

A u s

Dr. Jos. Dalton Hooker's

„The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery Shyys Erebus and Terror etc. Part III. Flora Tasmaniae. (Van Diemen-Land)

Vol. I. Dicotyledones Introductory Essay. London 1860.

Uebersetzt

von A. Fr. Grafen **Marschall**.

(Fortsetzung.)

§. 3. Erscheinungen der Vertheilung im Flächenraume.

Wenden wir uns einer anderen Reihe von Thatsachen zu, denen nämlich, welche sich auf die Vertheilung der Pflanzen über die Oberfläche unserer Erde beziehen, so treten zunächst folgende hervor:

14. Der vorragendste Zug ist die Abgränzung der Artengebiete, welche so deutlich auf die Voraussetzung hinführt, dass alle Individuen Einer Art gemeinsamer Abstammung sind und sich von ihrer Geburtsstelle aus in mannigfachen Richtungen ausgebreitet haben. Allerdings ist das Verbreitungsgebiet Einiger (besonders Wasserpflanzen und Cryptogamen) so gross, dass wir ihr eigentliches Verbreitungs-Centrum nicht bestimmt angeben können; andere dagegen sind so verstreut, dass es scheint, als hätten sie mehrere Ausgangspunkte zugleich gehabt; doch sind solche Arten (wenn auch zahlreicher als man gewöhnlich annimmt) gegen die mit bestimmtem und umgränztem Gebiet sehr in der Minderzahl.

Bezüglich dieser räumlichen Abgränzung *) herrscht keine wesentliche Verschiedenheit zwischen Arten, Abarten, Gattungen, und selbst höheren Gruppen, und in Betreff der Vertheilung behaupten

*) Es ist bemerkenswerth, dass sich in der Vertheilung der Pflanzen nach Provinzen, mit der der Thiere verglichen, auffallende Anomalien zeigen. Die Eigenthümlichkeiten der australischen Vegetation z. B. sind bei weitem nicht so auffallend, als es die Seltenheit von Placentar-Säugethieren oder die Verschiedenheit so vieler Säugethiere, Vögel und Fische Tasmania's von denen des australischen Festlandes ist. In Europa selbst finden wir auf der europäischen und auf der nordafrikanischen Seite des Mittelmeeres eine ziemlich gleichmässige Flora, während jede der beiden Seiten zu einer andern zoologischen Provinz gehört. Die viel engere Abgränzung der Faunen gegenüber der der Floren könnte uns zur Voraussetzung führen, dass (im geologischen Sinn) die pflanzlichen Typen älter und beharrlicher sind als die der höheren Thiere; und dies glaube ich selbst und möchte den Satz sogar auf höhere Pflanzen von verwickelterem Bau beziehen.

in der That die Arten eine Mittelstellung, indem sie weniger local beschränkt als die Abarten und enger umgränzt als die Gattungen sind.

Die Allgemeinheit der abgegränzten Gruppengebiete beweist, nach meiner Ansicht, keineswegs die Richtigkeit der Voraussetzung, dass ähnliche Formen von einer einzigen Urform oder von Einem Paar derselben abstammen. Ferner stimmt diese räumliche Abgränzung von Arten und anderen Gruppen gut überein mit jenem Grundsatz der Divergenz der Gestalt, im Gegensatz zur Ansicht, dass Eine und dieselbe Abart oder Art mehrere verschiedene Entstehungsorte habe könne. Hieraus folgt als allgemeine Regel, dass Eine und dieselbe Art nicht zu verschiedenen Zeiten eine Reihe ähnlicher Abarten (und hieraus Arten) hervorbringen könne. Desshalb ist der geologische Beweis der Gleichzeitigkeit aus der Identität fossiler Formen ein stichhältiger.

Die nächstliegende Ursache dieser Beschränkung im Raum ist wohl die bekannte Thatsache, dass Pflanzen nicht nothwendig jene Räume bewohnen, welche ihrer Beschaffenheit nach ihnen die besten Bedingungen zu ihrem Gedeihen und ihrer Fortpflanzung bieten; dass sie überhaupt nicht auf den ihnen am besten behagenden Stellen wachsen, sondern dort wo sie Raum finden und die wenigsten Feinde zu fürchten haben. Wir haben oben (13) gesagt, dass die Pflanzen mit einem oder mehreren Mitbewerbern um den Raum, den sie einnehmen, im steten Streite sind, und dass sowohl die Individuenzahl und die Verbreitung im Raum irgend einer Art davon abhängt, dass die Lebensbedingungen gleichzeitig so genau abgewogen sind, dass die Ueberlebenden wenigstens ihre Stelle gegen die verdrängende, verkümmernde oder erstickende Einwirkung zu behaupten vermögen. Die Wirkung dieses Streites ist, einige Arten zum Aussterben zu bringen, nur die ausdauernden Racen anderer zu schonen und besonders die Ueberlebenden in ihren Charakteren und ihrem Gebiet einzuschränken. Ausnahmen finden sich bei Pflanzen, deren Organisation sehr beschränkten oder abnormen Lebensbedingungen angepasst ist (z. B. Wüstenpflanzen), deren Vermehrung durch unorganische (besonders atmosphärische) Ursachen, welchen andere Pflanzen durchaus nicht widerstehen könnten, in Schranken gehalten wird. Solche Pflanzen haben keine Mitbewerber, sind meistens weit verbreitet und nicht besonders wandelbar. *)

15. Die drei grossen Classen des Pflanzenreiches: Acotyledonen, Monocotyledonen und Dicotyledonen (Angiosperma und Gymnosperma) sind ziemlich gleichmässig über die Erdober-

*) Wenn auch unabänderliche Formen, so mögen sie doch (und sind es oft wirklich) Abarten oder Racen einer Art sein, welche fruchtbarere Stellen bewohnt. So kommt *Poa bulbosa* (eine Abart von *Poa pratensis* mit beständiger und deutlich ausgeprägter Form) von England bis NW. Indien in trockenem Sandboden vor, während deren Stammform in denselben Gegenden eine sehr wandelbare Art ist und beständig unter anderen Gräsern etc. um ihre Existenz streitet.

fläche vertheilt; insofern wenigstens, als sich nicht angeben lässt, dass eines der sechs Festländer (Europa, Asien, Afrika, Nord- und Süd-Amerika und Australien) an einer derselben mit Ausschluss der beiden anderen, besonders reich sei. Die Vertheilung einiger der grösseren Ordnungen (wie *Compositae*, *Leguminosae*, Gräser u. a.) ist auffallend gleichförmig; was (angenommen, dass jetzt lebende Arten aus Abänderungen hervorgegangen sind) darauf zu deuten scheint, dass die Mittel der Vertheilung von den bestehenden und in die Sinne fallenden Hindernisse unabhängig waren oder solche besiegt haben, und dass die Fähigkeit zur Abänderung unter diesen Abtheilungen gleichmässig vertheilt ist und unter sehr verschiedenartigen Umständen stetig fortwirkt. Damit soll nicht gesagt sein, dass alle diese Abtheilungen gleich wandelbar seien, aber dass jede ihre Wandelbarkeit in dem einen Festland so gut darthut wie in dem andern.

16. Die einfachst organisirten Classen und Ordnungen sind auch die weitest verbreiteten, d. h. sie begreifen einen grössern Antheil an weit verbreiteten Arten. So sind die Arten der Acotyledonen viel weiter verbreitet, als die Monocotyledonen und diese wieder weiter, als die der Dicotyledonen. Unter den Acotyledonen sind wieder die Arten der *Thallophytae*, unter den Monocotyledonen die der Gräser und unter den Dicotyledonen die der *Chenopodiaceae* die weitest verbreiteten. Am deutlichsten tritt diese Tendenz bei den Acotyledonen, am wenigsten bei den Dicotyledonen*) hervor; eine Thatsache, die sich an die oben erwähnte (4) anknüpft, dass die einfachsten Formen auch zugleich die wandelbarsten sind.

17. Wenn wir auch selten finden, dass Eine und dieselbe Art an weit auseinanderliegenden Oertlichkeiten in die gleichen Abarten ausgeht (man müsste denn reiche oder verkümmerte Formen als Abarten gelten lassen), so wird doch oft eine Gruppe von Arten an sehr entfernten Stellen durch andere Gruppen verwandter Formen vertreten und wenn man annimmt, dass Individuen mit dem Stamm-Typus zu diesen allen gelangt sind, so lässt sich durch die Theorie, nach welcher die jetztlebenden Arten aus Abänderungen entstanden sind, und dass Abarten sich immer weiter von ihrer Stammform entfernen, das Vorkommen solcher Gruppen verwandter Arten an entfernten Stellen und die Vertretung gewisser Gruppen von Arten und Gattungen, durch andere, ihnen verwandte erklären.

18. Noch hat man keine allgemeine Beziehungen zwischen den physischen Verhältnissen eines Land-

*) Daran mag die Schwierigkeit bei Classification der Dicotyledonen, wegen ihres verwickelten Baues, ihren Antheil haben, mit anderen Worten: unser Unvermögen, den classificatorischen Werth des Vorhandenseins oder Fehlens von Pflanzenorganen richtig abzuschätzen, wo deren viele zusammen vorkommen und wo jene von geringer morphologischer Bedeutung eine vergleichungsweise hohe physiologische Wichtigkeit haben.

strichs und der Zahl der darauf lebenden Arten oder Abarten festgestellt, ausser dass die tropischen und gemässigten Gegenden fruchtbarer sind als die polaren, und dass andauernde Dürre der Vegetation besonders ungünstig ist. Es ist sogar noch nicht sicher gestellt, ob tropische Climate mehr Arten hervorbringen als die gemässigten.

19. Wenn wir auch nicht die allgemeinen Beziehungen zwischen der vegetabilischen und physischen Beschaffenheit zweier in beider Hinsicht verschiedener Länder zu erklären vermögen, so können wir doch als allgemeine Regel annehmen, dass jene Landstriche die mannigfachste Vegetation ernähren, welche die grösste Abwechslung an Licht, Wärme, Feuchtigkeit und mineralischen Charakter des Bodens darbieten. Nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse ist es unmöglich, den Betrag der Schwankungen jener einander entgegenwirkenden Bedingungen abzumessen und, könnten wir es für einen gegebenen Erdstrich, so fänden wir keinen symbolischen oder sonstig verständlichen Ausdruck für den Exponenten der Mannigfaltigkeit jener Vegetation, die unter ihren Einflüssen steht. Indess mögen die nächstfolgenden Thatsachen für das Vorhandensein eines solchen Zusammenhanges sprechen.

Gewisse Theile der Erdoberfläche zeichnen sich durch eine auffallende Gleichförmigkeit ihrer phanerogamen Vegetation aus. Diese, wenn auch reich an Individuen, sind stets arm an Arten. Hierher gehören die kälter temperirten und subarctischen Regionen der Seen von Nordamerika, Feuerland- und Falklands-Inseln, die Pampas von Buenos-Ayres, Sibirien und Nord-Russland, Irland und West-Schottland, die grosse Ebene des Ganges und mehrere andere Landstriche, welche — gleich den eben genannten — sich durch eine grosse Gleichförmigkeit ihrer meisten physischen Charaktere und das Fehlen aller jener Wechselbedingungen auszeichnen, von denen wir annehmen, dass sie die Vegetation an irgend einer Oertlichkeit begünstigen. Andererseits findet man den grössten Reichthum an Arten da, wo die Oberfläche am ungleichsten, die Zusammensetzung der Gesteine am verschiedensten ist, die Gränzen der Temperatur (so weit sie Pflanzen überhaupt ertragen können) am weitesten ausgesteckt sind, und Licht in Menge vorhanden ist; wie in Südafrika, in vielen Theilen von Brasilien und der Andes, im südlichen Frankreich, Klein-Asien, Spanien, Japan, Algerien und Australien.

20. Die Polargegenden sind meist von den kälteren gemässigten Zonen aus bevölkert worden, und die Arten, die sich von dort bei ihnen ausgebreitet haben, sind — wenn auch innerhalb vergleichungsweise enger Gränzen — sehr wandelbar, besonders in Grösse, Farbe und Bekleidung. Viele dieser Pflanzen des polaren gemässigt kalten Erdstrichs findet man auch, zugleich mit anderen ihnen nahe verwandten Arten, auf den Gebirgen der wärmeren gemässigten und sogar der tropischen Zonen, ohne dass man

begreifen könne, durch welches der in der Jetztzeit thätigen Agentien sie dorthin übertragen worden.

21. Die Floren der Inseln sind in vieler Hinsicht interessant. Die Gesamtzahl ihrer Arten scheint unveränderlich geringer als die eines gleichen Flächenraumes des Festlandes und dasselbe findet auch bezüglich der Artenzahl der Gattungen und höheren Gruppen statt. Je weiter eine Insel vom Festland entfernt liegt, um so geringer ist das Zahlenverhältniss ihrer Flora, um so eigenthümlicher der Charakter ihrer Vegetation und um so kleiner das Verhältniss der Arten zu den Gattungen. Bei sehr vereinzelteten Inseln fallen überdies die Gattungs-Typen mit denen sehr entfernter Erdstriche zusammen und nicht mit jenen des nächsten Festlandes. Die Formen von St. Helena und Ascension z. B. tragen weniger den tropisch-afrikanischen als den cap'schen Charakter, jene von Kerguelen's-Land sind antarktisch-afrikanisch nicht afrikanisch oder indisch. Die Sandwich-Inseln enthalten viele NW.-amerikanische und einige neuseeländische Formen. Japan weist viele Gattungen und Arten auf, die man sonst nirgendher kennt, als von den Gegenden östlich des Felsengebirgs von Nordamerika. *) Amerikanische, Abyssinische und selbst südafrikanische Gattungen und Arten kommen auf Madeira und den canarischen Inseln vor und solche des Feuerlandes auf Tristan d'Acunha.

22. In dieser Hinsicht herrscht eine auffallende Analogie zwischen den Insel-Floren und jenen hoher Gebirgszüge, und ohne Zweifel beiderseits aus gleichen Ursachen. So wie Japan mehrere eigenthümliche NO. amerikanische Arten besitzt, die in NW.-Amerika nicht vorkommen, und die canarischen Inseln amerikanische Arten aufweisen, die Europa und Afrika fremd sind; so ernähren die hohen Gebirge auf Borneo Vertreter tasmanischer und himalayanischer Formen; der Himalaya enthält Arten und Gattungen der Andes, des Felsengebirges und Japans; in den Alpen von Victoria und Tasmania kommen zusammen Gattungen und Arten von Neuseeland, Feuerland, der Andes und Europa's vor. Wir können uns diese Art der Vertheilung auf so weit auseinander liegenden Oertlichkeiten nur durch die Annahme erklären, dass sie unter Bedingungen, die zu bestehen aufgehört haben, sich ihren Weg quer über die dazwischenliegenden Räume zu bahnen vermochten.

23. Vieles was von den Verhältnissen und der Vertheilung der eingeführten oder eingebürgerten Pflanzen eines Landstriches gilt, findet auch auf das Studium des Ursprungs der dort einheimischen seine Anwendung. Die Mehrzahl dieser sind jährige und andere Unkräuter des angebauten Landes, dann auch Pflanzen, welche dem stickstoffhaltigen

*) Während des Druckes dieser Bögen habe ich durch Prof. Asa Grey erfahren, dass die Flora von Japan und NO. Asien viel näher verwandt ist zu der der nördlichen vereinigten Staaten als zu jener von Amerika im W. des Felsengebirges.

(„nitrogeneous“) Boden nachgehen; auf solche folgen in numerisch schnell abnehmender Reihe: eingebürgerte perennirende Pflanzen, Sträucher und Bäume. Ich vermag keinen hervortretenden Zusammenhang zwischen der Zusammengesetztheit des Baues und der Neigung zu Wanderungen auffinden; ebenso wenig als zwischen der Uebertragbarkeit oder Widerstandsfähigkeit und Lebenskraft der Samen und der Ausdehnung der Vertheilung durch künstliche Mittel. Auf diesen Gegenstand, den ich (Linn. Trans. XX, 235) mit Bezug auf den Galapagos Archipel weitläufig besprochen habe, werde ich auf Anlass der in Australien eingebürgerten Pflanzen zurückkommen.

24. Ich nehme im Voraus an, dass das Studium der Insel-Vegetation im zweifachen Bezug auf die Eigenthümlichkeit ihrer Gattungs-Typen und auf ihre geologische Beschaffenheit (je nachdem sie im Aufsteigen oder im Sinken begriffen sind), bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse auf die Fragen über Vertheilung und Abänderung bedeutendes Licht werfen dürfte. Die Unvollständigkeit der mir zur Verfügung stehenden Sammlungen aus den polynesischen Inseln hat es mir unmöglich gemacht, diese Fragen zu beleuchten, indem ich meine Untersuchungen über die australische Flora auf die der Insel des Stillen Ocean auszudehnen gedachte. Als allgemeines Ergebniss meiner Forschungen kann ich immerhin aufstellen, dass sinkende Inseln (jene nämlich, welche Darwin in seinen ausgezeichneten Forschungen als „Atoll's“ oder als mit Riff-Dämmen versehen bezeichnet) vergleichungsweise weniger Arten und weniger eigenthümliche Gattungs-Typen aufweisen als die im Aufsteigen begriffenen. Von der Ostküste Afrika's angefangen sind auf Darwin's Karte (dessen Werk über vulkanische Inseln und Korallenriffe) folgende Inseln als mit Riffen umgeben oder als thätige Vulkane (mithin im Aufsteigen begriffen) angegeben: die Seychelles, Madagascar, Mauritius, Bourbon Ceylon die Andamans, Nicobar und Sumatra, welche sich alle durch grosse Mannigfaltigkeit und Eigenthümlichkeit ihrer Gattungs-Typen auszeichnen.

Jene Inseln, welche auf derselben Karte als „Atoll's“ oder Dammriffe bezeichnet sind (Waldives, Laccadives, Keelings-Inseln) weisen wenig Arten auf und nur solche, die auch auf den nächsten Festländern wachsen. Im Stillen Ocean sind die Sandwich-Gruppe, die Galapagos, Juan Fernandez, Lutschu und Bonin die merkwürdigsten in Bezug auf die sicher gestellte Anzahl sehr eigenthümlicher Gattungs-Typen und zugleich sind sie alle im Aufsteigen begriffen und auf den meisten sind Vulkane in Thätigkeit; am wenigsten Eigenthümlichkeiten haben die Gruppe der Gesellschafts-Inseln und die Fijis aufzuweisen und beide sind im Sinken begriffen. Nach dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse ist es nicht gerathen, allzuviel Gewicht auf solche augenfällige Thatsachen zu legen, besonders da von den Neuen Hebriden und Neu-

Caledonien, die einander sehr nahe liegen und (wie ich glaube) viel Eigenthümlichkeiten zeigen, die ersteren im Aufsteigen, die zweiten im Sinken begriffen sind, und dasselbe von den in gleichen Beziehungen der Lage und Vegetation zu einander stehenden Freundschafts- und Fiji-Inseln behauptet wird.

Andererseits habe ich innerhalb der ganzen Gruppe von mehr als 2000 (englische) Meilen Flächenraum, welcher den niedern Archipel und die Gesellschafts-Inseln umfasst, nur eine einzige im Aufsteigen begriffene Stelle: Elisabeths-Insel*), wahrgenommen, welche aber der einzige bekannte Wohnort einer der merkwürdigsten Gattungen von *Compositae* (*Fitchia* — London Journ. of Botany 1845, IV, p. 640, T. 23, 24) ist.

25) Viele der eben erwähnten Thatsachen der allgemeinen Vertheilung von Arten lassen sich nicht vollständig durch die Annahme erklären, dass natürliche Ursachen sie über solche Hindernisse, wie die jetzt bestehenden Meere, Wüsten und Bergketten sind, hinüber geführt haben. Ausserdem sprechen einige dieser Thatsachen gegen die Voraussetzung, als hätte die Schöpfung der jetzt lebenden Arten erst nach der gegenwärtigen Vertheilung der Climate, des trockenen Landes und des Wassers stattgefunden, und als wäre ihre Vertheilung durch die fortführende Thätigkeit des Wassers, der Atmosphäre und der Thiere, wie wir sie vor unseren Augen wirken sehen, vermittelt worden.

Zwischen ähnlichen Climates und Erdstrichen — auch wenn sie zur wechselseitigen Aufnahme von Colonisten und deren Austausch günstige Verhältnisse darbieten — findet in der Regel kein Austausch von Arten statt. Ursachen, wie sie in der Jetztzeit thätig sind, vermögen nicht zu erklären, warum nur 200 von den Phanerogamen Neuseeland's zugleich auch in Australien vorkommen, und noch weniger, warum im Gegensatz die allergemeinsten, zahlreichsten und verbreitetsten australischen Gattungen und Arten (*Casuarina*, *Eucalyptus*, *Acacia*, *Boronia*, *Helichrysum*, *Melaleuca* etc.) und alle australischen *Leguminosae* (mit Einschluss einer europäischen Gattung und Art) in Neuseeland fehlen. Solche Ursachen verbreiten kein Licht über die Frage: warum eine grosse Menge von Phanerogamen, welche für die indische Halbinsel charakteristisch sind, auch im tropischen Australien leben, da doch bisher noch keine einzige charakteristische Gattung Australiens auf der indischen Halbinsel gefunden worden. Noch unlöslicher dieser vermeinten

*) Ich finde eine bemerkenswerthe Verschiedenheit zwischen den Floren der Neuen Hebriden und Neu-Caledonien einer-, und jener der Fiji und der weiter östlich gelegenen Inseln andererseits. In der ersten dieser Floren finden sich neuseeländische und australische Typen in Menge; in den letzteren nahezu ausschliesslich ostindische Formen. Die Unterschiede zwischen den Floren von Fiji, Tonga, Samoa, Tahiti und Ostindien beruhen auf Arten, nicht auf Gattungen, und selbst viele Arten sind allen gemeinsam.

Erklärung gegenüber ist das Vorkommen antarctischer und europäischer Arten in den Alpen von Tasmania und Victoria oder das Wiederscheinen tasmanischer Arten auf dem vereinzelt hohen Berge Kina-Balou auf Borneo.

Diese und eine Unzahl ähnlicher Thatsachen haben zu dem Studium zweier Classen von Agentien geführt, denen man vernünftiger Weise einen mächtigen Einfluss auf die Vertheilung der Pflanzen zuschreiben darf; diese Agentien sind: Veränderungen in den climatischen Verhältnissen und Veränderungen in der relativen Lage und Höhe des trockenen Landes

26) Unter allen diesen Agentien ist das in seinen directen Wirkungen augenfälligste die Feuchtigkeit, welche die Verbreitung der Arten über Erdstriche vermittelt, deren Temperatur ihnen ohne diese Vermittlung tödtlich werden müsste.

Ich habe (Antarctic Flora) nachgewiesen, dass tropische Formen in kälteren Gegenden, deren Clima gleichförmig und feucht ist, weiter hinüber greifen als in solche, deren Clima zugleich excessiv und trocken ist, und dass — im Gegensatz — Formen der gemässigten Zonen weiter in das Innere feuchter und gleichförmiger Tropenländer vorrücken als in jenes der trockenen und excessiven; demzufolge schrieb ich auch die Ausbreitung der Baumfarne, der epiphytischen Orchideen, der Myrtaceen u. s. w. über hohe südliche Breiten dem feuchten und gleichförmigen Clima der südlichen gemässigten Zone zu. Ich habe dort auch gezeigt, wie augenscheinlich ein solches Clima auf die Vertheilung der Berg-Vegetation von Indien einwirkt, wo tropische Formen von *Laurus*, *Ficus*, *Bambusa* und vieler anderer tropischer Gattungen auf den feuchten ausser-tropischen Bergen Ost-Bengalens und Sikkim's bis zu vollen 9000 Fuss Meereshöhe ansteigen, und Gattungen der gemässigten Zonen — und in einigen Fällen Arten wie *Quercus*, *Salix*, *Rosa*, *Pinus*, *Prunus*, *Camellia*, *Rubus*, *Kadsura*, *Fragaria*, *Aesculus* u. s. w. unter 25° nördlicher Breite längs den Berggehängen bis zum Horizonte des Meeres hinabsteigen. Im tropischen Clima kommen die vereinten Wirkungen des gleichförmigen Clima und der Feuchtigkeit auf die Vertheilung der Arten öfters einer verticalen Erhöhung oder Erniedrigung von 5000 Fuss (gleich einem Isothermen-Unterschied von 15° Fahr. der Breite nach) gleich; ein höchst gewichtiges Element für unsere Untersuchungen über die vergleichungsweise Vertheilung der Arten unter noch jetzt bestehenden oder vergangenen Bedingungen. Erwägt man ferner, dass für jede tropische, temperirte oder alpine Art der Phaneroganen-Flora des Himalaya das verticale Verbreitungs-Gebiet 4000 Fuss (— einen Isothermen-Unterschied von 12° der Breite nach) beträgt, so begreift man, wie unter gegebenen climatischen Umständen eine Erhöhung von einigen wenigen 1000 Fuss genügen kann, um das Verbreitungsgebiet einer sonst localen Art auf wenigstens 25° Breite auszudehnen und wie ein verhältnissmässig geringer Zuwachs der Höhe einer von Nord nach Süd streichenden Berg-

kette, da wo sie den Aequator durchschneidet, Pflanzen der temperirten Zone in Stand setzen kann, leicht von einer temperirten Zone zur andern überzutreten.

27) Zur bessern Erläuterung der jetzzeitigen Vertheilung von Arten und Gattungen im Flächenraum, beziehe ich mich auf meine frühere Schlussfolge (New Zealand Flora, Introd. Essay), welche auf der ursprünglich von Sir Ch. Lyell auf geologischem Grunde festgestellter Thatsache beruht, dass einige Thierarten grosse Aenderungen in den Wechselbeziehungen zwischen trockenem Land und Meer überlebt haben. Dieser Lehrsatz, welchem grössere Verbreitung zu geben, ich mich a. a. O. durch Studien über die Verbreitung jetzt lebender südlicher Arten bemühte, hat — wie mir scheint — seither noch an Gewicht gewonnen durch die Thatsachen, welche ich in dem nächsten §. („Geolog. Vertheilung“) anzuführen gedenke, und welche anzudeuten scheinen, dass viele höchst entwickelte Gattungen und Ordnungen der Jetztzeit während der Eocen- und Kreide-Periode gelebt, und vollständige Umwälzungen der Temperatur und der geographischen Verhältnisse innerhalb der mittleren und gemässigten Zone der Erde überdauert haben.

28) Herr Darwin hat, nach einer andern Richtung hin, diese Ansichten über das Alterthum vieler europäischer Arten und über deren Fähigkeit, ihre *Facies* während höchst ausgedehnter Wanderungen festzuhalten, bedeutend erweitert, indem er den Satz aufstellte: dass die glaciale Temperatur sich gleichzeitig auf beiden Halbkugeln verbreitet, und nothwendig die tropische Zone abgekühlt habe. Er schliesst, dass unter einer solchen allgemeinen Abkühlung der Erdoberfläche die temperirten Pflanzen beider Halbkugeln fast allein auf die tropische Zone eingeschränkt bleiben müssen, bis die später zunehmende Temperatur sie unter den Tropen auf die Berge hinauf trieb oder auch nach jenen höheren gemässigten Breiten zu, wo wir jetzt die meisten davon finden. Ich habe bereits (New Zealand, Essay) die Annahme einer australen Eiszeit zur Erklärung des Vorkommens antarctischer Arten auf den Alpen von Australien, Tasmanien und Neuseeland zu Hilfe genommen und, wenn die Wirklichkeit einer vergleichungsweisen Abkühlung der tropischen Erdstriche eben so vollständig erwiesen werden könnte, als sie es die einer Eiszeit für die gemässigten ist, wäre eine genügende Erklärung gefunden für das Vorkommen europäischer und arctischer Arten in den antarctischen und südlichen gemässigten Erdstrichen, wie für die Gegenwart temperirter Arten beider Halbkugeln auf den Bergen der dazwischen liegenden tropischen Zone.

Andererseits ist es genügend erwiesen, dass viele der gegenwärtig entschiedenst tropischen Pflanzenordnungen vor der Eiszeit die nördliche gemässigte Zone bewohnt haben, und es lässt sich kaum begreifen, wie diese Ordnungen eine so grosse Erniedrigung der Gesamt-Temperatur der Erde, wie sie nöthig war, damit die vor-glaciale temperirte Flora den Aequator unter irgend einem Meridian überschreiten konnte, zu überdauern vermocht hätten.

Offenbar musste eine solche Kälte die meisten tropischen Ordnungen tödten, und deren Wiedererschaffung nach Ablauf der Eiszeit ist doch kaum annehmbar. *)

29) Noch bleibt zu untersuchen, ob (die Gleichzeitigkeit der Eiszeiten in der nördlichen und südlichen Halbkugel vorausgesetzt) das Verhältniss zwischen trockenem Land und Meer nicht etwa so beschaffen war, dass irgend ein Meridian zunächst dem Aequator eine tropische Temperatur und eine derselben entsprechende Vegetation beibehalten haben mochte. Diess konnte geschehen, wenn an jedem Pol zwei grosse Festländer, die sich gegen den Aequator zu verschmälerten und dort zusammenstießen, und zugleich ein einziges äquatoriales Festland am entgegengesetzten Meridian vorhanden gewesen wären. Wäre nun das erste Festland von Norden nach Süden von einer Bergkette durchzogen und so gelegen gewesen, dass oceanische Strömungen in der Richtung von den Polen gegen den Aequator seine beiden Küsten in der Erstreckung mehrerer Breitengrade bestreichen konnten, so musste dessen Aequatorial-Gebiet weit temperirter gewesen sein, als das des entgegengesetzten tropischen heissen, insularen und feuchten Aequatorial-Festlandes.

30. Die Annahme, dass vormalige Bergketten, welche gegenwärtig durch Meer oder wüste Ebenen vereinzelte Erdstriche verbanden, die Wanderung der Pflanzen begünstigten, beruht auf dem geologischen Nachweis der mächtigen Niveau-Veränderungen, welche die Erdoberfläche seit dem Erscheinen jetzt lebender Thier- und Pflanzen-Formen erlitten hat. Schon früher (Antarctic Flora) stellte ich die Vermuthung auf, dass das Vorkommen so vieler arctisch-amerikanischen Pflanzen im antarktischen Amerika durch die Annahme erklärt werden könnte, dass in früherer Zeit der gegenwärtig niederere Theil der Andes-Kette eine solche Höhe besass, dass jene Arten längs derselben von der nördlichen in die südliche gemässigte Zone wandern konnten **), und gewisse Thatsachen bezüglich

*) Mit jedem Jahr wird die Frage über den Stand der mittlern Temperatur der Erde während vergleichungsweise neuerer geologischer Perioden wichtiger in ihrer Beziehung auf das Problem der Vertheilung organischer Wesen. Nicht alle Geologen sprechen sich hierüber deutlich aus, noch stimmen sie darin überein mit den Meistern in den Naturwissenschaften. Lyell (Principles, Ed. IX, ch. 7), schreibt die Eiszeit einem Wechselverhältniss von Land und Meer zu, welches die temperirten Zonen genügend zu erkälten vermochte. Andere nehmen an, dass ohne allen Zusammenhang mit irgend einer wesentlichen Veränderung in der gegenseitigen Vertheilung von Land und Meer, eine Erniedrigung der mittlern Temperatur der Erde eintrat, welche die Eiszeit herbeiführte. Nach einer dritten Theorie wäre die Aenderung in der Vertheilung von Land und Meer, welche nöthig wäre, um eine neue Eiszeit auf der nördlichen Halbkugel herbeizuführen, nicht nothwendiger Weise sehr beträchtlich und würde in keinem Fall eine Erniedrigung der mittlern Temperatur der gesammten Erdkugel zur unvermeidlichen Folge haben.

**) Die stetige Verbreitung so vieler Arten längs der Cordillera (s. die Einzelheiten in der „Antarctic Flora“) ist höchst bemerkenswerth gegen-

der Vertheilung von Arten, die den Berg-Floren des Himalaya und der malayischen Inseln, Australien's und Japan's gemeinsam sind, sprechen für eine ähnliche Annahme. Eine leise Andeutung über solche versunkene südliche Landstriche gibt die Thatsache, dass unter dem Meridian von Japan und Australien zuerst die Nordwest-Küste von Australien, nebst dem Louisiade-Archipel, sich gegen Norden senkt, dann — näher am Aequator — die Inselgruppe von Neu-Irland ebenso im Sinken begriffen ist, wie die Carolinen-Inseln unter 7° nördlicher Breite. Weiter nach Norden liegen unter 15° nördlicher Breite die Marianen (im Aufsteigen begriffen), deren Vegetation noch unbekannt ist, unter 27° nördlicher Breite, die Bonin-Inseln (im Aufsteigen begriffen) und unter 30° nördlicher Breite Japan, mit welchem jene botanische Verwandtschaft besteht.

Herr Darwin hat gegen diese Schlussfolgerung eingewendet (so wie gegen jene auf S. 122 und 123 bezüglich der Inseln des stillen Oceans), dass alle diese im Sinken begriffene Stellen vulcanische Inseln sind, ohne alle Spuren älterer Gesteine. Indess sehe ich nicht ein, in wie fern es meine Annahme entkräften könnte, da doch viele der höchsten Berge im ganzen malayischen Archipel, auf Neuseeland und-auf den Inseln des stillen Oceans vulcanisch sind. Mehrere davon sind noch thätig und viele reichen zu 10.000—14.000 Fuss Höhe, indess die niedereren Gegenden einiger der grössten dieser Inseln aus Gesteinen verschiedenen Alters bestehen.

(Schluss folgt.)

Correspondenz.

Kirchheim u. T. Kgr. Württemberg im Februar 1861.

Es sind bei mir folgende Sammlungen zur Versendung bereit geworden und können gegen frankirte Einsendung des Betrages bezogen werden: *Chr. Breutel Flora germanica exsiccata. Cryptogamia* Centuria I—IV. zu fl. 7.53 kr. rh., Thlr. 4.15 Sgr. pr. Ct. — *L. B. de Cesati et Prof. Caruel pl. Italiae borealis* Sect. III. Sp. 20—80. fl. 2., Thlr. 1.5. — fl. 8 rh., Thlr. 4.18 pr. Ct. —

über dem gewaltigen Bruch zwischen den Andes von Neu-Granada und jenen von Mexico und den wenigen Ruheplätzen, welche das Zwischen-gebiet alpinen Pflanzen zu bieten vermag. Dass diese Herabdrückung der Kette auf die Begränzung der Verbreitung jener Arten, welche seit der Entstehung dieser Einenkung auftraten, und auf neue climatische Verhältnisse, welche das Absterben von einst dem Norden und dem Süden gemeinsamen Arten bewirkten, mächtig eingewirkt habe, beweist die Thatsache, dass eine Anzahl von Pflanzen des Feuerlandes und des südlichen Chili als Alpenpflanzen gegen Norden zu bis hart an die Ufer des Golfs von Mexico hinziehen, die mexicanischen Andes aber nicht bewohnen; wogegen viele arctische Arten südwärts bis in die mexicanischen Andes vorrücken, auf denen von Bolivia aber nicht wieder erscheinen, mithin die zwischenliegende Senkung nicht überschreiten.