" und daß „während pleistozäner Trockenzeiten nach bereits erfolgter Erniedrigung der Insel und Abrasionsverlusten die Erosionscaldera ihre Funktion gänzlich verloren hat und ihre seitlichen Hänge schließlich denudativ überformt wurden."

Zu Restbergen umgeformt, prägen sie zum Teil heute noch das morphologische Erscheinungsbild. Viele dieser verbliebenen Einzelberge sind mit Trachyten bedeckt oder durchsetzt, die farblich stark variieren. Die Trachytvorkommen sind einer jüngeren Förderung zuzurechnen, als die basaltischen Deckenreste. Im zentralen Teil gibt es neben zahlreichen dünnen Basaltgängen trachytische Intrusionen. Die höchsten Erhebungen befinden sich vor allem in N und NE der Insel.

Tab. 2: Die höchsten Erhebungen der Insel Porto Santo

Pico do Facho	517,7 m	Pico Branco	451 m
Pico da Gandaia	499 m	Pico do Concelho	324 m
Pico de Juliana	440 m	Pico do Maçarico	285 m
Pico do Castelo	437 m	Pico de Ana Fereira	283 m

Quelle: Mapa topografic6, 1:10.000 Camara Municipal

Das flachhügelige kuppige Relief im zentralen Teil der Insel kann als Rest der Fußhügel der ursprünglichen Caldera interpretiert werden.

Für das heutige morphologische Erscheinungsbild bedeutender als die tertiären Bildungen ist die pleistozäne klimatische und geomorphologische Überprägung.

Leider ist auf Grund der Anlage unzähliger Terrassen der morphologische Formenschutz und die Bodendecke in weiten Teilen völlig überformt. Aus dem Pleistozän stammen heute weit verbreitete Kalksande, die Basalte, Tuffe und Aschen weitgehend überdecken. Die tieferliegenden Kalksande sind meist zu Kalksteinen verfestigt. Hartung (1864) stellte aufgrund zahlreicher Fossilienfunde (Landschnekken etc.) deren pleistozänes Alter fest. Im sehr flachen mittleren Teil und im Süden der Insel sind die Kalksande fast flächendeckend verbreitet und von großer Mächtigkeit (8–10 m Rib. Salgado und mehr als 15 m Rib. Cochinho). Auch an der Nordküste ist deren Mächtigkeit beeindruckend (mehr als 50 m, Fonte da Areira).

Während pleistozäner Kalt- und Trockenzeiten wurden vermutlich die Sande vom glazialeustatisch trockengefallenen Schelf heraufgeweht.[3]) Neben diesen Zeugnissen von Vegetationsarmut und ariden Klimabedingungen gibt es auch solche für vermutlich wärmere Zwischeneiszeiten (Interglaziale), nämlich geringmächtige Bodenhorizonte in der Cochinho-Ribeira und bei Fonte da Areira. Leider fehlen jedoch Strandmarken bzw. deutliche Strandterrassen.

Aridere Klimabedingungen als die heutigen sind vermutlich auch die Ursache für Hangpedimente im Vorland des Pico de Ana Fereira. Hier wechseln sich Hangschutt und Kalksande ab. Im Oberlauf der Ribeira Salgado sind die Schuttmassen mehr als 10 m hoch. Darin sind kalkige Lagen, über den Schuttmassen Kalkkrusten.

[3]) vergl. Lautensach (1949), S. 22

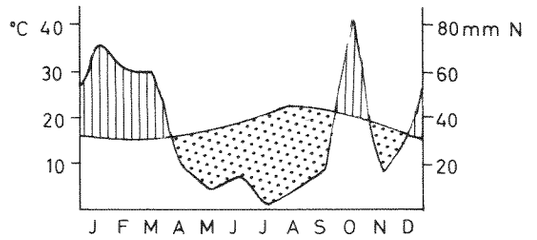
Sämtliche pleistozänen Deckschichten sind von Erosionsrinnen zerfurcht und zerschnitten, was wiederum auf Vegetationsarmut schließen läßt. Ob die heutige Vegetationsarmut eine vorwiegend anthropogen bedingte ist, scheint zweifelhaft.

4. Klimatische Wesenszüge

Die Insel Porto Santo liegt zwar in der randlichen Passatzone, hat jedoch nur einen geringen orographischen Einfluß. Das zonale Grundklima kann als semiarides Randpassatklima mit 300–400 mm Jahresniederschlag bezeichnet werden.[4]) Die Monate Mai–September sind fast niederschlagsfrei. Insgesamt gibt es maximal 124 Regentage pro Jahr. Die jährliche Monatsmitteltemperatur beträgt 19,0 °C, der wärmste Monat ist der August mit 23,0 °C.[5]) Die Niederschläge sind auch im Verlauf von mehreren Jahren recht schwankend (wechselhaftes Regenregime).

Abb. 2:
Klima von Porto Santo

Porto Santo, 78 m
33° 04′ N, 16° 21′ W
1964–1969
(nach Methode Walter)



5. Vegetation

5.1. Potentielle Vegetation und Tertiärrelikte

Aus den vorher dargestellten aktuellen Klimadaten läßt sich ableiten, daß auf der Insel zumindest kein dichter Waldbewuchs zu erwarten ist. Es ist viel mehr davon auszugehen, daß die natürliche Vegetation aus einem lichten Buschwald besteht (ähnlich etwa der mediterraner Wacholderwälder).

Die ursprüngliche Vegetation ist nur sehr schwer rekonstruierbar. Fossile Pflanzenreste sind kaum bekannt. „Für den gesamten Archipel Madeira sind ca. 30 Pflanzenarten aus dem Quartär (z.T. auch spätes Pliozän) nachgewiesen, deren Lebensbedingungen i.A. nicht sehr verschieden von denen der heutigen Flora gewesen sein dürften. Etwaige Florenverluste durch die Klimadynamik der letzten Jahrzehntausende sind mit ziemlicher Sicherheit geringer als z.B. auf den Kapverden und Azoren".[6])

Relikte der Tertiärflora gab es jedoch noch zur Zeit der Entdeckung und Besiedelung Porto Santos im 14 Jh. (Seit dem 14. Jahrhundert wird Porto Santo in verschiedensten Karten und in Berichten erwähnt). Viele Lokalnamen auf späteren Karten lassen sich von Pflanzennamen herleiten.

[4]) vergl. Hartnack (1930), S. 47

[5]) Die Angaben von Hartnack (1930), S. 46, differieren leicht (20, 3°C/24°C),was auf unterschiedliche Beobachtungszeiträume und Stationen zurückzuführen ist.

[6]) Franco Kämmer (1982), S. 42

Tab. 3: Tropische Tertiärrelikte, die zur Zeit der Besiedelung, 1418 durch Tristao und Zargo vorhanden waren.

Wissenschaftlicher Name	portugiesischer/deutscher Name
Dracaena draco L.	Drageiro/Drachenbaum
Catha dryandri, Lowe (Maytenus dryandri, Lowe)	Buxo de Rocha/M. Katstrauch
Sideroxylon marmulano, Banks	Marmulano/?

5.2. Natürliche Vegetation in historischer Zeit

Die Vegetation der Insel wurde erstmals ausführlich beschrieben in: Gaspar Fructuoso, Saudades da Terra, 1590. Schon damals war der Baumbewuchs nur spärlich: „Die Insel scheint trocken und wenig bewaldet zu sein (abgesehen von Drachenbäumen, Wachholder und Baumheide)"[7])

In anderen Werken wird die Verwendungsmöglichkeit von Baumstämmen zum Bootsbau geschildert. Noch 1624, 1633, 1645 waren Drachenbäume u.a. verbreitete Arten in verschiedenen Teilen der Insel, wie aus Ausschreibungen zum Verkauf bestimmter Ländereien hervorgeht.[8])

1967 existierte schließlich auf der Insel nur noch ein einziges Vorkommen von Drachenbäumen am Pico Branco.[9]) Ursache für die Entwaldung waren Brandrodung und Brandstiftung, Nutzung von Holz zum Schiffsbau, als Feuerungsmittel (Köhlerei), zum Windschutz für die Felder und als Baumaterial.

Außer den o.g. tropischen Reliktarten zählen die übrigen zur Naturvegetation gehörenden Baumarten zum mediterranen Florenreich:

Tab. 4: Übersicht: Wichtigste Baumarten des mediterran-afrikanischen Florenreiches

Quercus pendunculata Ehrh.	„Barbusano"
Juniperus phoenicea L.	„Zimbro"
Olea oleaster L.	„Zambujo"
Olea europea L.	„Zambujo"

Darüber, ob es in den höchsten Lagen Lorbeerarten gegeben hat, sind kaum Zeugnisse vorhanden. Potentiell könnten an N/NE exponierten Hängen im humideren Bereich Visnea mocanera, Apollonias barbujano und Myrica faja verbreitet sein. Um diese Hypothese zu bestätigen, müßten auf der Insel zusätzlich Kondensationsniederschlagsmessungen durchgeführt werden. Der „bergige" Teil des Pico do Facho „hing" während eines Aufenthaltes im Februar 1987 erstaunlicherweise

[7]) G. Fructuoso, Saudades da Terra, Neuausgabe v. Perez, Ponta Delgada 1924/31, 3 Vol. S. 48/50.

[8]) aus: Anais do Porto Danto, 1848, S. 20

[8]) aus: Eduardo C.N. Pereira 1967, S. 330

beständig in den Wolken, obwohl dieser nur 500 m hoch ist. Auch wenn die Insel häufig von Wolken bedeckt ist, scheint eine Wolkenstauung an diesen niedrigen Hängen über einen längeren Zeitraum hinweg als unwahrscheinlich. Selbst wenn der Kondensationsniederschlag ein vielfaches vom übrigen Niederschlag beträgt, könnten nur die angeführten, relativ anspruchslosen, buschförmigen lorbeerblättrigen Arten hier bestandsbildend sein. Verbreitet sein dagegen dürften Baumheide und Wacholder. Stämme und Äste von Wacholder wurden sogar auf Baixo gefunden.[10])

Viele Orts- und Flurnamen weisen auch heute noch auf die frühere Bewaldung hin: Drageiro, Zambujero, Zimbral, Zimbralinho, Zimbrais da Areira etc.

Die Bedeutung des Pflanzenbewuchses als Erosionsschutz und für den Wasserhaushalt der Insel wurde offensichtlich schon früh erkannt: 1780 wurde eine öffentliche Verordnung erlassen, Lycium europaeum L. und Elaeagnus hortensis Marsch, als Wind- und Sandschutz und zur Feldbegrenzung anzupflanzen.[11]) Nach 1796 war es verboten, Bäume ohne behördliche Genehmigung zu fällen.[11]). Viele Pflanzen wurden auf Porto Santo zu Wiederaufforstungszwecken eingeführt.

Tab. 5: Zur Wiederaufforstung eingeführte Pflanzen, seit Ende des 18. Jahrhunderts

Acacia ssp.	Phoenix dactylifera
Atriplex glauca	Pinus halepensis
Casuarino equisetifolis	Pinus pinaster
Cupressus macrocarpa	Pinus pinea
Fagus castanea	Populus alba
Floenix angustifolia	Tamarix gallica
Morus nigra	Tipuena typu
Myoporum acuminetum	Quercus ilex
Phoenix canariensis	

Quelle: Carlos de Menezes, 1946

Die bedeutendsten Wiederaufforstungsmaßnahmen wurden am Pico do Castelo von dem Forstwirt António Bon Schiappa de Azevedo eingeleitet. (Dort ist ihm auch ein Bronzedenkmal gesetzt). Seit den 50er Jahren wurden schließlich weitere Gebiete wieder aufgeforstet.

Tab. 6: Die Wiederaufforstungsgebiete Porto Santos

Pico Branco	Terra Chã
Pico do Castelo	Dünengebiete bei Fonte de Areira
Pico do Facho	Pico Ana Fereira
Pico Gandaia	Ribeira Salgado

[10]) Naturwissenschaftliches Museum, Funchal

[11]) aus: Piratas e Corsarios nas Ilhas Adjacentes, 1965

Es ist bemerkenswert, wie problemlos diese Wiederaufforstungsmaßnahmen geglückt sind. Bemerkenswert ist auch die spontane Verbreitung von Dracaena draco, dessen Areal mehr als 200 m² beträgt. Heute werden alle zur Wiederaufforstung benötigten Arten in zwei Baumschulen (eine für aride Arten) des Serviços Florestais nordöstlich von Vila Baleira gezüchtet. Allein 1966 betrug die Anzahl der produzierten Exemplare 100.000 Stck. Insgesamt sind für Porto Santo 453 Arten bekannt 445 Phanerogame, 8 Kryptogame). Nur 5 der vorkommenden Arten sind endemisch auf Porto Santo. 10 Arten kommen jeweils auf Madeira, Porto Santo und den Desertas vor. 10 Arten kommen nur auf Madeira und Porto Santo vor. Den höchsten Artenanteil stellen die Leguminosen und Kompositen (je 40). Über 50 Arten sind im Naturkundemuseum in Funchal herbarisiert. Die bedeutendsten Herbarisationen hat Padre José Gonçalves da Costa von 1938 bis 1941 getätigt. Viele Arten, die der Padre beschreibt, sind angepaßt an ein sehr wechselhaftes Regenregime. Ob diese Arten heute noch verbreitet sind, ließe sich nur mit Hilfe mehrjähriger Vegetationsaufnahmen feststellen.

Obwohl die Insel im Vergleich zu verschiedenen Mittelmeerinseln erst spät besiedelt worden ist und mit relativ bescheidenen Mitteln bewirtschaftet wurde, sind die Folgen der Nutzung für das Inselökosystem katastrophal (z.B. vom Sukkulentenbusch der niedrigen südexponierten Lagen ist heute fast nichts mehr vorhanden. Euphorbia piscatoria, Euphorbia regis jubae ≙ E. obtusifolia). Sicherlich ist dieses von Natur aus sehr empfindlich, da es aufgrund der geringen Reliefenergie und Ausdehnung und damit verbundenem geringen Klimagradienten kein breites ökologisches Spektrum aufweist.

6. Agrarwirtschaftliche Strukturen

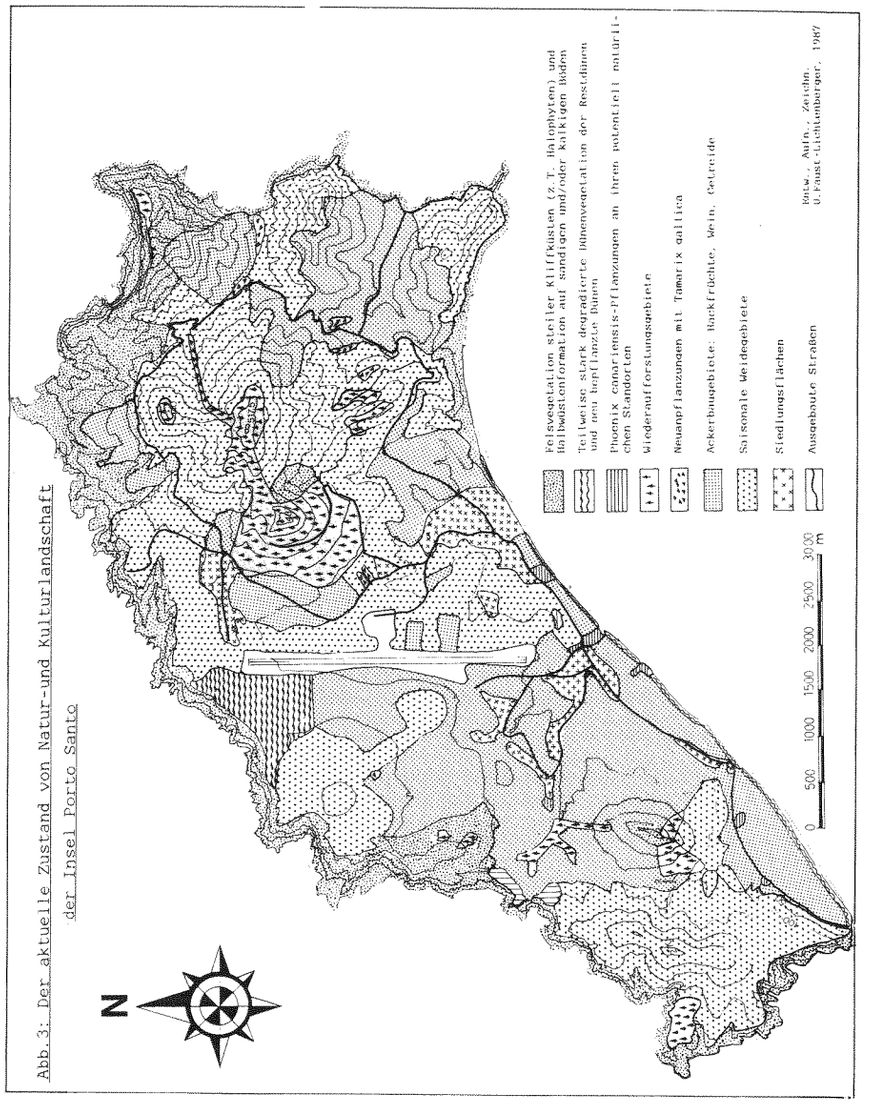
Die beschränkten Grundwasservorräte und nur temporär fließenden Gerinne bedingten schon immer die – im Vergleich zu Madeira – geringe Einwohnerdichte.

Zwar ist die Insel aufgrund des Kalkgehaltes des Bodens gegenüber Madeira begünstigt, der Wassermangel verhindert jedoch eine ganzjährige landwirtschaftliche Nutzung. In den Feldern von Cima und Baixo gedeihen vor allem Kulturen des Trockenfeldbaus, Hackfrüchte und Getreide. Jährlich werden mit primitiven Bearbeitungsmethoden (Holzpflug, Ochsenkarre, Hacken) ca. 200 t Weizen produziert. Im südlichen Dünenland liegt das Hauptanbaugebiet für Wein. Dort gedeihen in kleinen Parzellen, mit Hilfe von Erica-arborea-Geäst gegen Sand und Wind geschützt, die Sorten Terrante, Arrifes, Maroto, Tinta, Negra und Verdelho. Den Hauptanteil der Weinernte stellen die Sorten Listrão und Moscatel, die im Juni als Tafeltrauben auf den madeirensischen Markt geliefert werden (mehr als 100.000 kg). Der Wein- und Traubenanbau ist vermutlich der expansivste und lohnendste. Leider wird er vor allem zu Lasten der natürlichen Dünenvegetation betrieben, nämlich vor allem im Schutz der ersten Dünenkette. Die Trauben, die nicht als Tafeltrauben den Markt erreichen, werden in der öffentlichen Kellerei (Adega Regional de Porto Santo) verarbeitet.

Generell gesehen befindet sich die Landwirtschaft Porto Santos in einer Krise. Diese ist zum Teil bedingt durch die Betriebsgrößenstruktur.

Obwohl mehr als 60 % der Bevölkerung im primären Sektor tätig sind, können ca. 90 % der insgesamt ca. 300 landwirtschaftlichen Betriebe die Familie nicht allein

Abb. 3: Der aktuelle Zustand von Natur- und Kulturlandschaft der Insel Porto Santo



ernähren (portugiesisch: familias imperfeitas). Durch eine rapide Steigerung der Lebenshaltungskosten (vor allem der Grundnahrungsmittel) im Lauf der letzten Jahrzehnte erfolgte eine zunehmende Sozialbrache. Eine Umstrukturierung erfolgte vor allem zugunsten des Dienstleistungssektors, der aufgrund der Insellage ohnehin schon einen hohen Beschäftigungsanteil aufweist (28–38 %).

Abb. 4: Entwicklung von Einwohnerzahlen und -dichte/km²

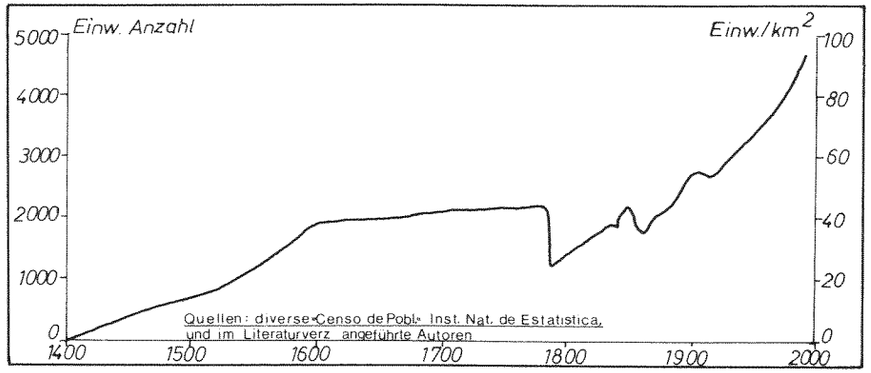
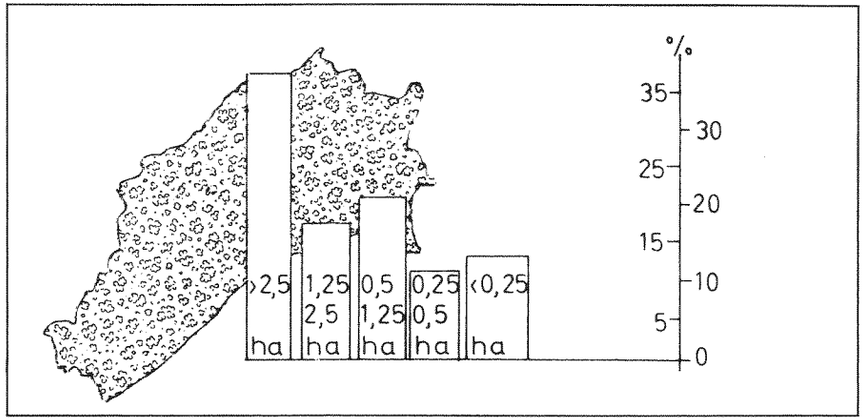


Abb. 5: Betriebsgrößenstruktur landwirtschaftlicher Betriebe Porto Santos



7. Touristische Erschließung

Große ökonomische Hoffnungen werden auf den Tourismus gesetzt. Dieser profitiert zwar im Sommer von Madeirensern und Touristen, denen der einzige Sandstrand des Archipels auf Porto Santo das gibt, was ihnen auf Madeira fehlt; die bestehenden fünf Hotels und Pensionen mit ungefähr 170 Zimmern bzw. 320 Betten sind jedoch außerhalb der Saison nie ausgebucht. Eine riesige Hotel- und Appartement-Bauruine mit einer Kapazität von über 330 Appartements steht schon seit Beginn der 80er Jahre in der Nähe des Südstrandes. Dabei bietet die Insel durchaus touristische Attraktivitäten: Der 1960 eröffnete neue Flugplatz mit einer Landepiste von 3000 m bietet auch den großen internationalen Maschinen ausgezeichnete Start- und Landemöglichkeiten. Leider ist er bisher hauptsächlich als Natostützpunkt geplant. Auch auf dem Seeweg ist Porto Santo mit dem Tragflächenboot „Indepência" von Madeira aus gut zu erreichen. Dem einzigartigen Strand werden Heilkräfte gegen alle Zivilisationskrankheiten zugesprochen. Sein Erholungswert ist sicherlich unbestritten.

Leider ist auch dieser Strand von den Umweltsünden nicht verschont geblieben, am Strand gibt es wie überall Teer, und die Dünenvegetation ist von Durchtritten stark beschädigt. Hier scheinen dringend behördliche Eingriffe im Sinne des Naturschutzes erforderlich, zumal die Dünen infolge des Weinbaus schon stark reduziert sind.

Die Bettenkapazität der Unterkünfte ist ausreichend; zahreiche Bars und Restaurants garantieren die Versorgung mit frischem Fisch und Inselwein und dem ausgezeichneten Mineralwasser Porto Santos.

Beschränkt ist die Ausweitung dieses Wirtschaftszweiges durch die extreme Wasserknappheit (es existiert bisher nur eine sehr kleine Meerwasserentsalzungsanlage, die knapp den Bedarf der Bevölkerung deckt).

Durch die in früheren Zeiten intensive landwirtschaftliche Nutzung und Rodung wurde das steppenhafte Aussehen und die extreme Waldarmut geschaffen.

Durch intensive Naturschutzarbeit und Wiederaufforstung besteht vielleicht die Möglichkeit einer relativen Stabilisierung des Wasserhaushaltes. Auf jeden Fall würde mit dem Schutz vor Landschaftszerstörung und damit eingedämmter Erosion, Wiederbewaldung und Begrünung auch die touristische Attraktivität steigen.

Die jüngsten geglückten Wiederaufforstungsmaßnahmen zeigen, daß die Zukunft der Insel Porto Santo wirtschaftlich nicht allein von ihrer militärischen Nutzung abhängen muß.

Zusammenfassung

Anläßlich eines Aufenthaltes im Frühjahr 1987 wurde eine allgemeine geographische Betrachtung (Geologie, Morphologie, Klima, Vegetation) der Insel Porto Santo, Madeira Archipel, erstellt.

Anhand der während der Arbeit erfolgten Kartierung, lassen sich Ausmaß und Überformung der erst jungen anthropogenen Nutzung deutlich darstellen.

Die natürliche Vegetation der Insel ist anhand von geglückten Wiederaufforstungsmaßnahmen und Berichten aus historischer Zeit (seit Besiedelung im 14. Jh.) eingeschränkt rekonstruierbar, bleibt jedoch aufgrund fehlender Relikte hypothetisch.

Die bevölkerungsgeographische Gegenwartssituation ist durch eine Arbeitsumstrukturierung vom primären zum tertiären Sektor gekennzeichnet. Wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten sind für den touristischen Bereich am wahrscheinlichsten, müssen jedoch mit Maßnahmen des Natur- und Landschaftsschutzes einhergehen.

Literaturverzeichnis

BLÜMEL, W.D. und WIRTHMANN, A. (1972): Zur Landschaftsgliederung von Madeira; in: Beiträge zur Geographie der mittelatlantischen Inseln, S. 17–43, 1974 Kiel.

BLÜMEL, W.D. (1972): Der Fremdenverkehr Madeiras; in: Beiträge zur Geographie der mittelatlantischen Inseln, S. 45–72, 1974, Kiel.

FERAUD, G., SCHMINCKE, H. U., LIETZ, J., GASTAUD J., PRITCHARD G. & BLEIL, U. (1981): New K-Ar Ages, Chemical Analyses and Magnetic Data of Rocks from the Islands of Porto Santo, in: Bull. Volcanol. Vol. 44.3 S. 359–375.

FRUCTUOSO, G. (1590): Saudades da terra. Neuausgabe 1924/31 3 Vol., Ponto Delgada.

HARTNACK, W. (1930): Madeira, Länderkunde einer Insel, Hamburg.

HANSEN, A., SUNDING, P. (1985): Flora of Macaronesia. Checklist of Vascular Plants. 167 S., Oslo.

KÄMMER, F. (1982): Beiträge zu einer kritischen Interpretation der rezenten und fossilen Gefäßpflanzenfora und Wirbeltierfauna der Azoren, des Madeira-Archipels, der Ilhas Selvagens u. der Kanarischen Inseln, mit einem Ausblick auf Probleme des Artenschwundes in Makaronesien, Freiburg.

KLUG, H. (Hrsg), (1974): Beiträge zur Geographie der mittelatlantischen Inseln, Kiel.

LAUTENSACH, H. (1949): Madeira. Eine länderkundliche Skizze des Archipels, 1977, Wiesbaden.

LAUTENSACH, H. (1951): Klima und Pflanzenkleid Madeiras im Wandel der Jahreszeiten, 1977, Wiesbaden.

LOPES DE OLIVEIRA, A. (1969): Porto Santo, in: Arquipélago da Madeira, Epopeia Humana, S. 22–28, 1969, Braga.

MENEZES, C.A. d. & da SILVA, Pe. F.A. (1946): Elucidário Madeirense III. Vol., S. 107–118, Funchal.

PEREIRA, C.N. (1965): Pirates e Corsarios Nas Ilhas Adjacentes 3. Ed., Funchal.

PEREIRA, C.N. (1967): Ilhas de Zargo, III Bde., Funchal.

SARMENTO, A.A. (1936): Corografia Elementar do Arquipélago da Madeira 2. a. Ed., Funchal.

WIRTHMANN, A. (1970): Zur Klimamorphologie von Madeira S. 41– 50, Karlsruher Geogr. H., 2, Karlsruhe.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Geogr. Uta Faust-Lichtenberger
Steenkamp 7
2305 Kitzeberg