

Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik

Bd.: 43/45. 1878/80 (1880)

Frankfurt, M. 1880

Geo.u. 518 x-37/47

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11607860-0

Wissenschaftlicher Theil.

Die Inseln in Bezug auf die Eigenthümlichkeiten ihres organischen Lebens.

Vortrag, gehalten am 7. April 1880

von

Dr. F. C. Noll.

Von der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts an, als die Portugiesen ihre Schiffe auf Entdeckungsreisen längs der afrikanischen Küsten aussandten, als Columbus zum erstenmale den atlantischen und später Magelhaens den stillen Ocean quer durchkreuzte, besonders aber von der Zeit an, wo Cook seine berühmten Weltumsegelungen (1769—79) unternommen hatte, erregten neben dem vielen aufgefundenen Neuen auch die Inseln des Oceans die Aufmerksamkeit der Seefahrer und zwar nach den verschiedensten Seiten hin.

Zunächst schon durch ihren Bau: denn wo man ferne von den Continenten auf ein Eiland traf, da zeigte es sich entweder aus hohen kegelförmigen Bergen oder aus Gruppen solcher Berge gebildet — oder die Insel hatte gar keine Bodenerhebungen und ragte, fast völlig eben, nur wenig über die Oberfläche des Meeres hervor; oder sie zeigte diese beiden Formen combinirt: hohe, zugespitzte Berge im Innern, und an der Küste oder in einiger Entfernung von ihr die erwähnte niedere Landbildung. Bei näherer Untersuchung verriethen die hohen Inseln stets ihre vulkanische Natur, sie verdankten ihr Dasein also der Wirkung des Feuers, während die niederen Inseln durch die stille, unter der ewig wogenden Oberfläche des Meeres verborgene Thätigkeit kleiner Thiere, der Korallen, aufgebaut waren. Feuer und Wasser, die sich widerstrebenden Elemente, führten demnach auf verschiedenem Wege zu demselben Resultate, zur Aufrichtung festen Landes.

Ebenso reizten die Inseln durch ihre Bewohner die Neugierde ihrer ersten Besucher. Was zunächst den Menschen betrifft, der ja stets in erster Linie das Interesse des Menschen erregt, so zeigten sich sogar grössere, in Fruchtbarkeit strahlende Inseln oder Inselgruppen, wie z. B. Madeira, die Cap Verden, die Maskarenen, die Galapagos u. a. von ihm völlig unberührt, während andere wie die Canaren und die Südseeinseln eine eigenartige Bevölkerung hatten, deren Abkunft, wie z. B. die der canarischen Guanachen, uns auch heute noch in Dunkel gehüllt ist. Da uns die anthropologische Seite unseres Themas nicht beschäftigen soll, so wollen wir nur im Vorübergehen bemerken, dass die vorhandenen Bewohner der oceanischen Inseln durch Noth oder Zufall nach ihren einsamen Wohnsitzen verschlagen worden waren und dass sie hier einen eigenartigen, im ganzen zur Friedfertigkeit hinneigenden Charakter annahmen.

Nicht minder merkwürdig aber waren auch die pflanzlichen und thierischen Bewohner der neuentdeckten Inseln. Fand sich in der Regel auch nur eine geringe Anzahl von Arten vor, so erwiesen sich dieselben doch sehr häufig in hohem Grade eigenthümlich, von dem bisher Bekannten vielfach abweichend in Bau und Gewohnheiten. Ich erinnere von Pflanzen nur an den sonderbaren Drachenbaum der ostatlantischen Inseln (Madeira, Canaren, Cap Verden), an die schöne, mit fusslangen Nadeln besetzte und nur auf die canarischen Inseln beschränkte kanarische Kiefer, deren Holz das Material für die Armada Philipps II. lieferte, an die reizende *Araucaria excelsa*, die nur von den Norfolk-Inseln bekannt ist, an die Einförmigkeit der Farnwälder auf den Südsee-Inseln, an deren Brotfruchtbäume und lange Reihen von Kokospalmen.

Bezüglich der Pflanzen ergab sich im allgemeinen das bemerkenswerthe Resultat, dass nicht nur auf allen Inselgruppen eine Anzahl endemischer, d. h. nur ihnen allein zugehöriger Pflanzen vorkam, sondern dass in jeder Gruppe oft jede Insel wieder ihre nur ihr eigenthümlichen Formen und Arten besass. So, um unter vielen Beispielen nur eins herauszugreifen, hatten die Galapagos-Inseln vor der Einführung neuer Gewächse durch den Menschen 350 Arten von Gefässpflanzen und von diesen waren 190, also mehr als die Hälfte, endemisch. Von diesen aber waren nur 5 Arten den 5 untersuchten Inseln der Gruppe gemeinsam, während wiederum die Insel Charles 42 Arten, Chatam 28,

James 24, Albemarle 19 und Indefatigable 10 Arten nur allein besaßen.

Von den Gattungen, zu welchen diese 190 Arten gehören, sind 10 ebenfalls endemische und 9 von ihnen sind sogar monotypisch, d. h. sie enthalten besondere, von allen übrigen Gewächsen abweichende Formen. Nicht selten kommt es vor, dass sogar ein einzeln stehender, von dem Meere umspülter Fels eine Pflanze trägt, die auf dem ganzen Erdenrunde nirgends zu finden ist; so eine strauchartige Glockenblume (*Campanula Vidalii*) auf einem Felsen nahe der Insel Flores unter den Azoren, einige Statice-Arten unter ähnlichen Verhältnissen auf den Canaren u. s. w. Gewiss sind alle solche Fälle geeignet, den menschlichen Scharfsinn zu ihrer Erklärung herauszufordern.

Aehnliches gilt auch von der insularen Thierwelt.

Wie auffallend musste den Holländern, die 1599 auf den Maskarenen landeten, die Erscheinung des Dodo vorkommen, der sich ruhig mit den Händen greifen liess und wegen seines fetten Fleisches auch so viel gegriffen wurde, dass 1691 das letzte Exemplar sein Leben verlor. Wie sonderbar erscheint uns noch der Kiwi Neuseelands, dem ein gleiches Schicksal bevorsteht wie dem Dodo, und wie merkwürdig mögen die neuseeländischen Riesenvögel gewesen sein, von denen einer, die Mōa (*Dinornis gigantea* Ow) 3 m Höhe hatte und noch nicht lange von den jetzigen Inselbewohnern, den Maoris, ausgerottet sein kann. Als Darwin die Galapagos-Inseln besuchte, da liessen sich Singvögel, unbekannt mit der drohenden Gefahr, auf dem Rande einer emporgehobenen Wasserschüssel nieder und hatten riesige Landschildkröten Pfade gebahnt, die von der Küste nach den Quellen auf den Höhen führten. Wie bei den Pflanzen, so besaßen die verschiedenen Inseln auch ihre endemischen Thierformen, und ein gleiches Verhältnis wie bei jenen bestand auch bei diesen. So, um bei unserem Beispiele zu bleiben, besitzen die Galapagos-Inseln 26 düster gefärbte Arten von Landvögeln und zwar hat jede Insel davon wieder ihre eigenen, auf den Nachbarinseln fehlenden Species, obgleich man denken sollte, für Vögel müsse es doch ein Leichtes sein, die nicht sehr breiten Meeresarme zwischen den einzelnen Inseln zu überfliegen.

Eine 20 Pfund schwere Eidechse der nur auf die Galapagos beschränkten Gattung *Amblyrhynchus* lebt auf allen Inseln der

Gruppe und geht freiwillig in das Meer, um auf dessen Grunde Tange zu ihrer Nahrung zu holen. Sie ist noch ein Ueberbleibsel aus jener längstvergangenen Zeit, wo riesige Saurier die Gewässer der Erde belebten. Zahlreiche andere Beispiele, wie das Vorkommen der Paradiesvögel auf wenigen Inseln des australischen Oceans, der Schneckengattung *Achatinella* auf dem Sandwichs-Archipel, das Fehlen aller Säugethiere, ausser Fledermäusen, auf den vom Menschen unbewohnten Inseln, das Mangeln der froschartigen Thiere daselbst u. a. sprechen weiterhin dafür, wie gross die Eigenthümlichkeiten der insularen Faunen waren.

Das Interesse, das die meisten Inseln seit ihrer Entdeckung erregten, ist nun seitdem keineswegs erkaltet, es hat sich im Gegentheile noch erhöht, seit wir eine vergleichende Geographie haben, denn gerade die genaue Erkenntnis aller der hierher einschlagenden Verhältnisse und Fragen ist für die Förderung des neuen Zweiges der Wissenschaft, insbesondere aber auch für die Geschichte und die geographische Verbreitung der Thiere und Pflanzen von so grosser Wichtigkeit geworden, dass es gerechtfertigt sein dürfte, an diesem Orte einen Ueberblick über den jetzigen Stand unseres Wissens zu geben.

Je nach den Gesichtspunkten, von denen man bei der Betrachtung ausgeht, nach der Lage oder der Art ihrer Entstehung, hat man die Inseln in verschiedener Weise eingetheilt. Da wir es hier mit ihnen nur in Rücksicht auf ihre Belebung mit organischen Wesen zu thun haben, so genügt uns ihre Unterscheidung in Inseln, die als Reste älterer, zum Theil noch bestehender, zum Theil vielleicht auch gänzlich untergegangener Ländergebiete anzusehen, und in solche, die nachweislich ohne allen Zusammenhang mit anderem Lande als verhältnismässig neuere Bildungen dem Meere entstiegen sind.

Als Bruchstücke grösserer Länder ist eine grosse Anzahl der sogenannten Gestade-Inseln zu betrachten, Eilande, die noch jetzt den Küsten der Continente nahe liegen und ihr Dasein zumeist dem allmählichen Niedersinken jener Küsten in das Meer verdanken, wodurch niederer gelegene Strecken überschwemmt und in Meeresboden verwandelt, höher gelegene Theile aber als Inseln abgetrennt wurden. Die Aehnlichkeit des geologischen Baues, die geringe Tiefe des die Inseln von dem Festlande tren-

nenden Meeres, hauptsächlich aber gerade die Gleichheit in der beiderseitigen Pflanzen- und Thierwelt sprechen beweisend für diese Auffassung.

Als solch continentale Bruchstücke erweisen sich z. B. die britischen Inseln. Rings um dieselben hat das Meer nur eine geringe Tiefe, denn der im allgemeinen seichte Canal ist »zwischen Dover und Calais nur wenig über 20 Faden tief, so dass der Thurm unserer Dorfkirchen, wenn wir sie auf die Sohle jener Meerenge setzen könnten, noch über das Wasser ragen würde,« und auch von den tiefsten Stellen der Nordsee »würde der Strassburger Münster nicht unbeträchtlich über den Wasserspiegel aufragen.« Erst westlich von Irland fällt der Meeresboden steil in die Tiefen des atlantischen Oceans ab. Ein ähnliches Verhältnis zeigen Borneo, Java und Sumatra mit den dazwischenliegenden Inseln zum Festlande von Asien; Neu-Guinea und Tasmanien dagegen zu Australien, so dass die malayische Inselgruppe sich in zwei Gebiete trennt. Eine Meeresstrasse von über 100 Faden Tiefe zieht sich, als »Makassarstrasse,« zwischen den Inseln Borneo und Celebes und dann zwischen Lombok und Bali hin, wo sie nur 4 deutsche Meilen breit ist, während westlich und östlich von ihr nur geringere Tiefen, bis zu 30 Faden, gefunden werden; sie scheidet die asiatische Welt von der australischen.

Eigenartig sind einige grosse Inseln, die zu den zunächst gelegenen Continenten in keiner unmittelbaren Beziehung stehen und die man deshalb selbst als Ueberbleibsel ehemals grösserer, continentartiger Massen zu betrachten geneigt ist. Madagaskar mit den granitischen Seychellen, Ceylon, das trotz seiner Nähe bei Dekan keineswegs als ein Bruchstück desselben betrachtet werden darf, vielmehr erst in neuerer Zeit anfängt, durch die Adamsbrücke eine Verbindung mit dem Festlande zu gewinnen, und wenn wir wollen, auch Australien sind uns Beispiele solcher »zusammengeschrumpften Weltinseln,« wie Peschel sie bezeichnet.

Von neu entstandenen Inseln können wir drei Gruppen unterscheiden, nämlich:

1. durch allmähliche Hebung des Bodens gebildete;
2. solche vulkanischen Baues;
3. Koralleninseln.

Durch Hebungen des Bodens, wie diese ja für eine ganze Reihe von Küsten nachgewiesen sind, deren Wirkung aber, weil sie eine sehr langsame, eine säculare ist, sich erst nach langen Zeiträumen bemerkbar macht, werden Inseln hervorgebracht. Hierher gehören die von Peschel so genannten Küsten-Inseln, wie sie als Skären in dem Bereiche der Fjordbildung so häufig auftreten. Eigenthümlich ist ihre Verbreitung, da sie auf der nördlichen und auf der südlichen Halbkugel erst von dem 40. Breitegrade an polwärts vorkommen, was sich, wie die Fjordbildung überhaupt, durch die hier herrschende kalte Temperatur, durch die Einwirkung von noch thätigen oder bereits verschwundenen Gletschern und durch die das ganze Jahr hindurch häufigen Niederschläge erklärt. Wie durch Erfahrung und Beobachtung festgestellt ist, sind alle die Küsten, an denen die Fjord- und Inselbildung vorkommt, in säcularer Hebung begriffen, und die Inseln entstehen an diesen stets steil in das Meer abfallenden Küsten dadurch, dass an und in der Mündung der Fjords emporgehobene und zum Theil mit dem Festlande zusammenhängende Felspartien durch die Einwirkung von Eis und Wasser von ihrer Verbindung abgeschnitten und isolirt werden. Diese Bildung zeigen uns die Karten im atlantischen Ocean an den Küsten von Norwegen, Schottland und Grönland, im grossen Ocean an den Küsten des ehemals russischen und britischen Nord-Amerikas, aber auch an der Westküste von Patagonien und Chili. Sie fehlt den Continenten Asien, Afrika und Australien.

Wieder verschieden ist die Entstehung neuer oceanischer Inseln, und wie Darwin zuerst nachgewiesen, sind alle die hierher gehörigen Inseln entweder durch Vulkane aufgeschüttet oder durch Korallen erbaut.

Bei der Thätigkeit der Vulkane denkt man unwillkürlich auch an gewaltsame instantane, d. h. rasch eintretende Hebungen des Bodens, und solche Anschauungen werden scheinbar durch vereinzelte Vorkommnisse unterstützt, wie denn z. B. das Land rings um den Meerbusen vom Concepcion durch ein einziges Erdbeben 2—3 Fuss emporgehoben wurde. Die Gebirgsbildung überhaupt wurde ja nach dem Vorgange Leopold von Buch's und Humboldt's eine Zeit lang nur vulkanischen Hebungskräften zugeschrieben.

Aber solche Fälle sind in der That selten, und die vulkanische Thätigkeit wirkt vielmehr ebenfalls allmählich aufbauend und erhöhend. Die Geschichte weiss zwar von mächtigen Ausbrüchen feuerspeiender Berge zu erzählen, wo Städte von der ausgeworfenen Asche völlig vergraben, wo wie im Jahre 1772 auf Java durch die Eruption des Papandajan 40 Dörfer vernichtet oder wie im Jahre 1815 auf Sumbawa 12,000 Menschen getödtet wurden — aber wie gering sind doch noch verhältnismässig z. B. die Bodenhebungen, die der Vesuv mit allen seinen Ausbrüchen bis jetzt bewirkt hat. Und wie hier, so finden wir allerwärts, wenigstens in der historischen Zeit, ein nur sehr langsam wirkendes Aufbauen von Land durch die Aufschüttungen und Ausflüsse aus Vulkanen. Sehen wir uns die grösste der Canarischen Inseln, Teneriffa an, die eine Grösse von 42 Quadratmeilen, eine Höhe von 3711 m hat und ganz und gar vulkanischer Natur ist: — seit man die Insel kennt, 1495, haben erst 4 vulkanische Ausbrüche auf ihr stattgefunden und ausser der Verschüttung des Hafens von Garachico 1706 haben dieselben nicht einmal bemerkenswerthe Veränderungen hervorgebracht. Aber über die ganze Insel zerstreut finden wir Hunderte von kleinen Auswurfskegeln und von ihnen aus entspringend Lavaströme, die je nach ihrem verschiedenen Alter sich in ganz verschiedenen Stadien des Zersetzungsprozesses ihrer Oberflächen befinden; bei Anlegung von Stollen unter Wald- und Kulturboden haben sich in dem festen Gestein verkohlte Kiefernstämme und calcinirte Schneckenschalen gefunden, ein Beweis, dass hier schon in sehr alter Zeit ein reicher Kulturboden von Lavaströmen überfluthet wurde; allerwärts auf der Insel sind Lava-Ergüsse, die über feuchten Boden hinströmten, durch die von ihnen erzeugten Wasserdämpfe blasig aufgehoben und haben in ihren Hohlräumen noch jetzt benutzte Wohnräume gebildet, und so deutet Alles darauf hin, dass lange, lange Zeiträume nothwendig gewesen sein müssen zur Bildung der Insel, wie sie uns jetzt erscheint. Dies Resultat wird keineswegs geschwächt, wenn wir auch annehmen, dass einst die vulkanische Thätigkeit auf der Erde eine weit energischere gewesen sein könne als jetzt und dass also der Hauptstock von Teneriffa in kürzerer Zeit erhoben und aufgeschüttet worden sein möge, denn allerwärts auf der Insel trifft man auf Bildungen der erwähnten Art von sehr verschiedenem Alter.

Was die niederen oceanischen Inseln, die Korallenbildungen, betrifft, so kann ich mich kurz fassen, da über diese im Laufe dieses Winters an diesem Orte schon einmal ausführlich berichtet wurde. Das Vorkommen derselben ist bekanntlich ein beschränktes, da denselben durch den 28° nördl. und südl. Breite eine Grenze gesetzt ist, mit Ausnahme der Bermudasgruppe, deren Auftreten unter dem 33° nördl. Breite durch das warme Wasser des Golfstroms ermöglicht ist. Hebungen und Senkungen sind auch für die Korallenriffe und Inseln nachgewiesen worden, doch spielen die ersteren nur eine untergeordnete Rolle, denn wenn auch auf mancher Insel durch vulkanische Einwirkung Korallenriffe hoch über das Wasser emporgehoben wurden, so ist dieses Vorkommen doch stets nur ein locales und stets auch auf kleinere Oertlichkeiten beschränkt. Weit mächtiger wirkt die säkulare Senkung auf die Bildung der Riffe und Inseln ein, denn, wie Darwin auf seiner Reise um die Welt nachgewiesen hat, erstreckt sich in dem grossen Ocean, in südöstlicher Richtung von den Marschall-Inseln anfangend bis zu den niedrigen oder Paumotu-Inseln ein schmaler Streifen des Oceans, der eine Länge von gegen 1200 Meilen hat und auf dieser Strecke als ausschliessliche Landbildung nur die sog. Atolle oder Lagunen-Inseln zeigt. Diese aber fallen mit senkrechten Wänden zu einer solchen Tiefe ab, dass ihr das Loth kaum zu folgen vermag, und doch können die riffbauenden Korallenthier nicht tiefer als 40 m leben; es kann also sowohl der hohe Bau dieser Inseln, wie auch ihre gemeinsame, ringförmige Gestalt nur durch eine anzunehmende allmähliche Versenkung des ganzen Striches, während welcher die Korallen in gleichem Schritt nach der Oberfläche weiter bauen konnten, erklärt werden. So ist es aber z. B. von den Malediven im indischen Ocean bekannt, dass deren Versenkung stellenweise rascher geschieht als ihr Nachwuchs durch die Korallen, so dass früher vorhandene Inseln wieder verschwanden und deren menschliche Bewohner nothwendig auswandern mussten, um dem Verderben zu entgehen.

Wenn wir den Inseln also eine verschiedene Art des Ursprungs zuschreiben müssen, wenn die einen nur abgelöste Theile von grösseren Ländermassen oder Ueberbleibsel versunkener Continente, während die anderen als Neugebilde, fern von aller Berührung mit anderen Ländern, dem Meere entstiegen sind, so

leuchtet ein, dass beide sich sehr verschieden in Beziehung auf ihre Besetzung mit Organismen verhalten müssen, dass die einen einen Stamm von Pflanzen und Thieren zurückbehielten, den sie gemeinsam mit dem zugehörigen Festlande besaßen, und sich gar nicht oder nur wenig von dem letzteren unterscheiden. Je länger die Trennung dauert, desto mehr kann natürlich diese ursprüngliche Gleichheit verwischt werden, denn es können auf dem einen oder dem anderen der benachbarten Theile Lebeformen verlöschen oder auch neue da oder dort eingeführt werden. Anders ist die Sachlage bei den neuentstandenen oceanischen Inseln, deren Boden ohne Geschöpfe, die an der Luft leben, über die Oberfläche trat und dessen Bevölkerung durch Pflanzen und Thiere von dem Zufalle abhing, weshalb es sich leicht erklärt, dass sie überhaupt nur eine ärmliche und einseitig ausgestattete Flora und Fauna aufzuweisen hatten.

Von grosser Wichtigkeit für unsere Untersuchung ist die Frage nach dem Alter der Inseln. Wann haben sich die Gestade-Inseln von ihren Festländern getrennt, seit wann sind die vulkanischen Eilande aufgeschüttet und die Korallenriffe zu Inseln geworden? Wann konnten also die ersten Einwanderer auf den letzteren festen Fuss fassen?

Die Antwort auf diese Fragen ist natürlich eine recht schwierige, sie lässt sich wohl niemals, wie überhaupt nicht in der Geologie, in bestimmten Zahlen ausdrücken. Aber dennoch finden wir einige Anhaltspunkte, um über das relative Alter, wenn auch nicht aller, so doch vieler Inseln Auskunft geben zu können.

Diese Anhaltspunkte finden wir einestheils für manche und besonders kleinere Inseln in deren geognostischem Aufbau, also in der Beschaffenheit und Zusammensetzung ihrer Gesteine. Wenn wir z. B. wissen, dass der Felsen Helgoland der Kreideformation angehört und sich demnach unter dem Meere gebildet haben muss, so kann er frühestens erst etwa am Schlusse der Kreidezeit oder zum Anfange der Tertiärperiode über das Meer erhoben worden sein, und also könnten seine ältesten Pflanzen- und Thierformen, wenn sich solche überhaupt lebend erhalten hätten, höchstens aus dieser Zeit datiren. Bei grossen Inseln aber wie England, wo wie auf den Kontinenten, Gesteinsformationen der verschiedensten Abschnitte vorkommen, kann die Untersuchung derselben nicht für das Alter der Insel bestimmend sein, höchstens dass wir wissen,

dass diejenigen ihrer Theile, in welchen Tertiärbildungen auftreten, zur Tertiärzeit Meeresboden gewesen sein müssen. In solchen Fällen ist es nun gerade das organische Leben der Insel, das allein einen Haltepunkt über die Zeit gewährt, in welcher die Trennung von dem Festlande muthmasslich erfolgt sein kann. Von England finden wir, dass seine Pflanzen und Thiere dieselben Arten, wie sie auf dem europäischen Festlande vorkommen, sind. Seine Flora hat an der Ostküste Schottlands Aehnlichkeit mit der von Norwegen, an der Ostküste Englands mit der von Deutschland, im Süden und Westen mit der von Frankreich. Seine Fauna weist eine grosse Anzahl wildlebender Thiere auf, die, wenn Grossbritannien von seiner Entstehung an Insel gewesen wäre, niemals über das Meer dorthin hätten gelangen können, die bisher auch nicht von dem Menschen dorthin gebracht worden sind. Das Vorkommen von Wolf, Wiesel, Maulwurf, Igel, Feldmaus, Kreuzotter, von Kröten und Eidechsen bewies schon im Jahre 1605 einem Schriftsteller über die Alterthümer Englands, R. Verstegen, dass die Trennung Grossbritanniens von dem europäischen Festland erst »nach der Sündfluth« vor sich ging, nachdem jene Thiere von dem Festlande herüber gekommen waren. In den Resten der vorhistorischen Steinzeit Englands aber finden sich nicht nur Thiere lebender Arten, sondern auch die längst ausgestorbener oder jetzt nach dem hohen Norden verdrängter Arten, und die Knochenfunde vom Mammuth, Rhinoceros, Löwen, Pferd, Bär, Vielfrass u. a. beweisen sicher, dass Grossbritannien auch zur Diluvialzeit noch in fester Verbindung mit dem Kontinent gewesen sein muss. Die Trennung von letzterem kann also erst in verhältnismässig jüngerer Zeit, nachdem die Säugethiere, die auch die ausgedehnten Wälder Deutschlands belebten, schon eingewandert waren, wir dürfen also sagen erst in der quaternären Zeit, erfolgt sein.

Es müssen aber nicht gerade grosse Säugethiere sein, die zu solchen Schlüssen das Recht geben, vielmehr lehrt das Gleiche auch oft die Anwesenheit ganz unscheinbarer Geschöpfe. Wenn in Helgoland in einem der drei Brunnen, die die Insel überhaupt besitzt, der blinde Brunnenkrebs *Gammarus puteanus* vorkommt, der überall (auch in unserer Stadt) in den unterirdischen Wasserzügen haust und mit diesen auch in die Brunnen gelangt, so erhebt sich die Frage, wie ein solches Thier, das kaum je an das Tageslicht kommt und dem die Berührung mit Salzwasser den Tod bringt, von den

unterirdischen Wassern des Festlandes in einen gedeckten Brunnen der Insel gelangen konnte, und es bleibt schliesslich nach allen Erwägungen nur die eine Annahme übrig, dass dies nur durch den Zusammenhang der Süsswasserzüge des Helgoländer Bodens mit denen des Festlandes möglich war zu einer Zeit, als Helgoland mit einer der benachbarten Küsten direct verbunden war. Wir sehen also, wie die Beachtung auch der scheinbar geringfügigsten Umstände von Wichtigkeit werden kann.

So gestattet also gerade der Vergleich der einheimischen Pflanzen und Thiere einer Insel mit denen der Umgebung hier eine für Geologie und Geographie wichtige Schlussfolgerung. In ihrer Consequenz hat der verdienstvolle Erforscher des malayischen Archipel, R. Wallace, nach dem Vergleich der Thierwelt der malayischen Inseln den Schluss gezogen, dass, wie das schon die oben erwähnte Beachtung der Meerestiefen Mr. George Windsor Earl lehrte, die ganze Inselmasse sich in zwei Theile theilt, von denen die westliche zu Asien, die östliche zu Australien gehörig ist. Das wird auffallend durch die Vertheilung der Thiere in beiden Gruppen illustriert. In der westlichen, der indomalayischen Hälfte, finden wir auf Borneo und Sumatra den Elefant und den Tapir, auf Sumatra und Java zwei sich nahestehende Formen des Rhinoceros, auf Borneo und Java wilde Ochsen, und alle diese sind Thierformen, die Südasiens angehören. Dasselbe zeigen die Vögel und Insekten, von denen man doch annehmen sollte, dass sie am leichtesten Meeresarme überschreiten könnten.

Oestlich von der 100 Fadenlinie aber, von der Insel Lombok an, zeigt die Gruppe der deshalb auch austromalayisch benannten Inseln in hohem Grade den Charakter des auffallenden Australiens, dessen Geschöpfe ja bekanntlich von denen Asiens mehr unterschieden sind als die irgend zweier anderer Continente. Hinsichtlich der Thierwelt ist der Mangel einer Anzahl von Formen charakteristisch, die den anderen Erdtheilen angehören, der Affen, der eigentlichen Raubthiere, der Hufthiere und der meisten Nager, wogegen Beutelthiere und Schnabelthiere die ihm eigenen Vierfüssler sind. Von Vögeln fehlen die Geier, die ächten Finken, die Spechte und Fasanen, dagegen finden wir von Papageien die Kakadus, die Grassittiche, die pinselzüngigen Papageien, ferner die Honigsauger und die bezüglich ihres Brutgeschäftes merkwürdigen Grossfusshühner. Ebenso eigenthümlich ist ja die vielgeschilderte Pflanzenwelt Australiens. Und alle

diese Lebensformen sind über die Australien nahegelegenen Inseln verbreitet bis Lombok, so dass die erwähnte Meeresstrasse in der That zwei Welten scheidet und wir »in 2 Stunden von einer grossen Abtheilung der Erde zu der anderen gelangen können, Abtheilungen, die ebenso wesentlich von einander unterschieden sind wie Europa von Amerika.« Aus allen diesen Thatsachen zieht Wallace die Schlussfolgerung, dass alle Inseln östlich von Java und Borneo einstmals ein Theil eines früheren australischen Festlandes gewesen sein müssen und dass dieses Festland zerrissen worden sein muss, ehe die westlichen Inseln von Asien getrennt wurden, denn auf Borneo und Java, deren Thierwelt mit der Asiens übereinstimmt, zeigt das Vorkommen neuer geologischer Formationen, dass sie erst in verhältnismässig jüngerer Zeit dem Meere entstiegen und nach ihrer Bevölkerung von Asien her von diesem getrennt worden sind. Die Pflanzen und Thiere Australiens aber dürfen wir mit Recht als recht alte ansehen, denn Beuteltiere scheinen überhaupt die ersten landbewohnenden Säugethiere gewesen zu sein; ihre Spuren wurden bis zurück in die Triasformation, die älter als der Jura ist, nachgewiesen, und ebenso hat man ihre fossilen Reste sowohl in Amerika als auch in Asien und Europa aufgefunden. Sie scheinen also in den letztgenannten Continenten durch kräftigere Formen verdrängt und vernichtet worden zu sein und konnten sich nur auf der schon frühe isolirten australischen Inselwelt, wo die Einwanderung der asiatischen Thiere unmöglich war, ungestört erhalten. Das gleiche Verhältnis zeigt sich z. B. bei den Eucalyptusbäumen, die ebenfalls fossil in Europa gefunden sind. Da aber die Reste der in Australien völlig mangelnden genannten Säugethierformen erst von der Tertiärzeit an versteinert gefunden werden, der Zeit, wo Haifische und Wale hier in unserer Gegend umherschwammen, wo prächtige Austerbänke auf dem Boden Rheinhessens in dem die oberrheinische Tiefebene bedeckenden Meere gediehen, so muss wohl die Meeresstrasse zwischen Lombok und Bali schon im Beginne der Tertiärzeit bestanden haben, und Peschel hat Recht, wenn er sagt: »dass ein Europäer, der Australien betritt, dort die abgelegten und altmodischen Trachten der Thiere und Pflanzen wiederfindet, die seinem heimatlichen Welttheil zur tertiären Zeit noch nicht fremd waren.«

Wieder ein anderes Verhältnis zeigt die in ihrer Flora und

Fauna grosse Besonderheiten besitzende Insel Celebes, die eher Beziehungen zu Afrika als zu Asien oder Australien zeigt und wahrscheinlich zu einer Zeit schon bevölkert war, als der Boden, der jetzt Borneo, Sumatra und Java bildet, noch gar nicht über den Ocean erhoben war. Der Vergleich der endemischen Thier- und Pflanzenformen drängt hier wie in den bereits erwähnten Fällen diese Schlussfolgerungen auf.

Ueber das relative Alter der vulkanischen Inseln des Oceans gibt die Geologie Aufschluss. Dieselbe kennt einige getrennte Abschnitte in der Entwicklungsgeschichte der Erde, in welchen die vulkanische Thätigkeit eine grosse Rolle spielt, einmal das ältere paläozoische Zeitalter bis zur Lyasformation, und zweitens die Tertiärzeit. Die diese beiden Abschnitte trennenden Schichtungen der Trias-, der Jura- und der Kreidezeit zeigen Durchbrüche feuerflüssiger Massen nach der Oberfläche nur in äusserst geringem Masse. Die Gesteinsprodukte jener älteren vulkanischen Thätigkeit sind Diabase, Porphyre und Melaphyre, die der Tertiärzeit aber Trachyte und Basalte. Und so ist uns nun in dem Material, aus welchem vulkanische Inseln bestehen, wiederum ein Anhaltspunkt für die Bestimmung des Alters derselben gegeben, sie können, wenn sie, wie fast sämmtliche vulkanische Inseln des Oceans trachytischen oder basaltischen Bau zeigen, erst in der Tertiärzeit entstanden sein, in der die Oberfläche der Erde fast überall der Schauplatz grosser Durchbrüche war. Da aber von damals an bis auf den heutigen Tag die vulkanische Thätigkeit, wenn auch jetzt in schwächerem Grade, sich fortgesetzt hat, so können auch jetzt vielleicht noch durch Eruptionen aus dem Meeresboden Inseln neugebildet werden, wie dies ja bekannt ist, und wir dürfen also von den oceanischen Inseln vulkanischer Natur sagen, dass ihre Bildung in der Tertiärzeit begonnen und sich bis auf den heutigen Tag fortgesetzt hat.

Für die Art ihrer Bevölkerung mit Pflanzen und mit Thieren ist damit auch einiger Anhalt gewonnen.

Bis auf den heutigen Tag fortschreitend ist auch die Bau-thätigkeit der Korallen bemerkbar, und vielfach wird von neu-entstandenen Koralleninseln gesprochen. So wurden z. B. im Jahre 1606 bei der Entdeckung der Torres-Strasse zwischen Australien und Neuguinea 26 Koralleninseln in derselben gezählt, während deren Zahl bis jetzt auf wenigstens 150 gestiegen ist, so dass die

Durchfahrt durch die wenigen noch schiffbaren Kanäle bereits schwierig geworden ist und vielleicht schon in 20 Jahren gar nicht mehr möglich sein wird. Das Bauen der heute thätigen Korallen scheint aber erst nach dem Ende der Tertiärperiode, also etwa in der Diluvialzeit oder noch später, begonnen zu haben; denn von sämmtlichen im Jahre 1860 bekannten Korallenarten waren nur 2 zugleich im lebenden und fossilen Zustand bekannt. Und dennoch, wenn wir auch die Korallenbauten als die verhältnismässig neuesten Inselbildungen kennen lernen — welche lange Zeit war ihnen geboten zu ihrer Belebung mit Organismen. Der verstorbene L. Agassiz hat versucht, in einem amtlichen Berichte das Alter der ganz von Korallen gebauten Halbinsel Florida zu bestimmen, und findet für die Bildung des südlichsten, 2 Breitengrade langen Theiles der Halbinsel bis zum Okeechobee-See, eine Zeit von mindestens 200,000 Jahren nöthig. Diese Rechnung erscheint vielleicht zu hoch gegriffen, aber für den Aufbau einer Koralleninsel von 6—700 m Höhe sind nach möglichst genauer Rechnung doch auch etwa 70,000 Jahre erforderlich gewesen.

Kommen wir zurück zu unserer Frage von der Besetzung der Inseln mit lebenden Wesen, so müssen wir solche Untersuchungen über das relative Alter des Bodens, auf dem sie existiren, von Wichtigkeit finden, denn von Bedeutung sind ja die möglichen Anfänge einer Einwanderung für den ganzen zukünftigen Charakter eines Landes. Können wir uns ja nur dadurch z. B. die Eigenthümlichkeiten des australischen Festlandes erklären. So wird sich natürlich auch der Charakter der insularen Naturprodukte wesentlich anders stellen, je nachdem eine Insel ein Bruchstück eines vorhandenen Festlandes oder eine völlige Neubildung ist, denn in ersterem Falle kann sie alle die Pflanzen und Thiere besitzen, die sie anfänglich mit dem von ihr abgetrennten Gebiete gemein hatte; es können, wie dies uns die britischen Inseln und Helgoland bereits gezeigt haben, Thiere vorkommen, deren Wanderung und Ausbreitung durch Meeresarme unbesiegbare Hindernisse entgegenstehen, Säugethiere, zarthäutige Amphibien und selbst unterirdisch lebende, im Seewasser schnell absterbende Krustenthiere. Ihre Anwesenheit auf Inseln darf deshalb als ein unzweifelhafter Beweis in Anspruch ge-

nommen werden, dass das betreffende Eiland einmal Verbindung mit einem anderen Lande gehabt haben muss.

Wie vorsichtig aber man immerhin bei solchen Schlussfolgerungen zu Werke gehen muss, zeigen uns z. B. die verschiedenen Ansichten über Madagaskar, das uns ja als eine zusammengeschrumpfte Weltinsel bezeichnet wurde. Diese Meinung gründet sich auf die Untersuchungen Sc l a t e r's, der, gestützt auf Madagaskars eigenthümliche Formen von Säugethieren, dem sonderbaren Aye-Aye, den Lemuren u. a., das Vorhandensein eines später versunkenen Continentes an der Stelle Madagaskars und seiner Inseln annahm und diesen Lemuria nannte.

Wallace dagegen zeigt, dass die Lemuren zur Tertiär-(Miocän-)zeit auch in Europa lebten, dass verwandte Formen in Nordamerika gefunden sind und dass das Vorkommen niederer Säugethiere im südlichen Afrika nebst vielen hier und in Madagaskar vorkommenden Vögeln eher dafür spricht, dass die grosse Insel einst im Zusammenhang mit dem südlichen Afrika gewesen sein müsse und dass ein »Lemuria« niemals existirt habe. Ebenso ist dem letzteren Forscher Ceylon ein Bruchtheil von Vorderindien.

Von höchstem Interesse ist aber die Betrachtung des Pflanzen- und Thierlebens der seit der Tertiärzeit neu aus dem Meere aufgetauchten Inseln, denen alles organische, für die Existenz in der Luft bestimmte Leben von vornherein fehlen musste, die aber gleichwohl bei ihrer Entdeckung mit Pflanzen sowohl wie mit Thieren besetzt waren. Es muss also eine Möglichkeit gegeben sein, dass auch ohne die Beihülfe des Menschen, die ja überall da, wo er zuerst hingekommen ist, die grössten Veränderungen hervorgebracht hat, Pflanzen und Thiere von anderen Orten her auf die neuen Inseln gelangen konnten, und diese Möglichkeit liegt in der Fähigkeit der Organismen, sich entweder durch eigene Kraft von einem Orte zu dem anderen zu begeben oder unfreiwillige, von äusseren Einflüssen abhängige Transportirung überdauern und in ferner Gegend weiter leben zu können. Die Wanderung der Organismen kann demnach, wie ich dies vor Jahren schon in einem, in einer wissenschaftlichen Sitzung unseres Vereins gehaltenen Vortrage gezeigt habe, eine active sowohl wie eine passive sein.

Eine active Wanderung kommt natürlich nur den Thieren zu, und von diesen können, da Fusswanderer ausgeschlossen sind,

nur Flieger oder Schwimmer die Inseln erreichen. Da beide Eigenschaften sich bei den Schwimmvögeln vereinen, so sind diese in der Regel auch die ersten Geschöpfe, die sich auf einem neugebildeten Lande sowohl zur Ruhe wie zum Nisten niederlassen. Die Wadvögel, die am Strande sich nähren und nothgedrungen sich auch einige Zeit schwimmend erhalten können, folgen ihnen in der Regel bald nach und siedeln sich oft bleibend an dem neuen Ufer an, weshalb solche fast von allen Inseln bekannt sind; auch unter den von dem Menschen auf den Maskarenen ausgerotteten Arten wird eine Ralle von 6 Fuss Höhe genannt.

Von eigentlichen Landvögeln stellen sich wohl gute Flieger freiwillig ein, da sie bei hohem Fluge weithin die Gipfel ferner Berge erschauen, und doch scheinen von den auf Inseln gefundenen die meisten dorthin verschlagen worden zu sein, denn, wie wir schon von den Galapagos erwähnten, ist es auffallend, wie häufig Inseln, die nur durch schmale Meeresarme von einander getrennt sind, von verschiedenen, oftmals aber sich in Gestalt sehr nahestehenden Arten, bewohnt werden, und doch müsste es ihnen leicht sein, von einer Insel auf die andere zu kommen.

Auch Insekten, die sich verflogen haben, mögen zuweilen weite Reisen aushalten und endlich glücklich an einer Insel landen, wo ihr weiteres Gedeihen von der dort herrschenden Vegetation abhängig ist. Schwärmer, wohl die besten Flieger unter den Insekten, haben ja die weite Tour von Amerika bis nach Irland und der Westküste Englands ausgehalten, wo sie zuweilen erbeutet werden.

Schwimmend werden nur wenige Landthiere ferner gelegene Inseln erreichen, wenn es auch bekannt ist, dass Tiger aus freien Stücken von der Halbinsel Malacca nach der Insel Singapore kommen, und Schlangen, wie selbst unsere Ringelnatter, weite Seereisen aushalten.

Als viel wichtigerer Factor wirkt die passive Wanderung der Geschöpfe, die sie gegen ihren Willen oft machen müssen. Wind und Wasser, die beweglichen Elemente, sind hier die vorzüglichsten Vermittler.

Stürme sind es jedenfalls, welche Fledermäuse, Landvögel und Insecten ihrer Heimat entführten und an fernen Küsten ansiedelten, denn obgleich sonst fast alle Säugethiere ausser den

von dem Menschen eingeführten den Inseln mangelten, verschiedene Arten von Fledermäusen waren stets zu finden. Und dass z. B. die Vögel der Galapagos-Inseln denen von Mittel- und Südamerika am nächsten stehen, die der ostatlantischen Inseln denen der Mittelmeergegenden, das begreift sich leicht; kann es ja doch kaum anders sein, und ebenso bei den Insecten, die denen der benachbarten Küsten am ähnlichsten sind.

Von Pflanzen vertragen die Winde die unendlich kleinen Sporen kryptogamischer Pflanzen am leichtesten, und so können wir uns eigentlich wieder nicht verwundern, dass die oceanischen Inseln eine solch reiche Flora von Farnen, die ja ausserdem durch das feuchte gleichmässige Klima sehr begünstigt sind, besitzen, dass Moose und Flechten bis zu den höchsten Bergspitzen die Abhänge und Felswände bekleiden. Von phanerogamischen Pflanzen sind es die mit Flugapparaten versehenen Samen aus vielen Familien, die ebenfalls weit verbreitet werden, und in der That haben alle Inseln Glieder aus der Familie der Compositen aufzuweisen, von denen viele sogar einen baumartigen Wuchs angenommen haben.

Verschlagene Vögel bilden dann wieder oft die Zwischenträger für mancherlei Sämereien, die ihnen an den Füßen oder dem Gefieder ankleben oder die von ihnen wegen des Fruchtfleisches verzehrt werden, während sie die Samen unverdaut und hinsichtlich ihrer Keimkraft unbeschädigt wieder absetzen. So werden beerentragende Sträucher durch kleinere Vögel verbreitet, so übernehmen auf vielen Inseln der Südsee Baumsamen fressende Tauben die Verbreitung der Früchte von Lorbeerbäumen und sogar von kleinfrüchtigen Palmen. Schwimmvögel, wie Albatross, Seeschwalben u. a. nisten oft inmitten der dichtesten Vegetation auf Inseln und Küsten und können also ebenfalls leicht Sämereien transportiren.

Wie selbst Insecten als Transportmittel für Pflanzen benutzt werden können, beweist das Auftreten eines Asclepiadenstrauches, *Gomphocarpus fruticosus*, bei San Sebastian auf der canarischen Insel Gomera, dessen behaarte Samen von einem nach der Insel verschlagenen Heuschreckenschwarm mitgebracht worden sein sollen.

Das Seewasser, ein Feind vieler Thiere und Pflanzen, dient

gleichwohl für viele derselben und zwar gerade für die Küstenbewohner als das Haupttransportmittel.

Auf allen Strandbildern aus der Südsee sieht man Reihen von Cokospalmen dargestellt und hier ist diese nützliche Palme in der That der erste Baum, der aus den angeschwemmten Früchten sich entwickelt, während an den tropischen Ufern des atlantischen und zum Theil des indischen Oceans die wundersamen Mangrovebäume aus gleichem Grunde allerwärts die niederen Ufer säumen. Chamisso zählt eine Reihe von Samen auf, die er an den Radack-Inseln gesammelt und zum Theil fromm dem Schoße der Erde anvertraut hat. Der grösste Theil gehört den baumartigen und rankenden Hülsengewächsen an, die überall zwischen den Wendekreisen häufig sind, aber obgleich die meisten der aufgefischten Samen noch keimfähig waren, so gingen sie doch nicht auf. Sie waren mit den Westströmungen angelangt und wurden von den Wellen zum Theil über das Riff der Atolle geschwemmt, wo sie an dessen innerem Saume besser zu gedeihen schienen als auf der äusseren Seite. Darwin führt nach der Mittheilung eines Mr. Keating eine Reihe von Gegenständen an, die nebst zahlreichen Samen littoraler Pflanzen an den Küsten der Keeling-Inseln angeschwemmt wurden und selbst den Eingeborenen zum Theil unbekannt waren. Diese Samen mussten, da sie zum Theil von den Inseln des indischen Archipels von der herrschenden Strömung nach der Küste von Australien geführt und dann mit den Erzeugnissen dieses Landes zusammen zurückgetrieben wurden, eine Entfernung von 1800—2400 engl. Meilen durchwandert haben.

Das Treibholz, durch vulkanische Eruptionen oder heftige Ueberschwemmungen der See zugeführt, macht weite Reisen durch das Meer und trägt nicht nur Steine zwischen den Wurzeln, wie Chamisso dies anführt, sondern auch Pflanzen und sogar lebende Thiere oder deren Eier nach fernen Gegenden. Wenn auf Santiago, einer der Cap Verden, Meerkatzen leben, so sind diese doch wohl auf Treibholz von den den Inseln gegenüberliegenden Strömen Senegal und Gambia herübergebracht worden. Reptilien wie Eidechsen und Schlangen können ihrer Hornbedeckung wegen längere Zeit dem Einflusse des Salzwassers widerstehen und auf Treibholz glücklich an ferne Inseln gelangen, und wir brauchen deshalb nicht der Darwin'schen, uns etwas

unwahrscheinlichen Annahme beizupflichten, dass diese Thiere im Eizustande nach jenen Inseln gebracht worden seien, indem die Reptilieneier lange dem Einflusse des Seewassers zu widerstehen vermöchten. Auf einer der kleinen Antillen kam einst, um einen Baum geschlungen, eine Riesenschlange lebend an, und wenn sie nicht gleich entdeckt worden wäre, so hätte sie durch Ablegen ihrer Eier ihre Art dort einheimisch machen können. Ebenso können andere treibende Gegenstände, Schiffstrümmer, Bimssteinstücke u. a. lebende Geschöpfe oder deren Keime verschleppen.

Werfen wir nun einen Blick auf die Beschaffenheit der Floren und Faunen der oceanischen Inseln zu der Zeit, als die Europäer zum ersten Male ihren Boden betraten und noch nicht die von diesen bewirkten durchgreifenden Veränderungen ihren Anfang genommen hatten.

Da fällt nun zuerst als gemeinsamer Zug die Armuth derselben an Lebeformen auf. Eine verhältnismässig geringe Anzahl von Arten der Pflanzen und Thiere tritt uns auf allen Inseln entgegen, am geringsten auf den Koralleninseln. Diese sind aber auch im ganzen die jüngsten insularen Gebilde, wie wir bereits gesehen haben, und es bestätigt sich der Satz, dass je jünger eine Insel ist, um so weniger Organismen wohl auch Gelegenheit gefunden haben werden, zu ihr zu gelangen.

Wenn wir hier nur die oceanischen Inseln beachten, dann werden wir demnach die ältesten vulkanischen Bildungen als am reichsten und mannigfaltigsten von Pflanzen und Thieren besetzt finden müssen, und in der That waren die Entdecker der Madeira-, der canarischen und azorischen Inseln entzückt von den üppigen und formenreichen Vegetationen derselben. Sieben Jahre soll der Brand in den Wäldern Madeiras gedauert haben, das gerade von ihnen seinen Namen erhalten hat.

Wenn wir die Entstehungszeit dieser Inseln in die Tertiärperiode verlegen und wenn bald nach ihrem Emportauschen aus dem Meer die Einwanderung von Thieren und Pflanzen begonnen haben kann, könnte da nicht möglicherweise ein Theil der sog. endemischen Geschöpfe der Inseln aus jener alten Zeit überkommen sein? Die genaue Vergleichung der Formen hat diese Frage bejahend beantwortet. Wie sich unter den Pflanzen von solchen Arten, die den jungtertiären sehr nahe stehen, gegenwärtig noch

196 in den Vereinigten Staaten, 40 im tropischen Amerika, 6 in Chile, 137 im gemässigten und südlichen Europa, 85 im südlichen Asien finden, so sind auf den genannten atlantischen Inseln 25 nachgewiesen, die wenn auch nicht geradezu identisch mit tertiären Formen sind, diesen doch zum Verwechseln gleichen. So steht nach Heer der canarische Lorbeer, *Laurus canariensis*, dem fossilen *L. princeps* Hr. sehr nahe, *L. nobilis* ist mit *L. Fürstenbergi* A. B. zu vergleichen, *Persea speciosa* Hr. ähnelt dem Vinhatico, *P. indica* L. u. s. w. Der eben genannte Forscher hat nachgewiesen, dass zur Zeit, als die Molasse zu Oeningen bei Zürich gebildet wurde, das Klima und die Vegetation dieser Gegend ganz den jetzigen subtropischen Charakter der atlantischen Inseln hatte, dass damals die Blüthenzeiten der Laubbäume denselben Verlauf hatten und dass die Bäume mit fallendem Laub in der Molasse ihre Blätter um 1—1½ Monate früher entwickelten, wie dies jetzt in der wärmeren Zone der Fall ist. Die in der Tertiärzeit auch in der Schweiz geltenden Verhältnisse haben sich also auf den ostatlantischen Inseln bis auf den heutigen Tag erhalten.

Aehnliches zeigen die altvulkanischen Maskarenen in ihrem Verhältniss zu Indien.

Die geologisch ältesten Inseln haben die meisten endemischen Arten, und diese letzteren sind vielleicht gerade auch die ältesten Bewohner der betreffenden Eilande, denn während im Laufe der Zeit von verschiedenen Seiten her neue Arten sich ihnen zugesellten, sich breit machten und manche der bereits vorhandenen unterdrückten, so mochten gerade auf den stillen Inseln, wo keine pflanzenfressenden Säugethiere hausten, sich die altübernommenen Formen auf geeigneten Plätzchen erhalten haben, ein Andenken an eine zum grössten Theil verschwundene Fauna und Flora. So sind nach Grisebach den Canaren 1000 Arten von Gefässpflanzen eigen, und von diesen sind 269 Arten, d. h. etwa 28%, endemisch, 64 Arten sind den atlantischen Inseln gemein und 581 sind aus Europa eingewandert. Auch afrikanische Formen (333), wie die fleischigen Wolfsmilchgewächse, die Drachensäulen u. a. sind vertreten und so ist auch das Vorkommen einzelner Arten von Gattungen der Kapflora hervorzuheben. Wenn wir hören, dass eine nach Süden gehende Meeresströmung von den atlantischen Küsten Spaniens und Portugals über die Canaren

bis in den Golf von Guinea zieht, dann erklärt sich der Reichthum der Inseln an südeuropäischen Formen; andererseits ist der Besuch derselben durch Zugvögel, die von den afrikanischen Küsten herüberkommen, unzweifelhaft die Veranlassung, dass auch afrikanische Formen hierher verschleppt wurden. Selbst Amerika hat einige Formen (18) dazu geliefert.

Mit den Thieren verhält es sich ähnlich. Ausser Fledermäusen hatten auch die Canaren kein wildes Säugethier, während die Vogelwelt eine sehr reiche ist. Schlangen fehlen, während eidechsenartige Thiere verbreitet und Frösche erst durch den Menschen eingeführt sind. Käfer haben die Canaren über 1000 Species, darunter sind viele endemische Arten und dabei wieder manche, die mit solchen verwandt sind, welche in der Tertiärzeit in Europa heimisch waren.

Wie gering ist dagegen die Zahl von Arten, wie sie an Flächenraum etwa gleichgrosse, an Bildung aber weit jüngere Koralleninseln aufzuweisen haben.

Was die Pflanzenwelt der Inseln betrifft, so zeigt dieselbe auf den ferner gelegenen oceanischen Inseln im ganzen den Charakter grosser Einförmigkeit, der häufig durch das Vorhandensein kleiner Blätter und unscheinbarer farbenarmer Blüten erhöht wird. So würden nach Darwin's Ausspruch die kleinen, elend aussehenden Kräuter der Galapagos-Inseln einer arktischen Flora viel besser anstehen als einer äquatorialen; das Buschwerk sieht dort aus einer kurzen Entfernung so blattlos aus wie unsere Bäume im Winter, und es dauerte eine Zeit lang, ehe Darwin entdeckte, dass die Sträucher nicht nur Blätter hatten, sondern auch in Blüthe standen. Ebenso die Vulkaninsel Fernando Noronha. Bekannt sind ferner die Eintönigkeit der Flora Neuseelands und vieler Südsee-Inseln, wo Farne in vielen Arten die Hauptpflanzenmasse ausmachen. Eine hübsche und, wie mir scheint, für die meisten Fälle ausreichende Erklärung dieser Dinge hat Wallace neuerdings gegeben. Er macht auf die Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insecten aufmerksam. Es steht fest, dass verhältnismässig die kleinste Zahl unserer Blütenpflanzen ohne die Beihülfe fremder, d. h. ausser der Pflanze liegender Hilfsmittel bei der Befruchtung bestehen kann und dass insbesondere die Blüten mit grossen farbigen und duftenden Blumenblättern der Beihülfe der Insekten

bedürfen, für deren Anlockung gerade jene Eigenschaften berechnet scheinen. Wo gewisse Insecten fehlen, da können auch die ihnen entsprechenden Blüthenpflanzen sich nicht erhalten. Nun sehen wir in der That, dass auf vielen oceanischen Inseln die Zahl der anwesenden Insecten eine äusserst geringe ist, wie z. B. Schmetterlinge und bienenartige Insecten auf den östlichen polynesischen Inseln äusserst selten sind, dass aber auch die Pflanzen, die zur Bestäubung diese Insecten nöthig haben, sich nicht zu erhalten vermögen. Auf den westlichen Inseln treffen wir dagegen auf eine grössere Anzahl dieser Insecten und dementsprechend auch auf blumenschöne Gewächse. Auf Tahiti bilden in einer Höhe von 2000—7000 Fuss Farne fast die einzige Vegetation, aber Tahiti besitzt auch eine grosse Armuth an Insecten; ebenso die Robinsoninsel Juan Fernandez, wo Farne einen grossen Theil des Laubwerks liefern und wo nur 1 Tagschmetterling, 4 kleine Nachtschmetterlinge, 2 Hautflügler und etwa 20 Fliegenarten die Insectenbevölkerung bilden. Gelangen also Samen von Blüthenpflanzen auf die Insel, dann werden deren Blumen nicht befruchtet und die Gewächse sterben wieder aus. Das Vorwiegen der Farne erklärt sich also daraus, dass es an Insecten und folglich auch an Blüthenpflanzen fehlt, die den Farnen an Grösse und schnellem Wachsthum überlegen sind und diese unterdrücken würden.

Die Pflanzen der Galapagos mit ihren grünlichen winzigen Blüthen bedürfen gar nicht der fliegenden Insecten, an denen es dort noch mehr als auf Juan Fernandez mangeln soll, sie sind für die Selbstbestäubung eingerichtet und können sich darum auch fortpflanzen.

Dass auf Juan Fernandez einige Pflanzen, besonders Holzgewächse mit grossen farbigen Blüthen vorkommen, erklärt sich durch die Anwesenheit von zwei Arten von Kolibris, die ihre Nahrung diesen Blumen entnehmen und, wenn eingefangen, meistens an den Federn um die Schnabelwurzeln und an der Stirn eine dicke Lage von Blüthenstaub tragen. Wo auf den Inseln des stillen Oceans die honigsaugenden Vögel der Gruppe der Meliphagiden vorkommen, da gibt es auch die rothblühenden *Metrosideros*bäume und andere Blüthengewächse.

Wenn nun auf Tristan d'Aconha neben vielen unscheinbaren Blumen ein *Pelargonium* mit grossen schöngefärbten Blumen in

Menge am Ufer steht, ohne dass dieses von Insecten besucht wird, so gehört dieses Pelargonium eben zu jenen wenigen Pflanzen, die für den Insectenbesuch eingerichtet sind, die denselben aber nicht unbedingt nöthig haben.

Zu den Zügen in der Thierwelt, die den oceanischen Inseln gemein sind, gehört der Mangel von Säugethieren und von nackthäutigen Amphibien. Dass erstere, das heisst die Landsäugethiere, den meisten Inseln völlig fehlten, liegt an der geringen Fähigkeit derselben, im Seewasser bei längerem Aufenthalte auszuhalten. Dass die Fledermäuse eine Ausnahme machen, haben wir schon bemerkt. Bei den froschartigen Thieren aber übt das Salzwasser einen zu mächtigen Reiz auf die stets wassergierige Haut aus, und sie gehen leicht zu Grunde, wie auch ihre gallertigen Eier. Wanderungen auf Treibholz, wie den beschuppten Reptilien, sind ihnen also unmöglich. Am meisten sind aus begreiflichen Gründen die Vögel auf sämtlichen Inseln vertreten und dann ausser Insecten die Land- und Süsswassermollusken, da diese, besonders wenn es kleinere Formen sind, leicht von den Zugvögeln an den Füßen oder dem Gefieder in jugendlichem oder im Eizustande mitgenommen werden.

Ein mächtiger Umschwung in allen diesen Verhältnissen musste natürlich eintreten von dem Augenblick an, wo der civilisirte Mensch mit seinen Instrumenten, seinen Hausthieren und Nutzpflanzen, aber auch mit seinem Ungeziefer und Unkraute sich auf den Inseln niederliess. Da war es nicht nur aus mit der friedlichen Existenz der armen Inselmenschen, da war auch den einheimischen Pflanzen und Thieren der Krieg erklärt. Grosse Strecken wurden in Acker und Gartenland umgewandelt, die alten Wälder niedergelegt und viele zartere Gewächse wie die Farne durch die sich rasch ausbreitenden Unkräuter vernichtet; denn deren Eigenschaft ist es ja wie die des Ungeziefers, sich durch zähe Ausdauer im Witterungswechsel, durch schnelles Wachsen und starke Vermehrung breit zu machen. Die mitgebrachten Hausthiere weideten auch die wilden Pflanzen ab, sie verwilderten und begannen in Gemeinschaft mit den durch die Schiffe verschleppten Ratten und Mäusen den Krieg mit den eingeborenen Thieren.

Das abgelegene altvulkanische St. Helena wurde bei seiner Entdeckung im 16. Jahrhundert mit Wald bedeckt gefunden. Als

aber die verwildernden Ziegen und Schweine nach 220 Jahren (im Jahr 1724) die Wälder vernichtet hatten, da entfernte man deren Herden und führte europäische Pflanzen ein. Als Hooker 1859 die Flora der Insel untersuchte, da fand er von vielen ehemals einheimischen Bäumen und Sträuchern keine Spur mehr und von andern nur noch abgestorbene Stämme auf unzugänglichen Klippen. Die Wälder werden jetzt von der europäischen Kiefer gebildet, Trauerweiden wachsen an den Bächen, Brombeeren verschlingen sich an den Wegrändern zu undurchdringlichem Dickicht und gelbblühender Ginster deckt die trocknen Hänge; Rebhühner und Fasanen bilden das Jagdgeflügel.

Und ähnlich, wenn auch vielleicht in geringerem Maasse, geht es anderwärts. Den Dodo hat die menschliche Hand erwürgt, das verwilderte Schwein hat auf Neu-Seeland eine altmodische, an die Saurier erinnernde Eidechsenform vernichtet und ebendort sind Kiwi, Nachtpapagei u. a. dem Untergange durch die eingeführten und nun wilden Hunde und Katzen preisgegeben.

Aber nicht vergessen wollen wir, dass neben diesem Verderben auch Segen durch den Europäer gebracht wurde. Mindestens ebensoviel wie durch das eingeführte Christenthum sind die Sitten der Eingeborenen durch die neuen Nutzpflanzen und Hausthiere gemildert worden, denn jetzt hatte man, wie z. B. auf Tahiti, das ganze Jahr zu leben und brauchte nicht mehr, wenn die Brodfrucht bäume keine Nahrung gaben, sich nach einem zum Verspeisen geeigneten Feinde oder auch Verwandten umzusehen. Neues Culturland gab der übervölkerten alten Welt Ableitungscanäle für die Arbeit und den Handel und wirkte wohlthätig auf die heimische Cultur zurück, und erstaunlich ist es in der That, zu sehen, wie gewaltig der Umschwung in der Zeit von einem Jahrhundert die Südseegegenden ergriffen hat. Hier ist wirklich eine neue Welt geschaffen.

Eine wichtige Frage haben wir noch zu beantworten. Lässt sich bei den einheimischen oder auch von den Menschen mitgebrachten Geschöpfen in der Zeit, innerhalb welcher sie beobachtet werden konnten, irgend eine Neigung zur Abänderung, die Entstehung von Varietäten nachweisen? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir, weil zu solchen Veränderungen längere

Zeiträume nöthig sind, uns wieder zu den älteren Inseln wenden.

Alle Beobachter bestätigen es, dass von den Inseln einer bestimmten Gruppe eine jede ihre Varietäten aufzuweisen hat, die von denen der Nachbarinsel oft nur wenig abweichen, bald aber auch so viel, dass man nicht weiss, soll man von Varietät oder Species sprechen. Darwin, doch gewiss ein scharfer Beobachter, hielt die Schildkröten von den verschiedenen Inseln der Galapagosgruppe für Thiere einer Species, während Bewohner der Inseln angaben, sie vermöchten die Thiere der verschiedenen Inseln von einander zu unterscheiden, und Günther am britischen Museum sie wirklich für verschiedene Arten erklärte, deren jede eine andere Insel bewohnte. So ging es mit anderen Geschöpfen, besonders aber mit einigen Vogelgattungen. Von den 13 Arten Finken, deren Männchen tiefschwarz, deren Weibchen braun sind, ändern die sechs sich sehr ähnlichen Arten der Gattung *Geospiza* sehr in der Form ihres Schnabels ab, so dass jede Insel ihre bestimmten, ihre repräsentativen Species hat. Ebenso die Spottedrossel u. a.

v. Fritsch meint: »Die Annahme, dass gerade beim Wandern,« und wir dürfen mit M. Wagner hinzufügen, gerade durch die Isolirung, »sich Variationen vom ursprünglichen Typus leicht ausbilden, erklärt am besten, warum wir auf den einzelnen Inseln verhältnismässig häufig Conchylien finden, die nur einem Eilande angehören, aber mit Formen der Nachbarinseln sehr nahe Verwandtschaft zeigen.«

Etwas, das viele insulare Thiere auszeichnet, ist deren geringe Grösse im Vergleich mit den verwandten Formen. Wenn den oceanischen Inseln, wie dies nachgewiesen, besonders kleine Conchylienformen angehören, so kann dies zum Theil daran liegen, dass diese von wandernden Vögeln leichter transportirt werden können als grössere; wenn aber Säugethiere in auffallend kleiner Form auf vielen Inseln vorkommen, so muss dies einen anderen Grund haben.

Wir wissen, dass die kleinen Pferderacen, die Ponies, auf den Shetlandsinseln, auf Corsika, Sardinien und Island zu finden sind. Auf den Falklandsinseln, wo die Pferde 1764 von den Franzosen eingeführt wurden, besitzen dieselben jetzt eine kleine Statur

und haben so viel an Kraft verloren, dass man zum Fangen wilder Rinder mit dem Lazo Pferde von La Plata importirt.

Auf den westlichen Azoren, Corro und Flores, gibt es eine absonderliche Zwergkuh, welche bei vollkommen ebenmässigem Bau kaum 1 m hoch wird und wahrscheinlich von einem kleinen Rinderschlage der Algarve abzuleiten ist. Von Puerto Rico wird mitgetheilt, dass die sämtlichen von Spanien eingeführten Hausthiere an Grösse und Güte verloren haben und dass sie im Durchschnitt mehr zahm und ruhig sind als in Europa.

Ja sogar auf die Ratte erstreckt sich diese Beobachtung. Auf Ascension sind zwei Varietäten derselben ausgebildet, eine schwarze, glänzende auf dem grasigen Gipfel der Insel, und eine langhaarige, braune, weniger glänzende an der Küste. Beide sind um $\frac{1}{3}$ kleiner als die gemeine schwarze Ratte (*M. rattus*) und weichen von ihr nur in der Beschaffenheit und Farbe des Pelzes ab. So sind die mit einem gestrandeten Schiffe von der Insel Mauritius nach den Keeling-Inseln gebrachten Ratten kleiner und heller gefärbt geworden. Auch die auf Neu-Seeland lebende Ratte wird als klein bezeichnet.

Auch für diese Erscheinung findet sich vielleicht eine hinreichende Erklärung; sie beruht auf Beobachtungen, die von Thierzüchtern mehrfach gemacht werden und die auch in unserem zoologischen Garten bestätigt worden sind. Wer des alten Gartens an der Bockenheimer Landstrasse gedenkt, der wird sich der schönen Yakherde erinnern, die von einer im Jahre 1860 in den Garten gelangten Kuh abstammte. Noch 1868 war der von ihr abstammende Stier eines der schönsten Thiere seiner Art, die man in zoologischen Gärten sehen konnte. Von da an aber wurden die Thiere der Herde immer unansehnlicher, kleiner und schwächer, und dies war nur eine Folge der fortgesetzten Inzucht, da man nicht Gelegenheit hatte, der Herde frisches Blut, d. h. neue Thiere zuzuführen. Erst in dem neuen Garten konnte durch Einführung solcher aus einem belgischen Garten der Stamm der Thiere wieder verbessert werden. Es sind dies Erfahrungen, die man auch anderwärts gemacht hat und über die der bewährte Thierzüchter H. v. Nathusius ausspricht, dass durch fortgesetzte Verwandtschafts-, namentlich aber Incestzucht, eine Verfeinerung eintritt, die sich bis zur

Umbildung steigern kann. Die Knochen werden leichter, die Haut dünner, das ganze Thier wird zarter.

Und hiermit, scheint es mir, haben wir den Schlüssel zu der Thatsache, dass auf Inseln so gerne kleine Racen von Thieren entstehen. Werden nur wenige Exemplare einer Art, sei es nun Pferd oder Kuh oder Ratte, auf einer Insel eingeführt, so muss ja sehr bald eine Verwandtschaftszucht oder Inzucht eintreten und eine Schwächung und Verkleinerung der Race erfolgen. Wo aber von Zeit zu Zeit neue Individuen von anderen Gegenden eingebracht werden, da wird dieser Uebelstand vermieden.

Eine sich hier anknüpfende, auffallende Erscheinung ist es noch, dass auf so manchen Inseln flügellose, schwerfällige Thiere gefunden werden, die also fliegend sicher nicht die Inseln erreichen konnten. Wenn auf Neu-Seeland, wo eine kleine Ratte als einziges, eingeborenes Säugethier genannt wird, die Riesenvögel der Gattung *Dinornis*, der unbehülfliche Kiwi und ein Nachtpapagei, der nur von Zweig zu Zweig abwärts flattert, nicht aber aufwärts fliegen kann, vorkommen — wie konnten diese Thiere auf die Insel gelangt sein? Und wie kam der ohnmächtige Dodo, dem die Gabe des Flugs, des raschen Laufes und des Schwimmens fehlten, nach Mauritius, einer rein vulkanischen, von Korallenbänken umgebenen Insel, die ausser von Fledermäusen ja auch von keinem Säugethier, bis zur Ankunft des Menschen, erreicht war? Wenn auf Madeira, das sehr sorgfältig untersucht ist, von 550 dort gefundenen Käferarten allein 220 keine Flügel besitzen also nicht durch den Wind dorthin verschlagen sein konnten — wie sind dieselben dahin gelangt? Und solcher Fälle liessen sich noch verschiedene anführen.

Wir kommen zu einer der schwierigsten Fragen, einer Frage, die die Reihe der Forscher in zwei Lager spaltet. Ist es so, wie sich der vortreffliche Pflanzengeograph Grisebach die Sache denkt, »dass die Natur ursprünglich sehr enge Wohnorte für die Organismen bereitet hat, dass sie um so reichlicher die Arten gründete, als sie spärlich die Individuen schuf, und finden uns dadurch entschieden der Ansicht genähert, welche die Individuen gleicher Art von einem einzigen Individuum abstammend sich vorstellt?«

Ist die Fähigkeit der Organismen so weitgehend, wie Darwin

glaubt, dass die nachweislich wirklich entstehenden Varietäten bei weiterer Umbildung und unter neuen Verhältnissen endlich zu neuen Arten sich umzugestalten vermögen? Oder sind noch andere Möglichkeiten denkbar?

Wir stehen hier vor Räthseln, von denen der Wissenschaft die Schleier zu lösen noch nicht verstattet ist, und ich meine, wir brauchen uns darum auch zunächst keine Sorgen zu machen.

Gewiss müssen wir bescheiden sein mit dem, was wir wissen, denn lückenhaft ist es noch nach vielen Seiten, und überall begegnen wir darum auch Widersprüchen unter den Ansichten der Forscher. Aber gewiss dürfen wir doch schon Manches als feststehend annehmen und unser geistiges Eigenthum nennen.

Vor Allem dürfen wir uns freuen über die Errungenschaft der neueren Zeit, die die einzelnen Zweige der Wissenschaft nicht mehr, unbekümmert um die anderen, für sich dahinschreiten lässt, die vielmehr das scheinbar weit von einander Getrennte wieder zusammenführt und dadurch den Horizont des einen Feldes mit dem des anderen gleichzeitig erweitert. Ein Fortschritt ist es, dass Geologie, Geographie, Zoologie und Botanik sich gegenseitig ergänzend und ineinandergreifend an der Lösung der wichtigsten Probleme arbeiten, und somit ist wenigstens ein Weg gefunden, der, wenn auch schwierig und langsam, doch mehr und mehr uns der Erkenntnis der Wahrheit zuführen muss. Und deren Erfassen muss ja stets das Ziel alles menschlichen Strebens bleiben.

Zu vorstehendem Vortrage wurden folgende Arbeiten verglichen und benutzt:

Ch. Darwin, Reise eines Naturforschers um die Welt. Dessen gesammelte Werke, übersetzt von J. V. Carus. 1. Band. Stuttgart 1875.

Ch. Darwin, Ueber die Entstehung der Arten. 6. Auflage, 2. Band desselben Werkes.

Osc. Peschel, Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. Leipzig 1870.

F. G. Hahn, Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten. Leipzig 1879.

A. R. Wallace, Der malayische Archipel. Uebersetzt von A. B. Meyer. 2 Bände. Braunschweig 1869.

A. R. Wallace, Die Tropenwelt. Uebersetzt von Dav. Brauns. Braunschweig 1879.

- A. R. Wallace, Die geographische Verbreitung der Thiere. Uebersetzt von A. B. Meyer. Dresden 1876.
- Th. Wolf, Ein Besuch der Galapagos-Inseln. Heidelberg 1879.
- Osw. Heer, Die Urwelt der Schweiz. 2. Aufl.
- A. Grisebach, Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. 2 Bände. Leipzig 1878.
- Kotzebue's Reise um die Welt. 3. Band.
- Jahresbericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., Abhandlungen der Herren Prof. Dr. C. von Fritsch, Prof. Dr. Rein, Dr. Geyler u. A.
- Der Zoologische Garten, Zeitschrift für Beobachtung, Zucht u. Pflege der Thiere. Herausgegeben von F. C. Noll, Frankfurt a. M. Aufsätze der Herren Herm. v. Nathusius, Dr. Max Schmidt, Eduard v. Martens, Baron v. Droste-Hülshoff, Noll u. A.
- Bronn, Klassen u. Ordnungen des Thierreichs. 1. Bnd. Leipzig u. Heidelberg.
- H. Credner, Elemente der Geologie. 4. Aufl. Leipzig 1878.

