

Considérations générales sur la végétation des îles Canaries (1814) – deutsche Übersetzung

Siehe die Herausgebereinleitung zu diesem Text S. 27.

∧H0018387

|Humboldt.

|1r

Zwei Abhandlungen, die im Institut verlesen wurden

- 1. Allgemeine Überlegungen zur Vegetation der Kanarischen Inseln
- 2. Grundlagen der Geographie der Pflanzen am Äquator, am Beginn der heißen Zone, in der gemäßigten Zone und am Polarkreis.

|^A

|1v

|I. Allgemeine Überlegungen zur Vegetation der Kanarischen Inseln

|1r

Der Zweck dieser Abhandlung ist es nicht, einen Katalog von Pflanzen vorzulegen, die den Inseln des Kanarischen Archipels eigen sind. Die darin enthaltenen Beobachtungen gehören nicht zur beschreibenden Botanik, sondern zur allgemeinen Physik, zu den Zusammenhängen, die die Natur zwischen der Form der organisierten Wesen und der Höhe des von ihnen bewohnten Bodens, der Temperatur der Luft, die sie atmen, und der Fläche der Erdkugel, die sie durch ihre fortschreitenden Wanderungen eingenommen haben, bietet. Wenn ich der Klasse über die Vegetation der Insel Teneriffa und über die Verteilung der Arten am steilen Abhang des Vulkans²⁸, dessen Gipfel ich besuchte, berichte, dann nicht wegen des Interesses, den dieser Ort, den man als die Karawanserei der Reisenden auf den indischen und amerikanischen Reiserouten betrachten kann, erregt; es geht nur darum, den Typ der Geographie der Pflanzen auf einem Breitengrad so nahe den Tropen zu beschreiben. Wenn es um diesen Teil der Physik der Welt geht, den man so kühn

^A Anmerkung des Autors 550 – 247 = 303

²⁸ Der Pico del Teide.

die Theorie der Erde genannt hat, ist es wichtig, aus der ungeheuren Vielfalt der Phänomene diejenigen auszuwählen, die als Zwischenglieder dienen und die, gleich weit voneinander entfernten Breitengraden angehörend, einige dieser Gesetze erkennen lassen können, auf denen der Haushalt der organischen Natur beruht. Indem ich der Klasse zunächst, nach meiner Rückkehr nach Europa, das Höhenprofil der Andenkordillere vorgelegt habe, habe ich auf einem gleichen Bild die Geographie der Pflanzen am Äquator und die Ergebnisse aller bekannten physikalischen und geologischen Beobachtungen, die in Zahlen angegeben werden können, | niedergelegt.²⁹ Diese Arbeit, die 6000 äquinoktiale Pflanzenarten umfasst, deren Standorte unmittelbar gemessen wurden, hat zwei sehr ausgezeichnete Wissenschaftler veranlasst, die Geographie der Pflanzen am Polarkreis im Norden Europas zu studieren. Die Herren Leopold von Buch und Wahlenberg haben als Erste die Grenzen des ewigen Schnees und diejenigen der Pflanzen in diesen nördlichen Regionen bestimmt, sie haben die Temperatur der Quellen und Höhlen gemessen; sie haben im höchsten Maße die Meteorologie dieser wenig bekannten Klimate erhellt, in denen nach sehr strengen Wintern die Durchschnittstemperatur der Sommermonate auf mehr als 15° Celsius steigt. Herr von Buch selbst hat vor vier Jahren in der Klasse die wichtigsten Ergebnisse seiner Beobachtungen gelesen,³⁰ deren Einzelheiten in seiner »Reise durch Norwegen«³¹ festgehalten sind. Der Autor der neuen »Flora Lapponica«,³² Herr Wahlenberg aus Uppsala hat sich nicht damit zufrieden gegeben, die Geographie der Pflanzen in den Polarregionen studiert zu haben, sondern bereiste auch die Schweizer Alpen, wo er mit dem Barometer in der Hand die oberen | Grenzen | der verschiedenen Pflanzentribus untersucht hat. Er hat auf Latein eine Vergleichstabelle der Pflanzen und Klimate in der Schweiz und in Lappland veröffentlicht³³. Wenn man dieser Masse an wertvollen Beobachtungen einerseits jene, die Herr Ramond seit langem auf der Höhenkette der Pyrenäen gemacht hat³⁴, andererseits die durch den berühmten Botaniker aus Montpellier, Herrn de Candolle, auf der gesamten Fläche Frankreichs vorgenommenen Messungen³⁵, hinzufügt, kann man nicht leugnen, dass die Geographie der Pflanzen in der gemäßigten Zone Europas auf sehr soliden Fundamenten zu stehen beginnt. Aus dieser Darlegung folgt, dass wir heute die Verteilung der Vegetationen kennen:

1. in der Nähe des Polarkreises zwischen 62° und 70° Breite.
2. auf den Breitengraden zwischen 44° und 48°.
3. in der Nähe des Äquators von 10° südlicher bis 10° nördlicher Breite.

²⁹ Humboldt verlas am 7. Januar 1805 in der Ersten Klasse des Institut de France eine Vorrede zum »Essai sur la géographie des plantes« (ACADÉMIE DES SCIENCES 1910–1922, III, 174). Einen ersten Entwurf seines »Tableau physique des Andes et Pays voisins« hatte Humboldt 1803 vorgelegt. Die Karte erschien 1807 als Beilage zu HUMBOLDT 1807 bzw. HUMBOLDT 1807a. ³⁰ Leopold von Buch verlas am 4. März 1811 in der Ersten Klasse des Institut de France eine Abhandlung mit dem Titel »Sur la Limite de la neige perpétuelle« (ACADÉMIE DES SCIENCES 1910–1922, IV, 457). ³¹ BUCH 1810. ³² WAHLENBERG 1812. ³³ WAHLENBERG 1813. ³⁴ RAMOND 1789; RAMOND 1801. ³⁵ Vgl. LAMARCK/CANDOLLE 1805–1815.

Die Höhengrenzen zu bestimmen, die die Natur den Pflanzen in verschiedenen Zonen vorgeschrieben hat, bedeutet, die Beschaffenheit mehrerer Kurven zu bestimmen, die sich, ohne parallel zueinander zu sein, auf der Ebene der Meridiane vom Äquator bis zu den Polarregionen erstrecken. Diese Bestimmung wird umso genauer sein, wie man die Zahl der Punkte wird vermehren können, die diese Kurven durchlaufen müssen.

In dieser Abhandlung | werde ich die wichtigsten Grundlagen der Geographie der Pflanzen nahe den Grenzen der heißen Zone, auf 28° nördlicher Breite, zur Kenntnis bringen. Diese Kenntnis wird die numerische Lücke, die zwischen dem 45. Breitengrad und dem Äquator besteht, bis zu einem gewissen Punkt füllen. Die Kanarischen Inseln, die sich unter den Winden Afrikas befinden und von einem Ozean umgeben sind, dessen Durchschnittstemperatur sich im Winter bei 19° hält, genießen ein Klima, das einem südlicheren Breitengrad angehört. Dieser Umstand macht diesen Archipel sehr geeignet für die Art von Forschungen, deren Ergebnisse ich hier vorstelle. Da ich gleichzeitig die Phänomene der Vegetation in Mexiko bei 21° und auf der Insel Kuba bei 23½° nördlicher Breite beobachtet habe, kann ich mir schmeicheln, mit hinreichender Autorität die Phänomene der Vegetation und Meteorologie an den Rändern der heißen Zone zur Kenntnis zu bringen. Auf diese Weise, durch die zusammengeführten Arbeiten einiger Reisender, die die Natur aus den gleichen Blickwinkeln befragt haben und die die gleichen Methoden zur Bestimmung der Durchschnittstemperaturen und Bodenhöhen verwendet haben, ist es im Zeitraum der letzten 15 Jahre gelungen, die | geographische Verteilung der Pflanzen am Äquator, am Beginn der Tropen, in der Mitte der gemäßigten Zone und am Polarkreis kennenzulernen. Saussure, dessen Werke dieser Zeit vorausgingen, kannte die Schneegrenzen im Norden und am Rande der heißen Zone nicht auf 800 Meter genau. |2v 4. 5.

Die Botanik, lange auf die einfache Beschreibung der äußeren Pflanzenformen und ihre künstliche Klassifizierung beschränkt, bietet heute drei Arten von Studien an, die sie in einen engen Zusammenhang mit allen anderen Zweigen der Naturwissenschaften stellen. Dies sind die Verteilung der Gewächse nach einer natürlichen Methode, die auf der Gesamtheit ihres Aufbaus basiert, die Physiologie, die ihre innere Organisation offenbart, und schließlich die botanische Geographie, die jedem Pflanzentribus seine Höhe, seine Grenzen und sein Klima zuweist. Wenn ich gerade eben daran erinnert habe, dass diese letzte Art von Studie erst fünfzehn Jahre alt ist, wollte ich damit nicht andeuten, dass vor dieser Zeit nicht eine große Zahl berühmter Botaniker die genauen Vorstellungen vom Einfluss der Höhen und Klimate auf die Standorte der Pflanzen gehabt haben. Es gibt Wissenschaften, deren Namen lange vor der Wissenschaft selbst existiert haben. Während eines halben Jahrhunderts sind dies Meteorologie, Pflanzenpathologie und, ich wage zu sagen, Geologie gewesen. Der Keim der Wissenschaft der Geographie der Gewächse ist in einer Beobachtung

von Tournefort enthalten, der auf der Reise in der Levante³⁶ die Pflanzen Armeniens am Fuße des Ararat |, am Abhang des Berges die Pflanzen Frankreichs und Schwedens, auf seinem Gipfel die Pflanzen Lapplands zu sehen glaubte. Diese Idee wurde von Linné in zwei interessanten Dissertationen mit den Titeln »Stationes plantarum«³⁷ und »Coloniae plantarum«³⁸ weiter entwickelt. Menzel, der Autor einer unveröffentlichten Flora von Japan, empfahl den Reisenden die Forschungen über die Verteilung der Arten in den verschiedenen Regionen der Erde, und er bezeichnete die Ergebnisse dieser Forschungen bereits mit dem Namen Geographie der Pflanzen. Dieser Name wurde um 1783 aufs Neue³⁹ von dem Abbé Giraud-Soulavie und dem berühmten Autor⁴⁰ dieser »Études de la Nature«⁴¹ verwendet, die unter der großen Zahl wenig genauer Ideen zur Physik der Erde einige tiefgründige und geistreiche Ansichten über die Formen, die Zusammenhänge und die Gewohnheiten der Pflanzen enthalten. Abbé Giraud-Soulavie beschäftigt sich vornehmlich mit den Kulturgewächsen: Er unterscheidet die übereinander gelagerten Klimate von Olivenbäumen, Reben und Kastanien. Er gibt einen vertikalen Schnitt des Mont Mézin⁴², dem er die Angabe der Quecksilberhöhen im Barometer hinzufügt, weil er jeder Berechnung, die auf barometrischen Beobachtungen beruht, misstraut. Diese Geographie der Pflanzen des südlichen Frankreich sowie das von Doktor Stromeyer 1800 in Göttingen als Dissertation | veröffentlichte »tentamen Historiae geographicae vegetabilium«⁴³ bieten den Plan eines zukünftigen Werks und das Verzeichnis von Autoren, die zu Rate zu ziehen sind, und keine Auskünfte über die Höhengrenzen, die spontan auftretende Pflanzen erreichen. In der einen wie der anderen dieser Abhandlungen findet man nichts als vage Gedankengänge und allgemeine Überlegungen, aber keine einzige Höhenmessung, keine einzige thermometrische Angabe. Die Geographie der Pflanzen kann sich jedoch nur so sehr auf den Rang einer Wissenschaft erheben, wie der Botaniker bei der Bestimmung der Arten zur gleichen Zeit auch die Höhe ihrer Standorte über dem Meeresspiegel und ihre Zusammenhänge mit der Durchschnittstemperatur, Luftfeuchtigkeit und Transparenz der Atmosphäre bestimmt.

Diese Messungen der Höhe und des Nivellements des Geländes wurden auf der Insel Teneriffa mit so viel Präzision und durch die Kombination einer so großen Zahl von Beobachtungen durchgeführt, dass wenige Regionen der Welt Physikern

³⁶ TOURNEFORT 1717. ³⁷ LINNÉ/HEDENBERG 1754. ³⁸ LINNÉ/FLYGARE 1768. ³⁹ Giraud-Soulavie veröffentlichte zwischen 1780 und 1784 seine »Histoire naturelle de la France méridionale« (GIRAUD-SOULAVIE 1780–1784). Der 1783 erschienene erste Band des zweiten Teils (»Seconde partie. Les végétaux«) trug den Untertitel: »Contenant les principes de la Géographie physique du règne végétal, l'exposition des climats des Plantes, avec des Cartes pour en exprimer les limites.« ⁴⁰ Jacques-Henri Bernardin de Saint-Pierre. ⁴¹ SAINT-PIERRE 1784. ⁴² Die GIRAUD-SOULAVIE 1780–1784 (Seconde partie. Végétaux, T. I) beigegebene Karte »Coupe verticale des montagnes vivaroises. Limites respectives des Climats des Plantes et Mesures Barométriques de leur hauteur, sur le niveau de la Méditerranée« auf der der Mont Mézin bzw. Mézenc als höchste Erhebung der Region eingetragen ist. ⁴³ STROMEYER 1800.

so einfache Möglichkeiten bieten, eine botanische Karte zu zeichnen. Ich habe einen vertikalen Schnitt vom Gipfel des Teide gezeichnet⁴⁴, dem Bild der Kordilleren, das anlässlich meiner Rückkehr nach Europa veröffentlicht worden ist, entsprechend. Für die Höhen habe ich mich der barometrischen und trigonometrischen Messungen des Ritters Borda und von Lamanon und Cordier bedient. Diese Messungen sind alle mit einheitlichen Methoden neu berechnet worden. | Ein Manuskript von Borda, das im Königlichen Depot der Seekarten aufbewahrt wird, ist mir eine große Hilfe gewesen. Was die den Kanarischen Inseln eigenen Zonen der Gewächse betrifft, so habe ich neben den Beobachtungen, die wir, Herr Bonpland und ich, vor Ort gemacht haben, den »Essai sur les Îles Fortunées«⁴⁵ von Herrn Bory de Saint-Vincent, handschriftliche Notizen, die ich der Freundlichkeit des verstorbenen Herrn Broussonet verdanke, und vor allem den Bericht über eine Reise⁴⁶, die Herr de La Billardière gemacht hat, zu Rate gezogen. Dieser ausgezeichnete Beobachter hat in all seinen Werken eine große Anzahl genauer Vorstellungen über die allgemeine Physik und den Einfluss der Klimate verbreitet. Das Profil der Kanaren, das ich die Ehre haben werde, der Klasse vorzulegen, sobald dessen Stich vollendet sein wird, enthält die Höhen von fast 600 Pflanzen, deren Organisation nicht flexibel genug ist, um zugleich in den Ebenen und Höhen vorkommen zu können.^A

| 4v
8

| Ich werde diese Abhandlung mit einer allgemeinen Beobachtung über die Geographie der Pflanzen am Beginn der heißen Zone schließen. Ich werde die obere Grenze der Bäume am Polarkreis, in den Schweizer Alpen und am Äquator vergleichen. Es reicht aus, auf das Profil zu schauen, um auf einen Blick die Unterschiede zu erfassen, die diese voneinander entfernten Regionen bieten. Herr Leopold von Buch hat als Erster die interessante Beobachtung gemacht, dass der Abstand der oberen Grenzen des Schnees, der Birken und Kiefern in Lappland so konstant ist, dass man, wenn man die absolute Höhe einer dieser drei Zonen kennt, die Höhe der anderen finden kann. In Gegenden, in denen die untere Grenze des ewigen Schnees noch unbekannt war, ist es gelungen, sie durch die Bestimmung der Höhe der letzten Birken, die am Hang der Berge wachsen, genau vorherzusagen. Am 67. Breitengrad liegt die Grenze der letzten großen Bäume bei 250 Toisen. Auf 45° Breite hört die Vegetation der Bäume bei 920 Toisen auf. Vergleicht man die Zahlen mit den absoluten Höhen des ewigen Schnees, so sieht man, dass Bäume in Lappland 300 Meter näher an den Schnee heranrücken als am Nordhang der Schweizer Alpen. Dieser von Herrn Wahlenberg beobachtete Unterschied erklärt sich aus | der Überlegung, dass in Lappland ein übermäßig starker Winter auf einen sehr kurzen, jedoch wärmeren und gleichmäßigeren Sommer als die Sommer auf den Gipfeln der Hochalpen folgt. Wir besitzen eine Reihe guter, am Kloster von

| 5r

| 5v

^A Anmerkung des Autors gedruckt

⁴⁴ Tableau physique des Îles Canaries. Géographie des Plantes du Pic de Ténériffe (HUMBOLDT 1814–1834, Tafel 2). ⁴⁵ BORY DE SAINT-VINCENT 1803. ⁴⁶ LA BILLARDIÈRE 1800.

Sankt Gotthard und am Hospiz von Sankt Bernhard gemachter Wetterbeobachtungen. Vergleicht man sie mit den thermometrischen Journalen, die im Norden Norwegens mit der größten Sorgfalt bis zum 71. Breitengrad geführt wurden, so sieht man, dass jenseits des Polarkreises, in der Ebene, die Durchschnittstemperatur der Monate Januar und Februar mindestens -18° unter 0 liegt, während die Durchschnittstemperaturen der Monate Juli und August auf der hundertteiligen Skala nur 4° unter den durchschnittlichen Sommertemperaturen in Paris liegen. Die Abnahme der Wärme gibt für Lappland, an der Stelle, wo die Bäume aufhören, für den Monat August 10° , während die durchschnittliche Temperatur der Sommer in der Schweiz, auf 920 Toisen, an der oberen Baumgrenze, kaum 8° Celsius und zumindest 5° beträgt. In Lappland hören die Kiefern bereits bei 125 Toisen über dem Meeresspiegel auf, während die Birken bis auf 250 Toisen wachsen. Die Birke, die ihre Blätter verliert, kann als krautartige Pflanze betrachtet werden, die sich jährlich durch ihren Knospen vermehrt. Sie benötigt heiße, aber kurze Sommer. | Diejenigen von Lappland ähneln, durch das Fehlen von Regen, Hagel und elektrischen Entladungen, in der Beständigkeit der Naturerscheinungen der schönsten Jahreszeit der heißen Zone. Die Birke beginnt nach vermehrten Beobachtungen erst dann zu gedeihen, wenn die Durchschnittstemperatur auf 11° steigt, was in Lappland aufgrund der Länge des Tages im Juni der Fall ist. An der oberen Baumgrenze in der Schweiz erreicht kein Sommermonat diese Durchschnittstemperatur. Deshalb endet die Vegetation der Bäume im Norden mit Birken und in den Alpen und Pyrenäen mit den Kiefern *Pinus sylvestris* und *Pinus mugo*, die längere, aber weniger heiße Sommer benötigen. In der Schweiz wären die Bäume dem ewigen Schnee näher, wenn es in diesem Land eine Art gäbe, deren vegetative Kraft^A in den Sommermonaten nur eine Durchschnittstemperatur von 8° erforderte. Aber diese Temperatur, die in Paris dem Monat April angehört, reicht kaum für Gerste und ein paar andere Getreidegräser. Es steckt mehr dahinter. Der ewige Schnee erhält sich im Norden unter einer Luftschicht, deren Durchschnittstemperatur Null beträgt, wie ich in meiner Abhandlung über terrestrische Strahlenbrechungen⁴⁷ gezeigt habe. Die strengen Winter in Lappland verursachen sehr ergiebige Schneefälle. Die Sommer sind zwar sehr heiß, aber zu kurz, um diese riesigen Schneemassen zu schmelzen, und je mehr die unteren Schneegrenzen in Richtung der Ebenen hinabsteigen, | desto mehr scheinen die Bäume sich diesen Grenzen zu nähern. Die Entfernung

^A *Anmerkung des Autors* In den Tropen gibt es einige dieser Bäume: *Escallonia*, *Brathys*. Dies sind immergrüne Bäume und es wird ein höherer Grad an Wärme benötigt, damit sich die Knospen öffnen und die Bäume sich mit den ersten Blättern bedecken, als notwendig ist, um die bereits begonnene Vegetation zu erhalten.

⁴⁷ Der ›Essai sur les réfractions astronomiques dans la zone torride, correspondantes à des angles de hauteurs plus petits que dix degrés, et considérées comme effet du décroissement du calorique. Teile dieses Kapitels aus HUMBOLDT 1810, I, 109–156 hatte Humboldt am 29. Februar sowie 7. und 14. März 1808 in der Ersten Klasse des Institut de France vorgetragen (ACADÉMIE DES SCIENCES 1910–1922, IV, 23; 27; 34).

verkürzt sich am Polarkreis, weil dieselben meteorologischen Ursachen bewirken, dass Bäume mit krautartigen Blättern hinaufsteigen und ewiger Schnee hinabsteigt.

Wir haben gerade gesehen, dass diese Abstände am 67. Breitengrad 300 Toisen betragen, in der gemäßigten Zone und am Nordhang der Alpen 450 Toisen. Am Äquator habe ich sie bei 650 Toisen gefunden. Die Zusammenhänge zwischen diesen 3 Zonen sind daher wie die Zahlen 3, 4½ und 6. Aber man darf keinesfalls vergessen, dass diese Unterschiede zum Teil darauf zurückzuführen sind, dass wir Bäume verschiedener Arten vergleichen. Die Regionen des Neuen Kontinents, die an den Äquator angrenzen, haben nicht die immergrünen Bäume Pinus, Thuja und Juniperus. Wir finden die Kiefern nur in den Kordilleren Mexikos. Dort steigen sie wie in den Pyrenäen und am Südhang der Alpen bis auf 360 Toisen Abstand vom ewigen Schnee.^A Die Harmonie wird wiederhergestellt, sobald Phänomene, die von den gleichen physikalischen Ursachen beeinflusst werden, verglichen werden.

Vor allem im Inneren der Kontinente manifestiert sich diese Harmonie zwischen den Naturgesetzen, sei es, dass man bei denen verweilt, die die Klimate der Pflanzen bestimmen, sei es, dass man die Gesamtheit der Erscheinungen berücksichtigt.

| II. Allgemeine Überlegungen zur Pflanzengeographie am Beginn der heißen Zone. Ergebnisse

| 1r
1

Im ersten Teil dieser Abhandlung habe ich allgemeine Überlegungen zur Vegetation der Kanarischen Inseln vorgestellt. Ich habe mich nicht damit begnügt, die Pflanzen Teneriffas nach ihrer Verteilung am steilen Abhang des Vulkans aufzulisten. Ich wollte die Geographie der Pflanzen am Beginn der heißen Zone umreißen; ich wollte die beschreibende Botanik mit dem Teil der Physik der Erde verbinden, der die Zusammenhänge zwischen den Formen der organisierten Wesen und der Höhe des Bodens, den sie bewohnen, der Temperatur der Luft und des Wassers, die sie zersetzen, dem Luftdruck und der Intensität des Sonnenlichts, die ihre Hautfunktionen verändern, schließlich dem mehr oder weniger ausgedehnten Raum, den sie durch ihre fortschreitenden Wanderungen eingenommen haben, bestimmt.^B Heute, im zweiten Teil dieser Abhandlung, werde ich die wichtigsten Tatsachen, auf die ich hingewiesen habe, zusammenfassen: Ich werde einige Entwicklungen hinzufügen, die geeignet sind, Licht auf zwei eng miteinander verbundene Wissenschaften – die Geographie der Pflanzen und die Meteorologie – zu werfen.

^A *Anmerkung des Autors* Ebenso erreicht der Getreideanbau, insbesondere der der Gerste, in Mexiko fast die gleiche relative Höhe wie in der Schweiz. Das Profil zeigt diese Grenzen der Landwirtschaft.

^B *Anmerkung des Autors* Buet, ewiger Schnee 1453 Toisen, Pictet, mein barometrisches Notizbuch, aber isolierter Berg.