

Man sieht, die Gesetze für den localen Einfluß sind bei den Landschnecken noch weit versteckter als bei den Süßwassermollusken.

Und so komme ich denn jetzt zum Schluß auf meine im Anfang aufgestellte Behauptung noch einmal zurück, daß wir noch nicht viel mehr als die positive Gewißheit besitzen, daß die Gehäuse einer ganz außerordentlichen Wandelbarkeit unterworfen sind, und man wird noch lange über das Artenrecht, über die sogenannten Schöpfungszentren und die Ursachen streiten, welche neue Species hervorrufen, bis erst einmal mehr Klarheit in die Gesetze kommt, welche die Abweichungen in den Formen bedingen. Die exactesten Untersuchungen, im fortgesetzten Vergleich mit den Veränderungen, welche sich in der nächsten Umgebung der Thiere selbst vollziehen (Sammeln an den nämlichen Fundstellen zu verschiedenen Perioden), werden nothwendig sein. Halten wir dabei fest im Auge, daß auch für dieses Gebiet die Wahrheit gilt:

Nur der Wechsel ist beständig.

7. Beiträge zur physikalischen Geographie der Bermuda=Inseln.

Vortrag, gehalten am Jahresfeste der Senckenbg. naturf. Gesellschaft, den 29. Mai 1870

von Dr. F. F. Rein.*)

Wo der 32. Parallelkreis den 65. Meridian westlich von Greenwich durchschneidet, ungefähr unter gleicher Breite mit Charlestown und Madeira und in der Mitte des Seeweges, welcher Halifax in Neuschottland mit St. Thomas verbindet, treffen wir die atlantische Inselgruppe der Bermuda's. Keine von den zu Amerika zählenden Inseln liegen so isolirt wie sie, die kleinsten fast von allen, denn Cap Hatteras, das nächste Festland, ist noch gegen 600 Seemeilen davon entfernt, während der Abstand von Groß=Ire, der nächsten Insel, mehr als 900 Meilen beträgt.**)

Seinen Namen verdankt dieser kleine Archipel einem spanischen Kapitan, Juan Bermudez, welcher mit einer Ladung Schweine auf dem Wege von Spanien nach Cuba begriffen, im Jahre 1522 hier strandete. Der berühmte Geschichtschreiber West=Indiens, Gonzalez Oviedo, welcher an Bord war und Bermuda für eine einzige Insel hielt, hat in seinem, Karl V. gewidmeten Werke die erste Beschreibung von ihr geliefert. Derselbe nennt sie die entlegenste Insel der Welt und erwähnt namentlich der Menge fliegender Fische, die er hier gesehen und die, — hervorspringend aus prächtig gefärbter See —, in den Strahlen der Sonne wie Edelsteine glänzten, während gierige Raubfische und zahlreiche Wasservögel sie verfolgten.

Einundzwanzig Jahre später kam sein Landsmann, Ferdinand

*) Vorstehende Mittheilungen gründen sich auf Beobachtungen, welche der Verfasser während eines zweijährigen Aufenthaltes auf den Bermuda=Inseln, vom Sommer 1861 bis dahin 1863, zu machen Gelegenheit hatte.

**) Die genauere geogr. Lage der Gruppe mit Zurechnung ihres Corallenrißs ist zwischen 32° 13' 30" und 32° 30' 40" n. Br. und 64° 37' 25" und 65° 2' 20" w. L. (von Greenwich).

Camelo, auf dem Wege von den Bahamas nach dem Mutterlande hier an. Doch so kleine Plätze, die überdies menschenleer waren, boten wenig Anziehendes für den nur nach Gold suchenden Spanier; derselbe erklärte sie wohl für einen spanischen Besitz, ohne daß jedoch Regierung und Volk seiner Heimath sich weiter darum kümmerten.

Noch findet man auf einem Felsen der Südküste, Spanish point genannt, die Buchstaben F. C. mit der Jahreszahl 1543 darunter eingehauen, die man Camelo zuschreibt.

Der nächste publicirte Bericht über einen Besuch der Bermudas ist in einem alten Buche zu lesen, das den Titel «the Wreck of the Sea-Adventurer» führt und sich in British Museum befindet. Der „Seeabenteurer“ gehörte zu einer kleinen Flotte von 9 Schiffen mit 500 Mann, welche im Jahre 1609 unter der Leitung des Admirals Sir George Somers von England nach Virginien segelte. Nachdem man mit dem Passatwinde glücklich bis zu den Bahamas gekommen war und sich dann mit dem Golfstrom nordöstlich wendete, trat ein Sturm ein, dessen Schrecken das besagte Buch bis in's Einzelne und mit den lebhaftesten Farben beschreibt. Der „Seeabenteurer“ mit dem Admiral, ferner dem neuen Gouverneur von Virginien, Sir Thomas Gates, und 50 Mann an Bord, trennte sich von seinen Begleitern und schwamm — seiner Segel und Masten beraubt, Wind und Wellen zum Spiel — einige Tage umher, bis ihn ein neuer Sturm davontrug und glücklicherweise auf die Riffe Bermuda's warf. Zwar ging er hier ganz zu Grunde, doch fand die Mannschaft Zeit, sich mit den Schiffswerkzeugen in Booten nach einer der Inseln retten, die dann dem Admiral zu Ehren den Namen St. Georges erhielt, die ganze Gruppe aber nannte man nach seinem Familien-Namen die Somers-Inseln. Gegenwärtig ist diese Benennung nur noch von historischem Interesse, der viel schöner klingende Name Bermuda hat sie ganz verdrängt.

In der erwähnten Schilderung der Schicksale von Sir George Somers und seiner Begleiter finden sich auch Andeutungen über den damaligen Zustand der Inseln. Unter den Pflanzen zeichneten sich die Cedern, Palmettos, Maulbeeren (?) und wilden Oliven (?) besonders aus. Seevögel waren ungemein zahlreich und verriethen jene Furchtlosigkeit, welche noch jetzt den Seefahrer bei den Vögeln entfernter und unbewohnter Felseninseln überrascht. Verwilderte Schweine, von denen man annimmt, daß sie von einem frühern Besucher zurückgelassen worden waren, hatten sich so vermehrt, daß Sir George ihrer 32 an einem Nachmittage erlegen und daß man später eine Ladung der mangelleidenden Colonie Virginien bringen konnte. Doch am meisten fesselte die Engländer das Meer, dessen klares Wasser bald in prächtigem Grün, bald in herrlichem Blau erschien, dessen Boden mit den mannigfaltigsten und seltsamsten Gebilden bedeckt war und das von prächtigen Fischen, welche reichliche Nahrung gewährten, wimmelte.

Bald nachdem besagte Mannschaft des Adventurer's nach England zurückgekehrt war — der Admiral hatte in St. Georges sein Grab gefunden, — bildete sich daselbst eine Compagnie, um die neuentdeckten Inseln zu colonisiren, und am 11. Juli 1612 kam das erste Auswandererschiff mit 60 Personen hier an. Solcher Art ist die Entstehung dieser Colonie, welche nie

ihren Besitzer gewechselt hat und eine der kleinsten, aber keineswegs der unbedeutendsten ist unter den vielen, welche Englands Energie und Umsicht ihre Entwicklung verdanken.

Nach diesen kurzen Andeutungen über die wichtigsten Momente in der Geschichte dieser Inseln, welche zwar nicht weiter zu meiner Aufgabe gehören, mir aber aus verschiedenen Gründen erwähnenswerth schienen, wende ich mich nun einer näheren Betrachtung meines Gegenstandes zu.

Die Bermuda = Inseln umfassen einen Flächenraum von 21 englischen Meilen, also noch nicht einmal einer ganzen deutschen Quadratmeile, mit gegen 12,000 Bewohnern, worunter sich nahezu 7000 Neger befinden. Die ungefähr 150 Inselchen, aus denen die Gruppe besteht, wovon aber nur die 7 größeren bewohnt sind, ziehen in einem leichten Bogen von Nordost nach Südwest und liegen so nahe beisammen, daß verschiedene durch Brücken mit einander verbunden werden konnten und die größte Ausdehnung in die Länge nur 15 englische Meilen beträgt, bei kaum 5 Meilen Breite. Die bewohnten heißen der Reihe nach: St. Georges, Davids Island, Longbird Island, Bermuda, Sommerset, Boaz und Ireland = Island. Bermuda oder Mainland mit dem Hauptort Hamilton ist, wie die beigegebene Karte zeigt, die größte unter ihnen. Was der Inselgruppe einen so hohen Werth für die englische Regierung und ein ganz besonderes Interesse für die Wissenschaft gewährt, ist jenes mächtige Korallenriff, das sie in Form einer Spitze umgibt, deren größte Achse etwa 25 englische Meilen mißt, während die kleinere eine Länge von 13 englischen Meilen zeigt, ein Riff, das, wie ein Blick auf die Karte lehrt, längs der ganzen Südküste nahe dem Lande hinzieht, dagegen auf der Nordseite einen weiten Bogen um dasselbe beschreibt. Dieser natürliche Festungswall schützt die Inseln und ihre Häfen vor den Uebergriffen einer stürmischen See, wie nicht minder vor jedem sonstigen Feinde, vollständiger als dies vielleicht irgendwo sonst auf der Erdoberfläche geschieht. Die Regierung des Mutterlandes kennt diesen Vortheil gar wohl, darum hat sie während der letzten 50 Jahre viel Arbeit und Geld angewandt, um bei Ireland = Island einen zweckentsprechenden Kriegshafen zu schaffen und mit Festungswerken, Arsenal, Dock (Bermuda floating Dock) und sonstigen Bedürfnissen wohl zu versehen und als einen sicheren Zufluchtsort für alle Schiffe in Noth und Gefahr einzurichten.

Der Werth Bermuda's als Productionsland ist natürlich ein beschränkter, nicht bloß wegen der geringen Ausdehnung an und für sich, sondern auch weil mehr als die Hälfte des Areals unkultivirbar ist. Aber die Milde des Winters und die anhaltende Hitze der Sommermonate vermögen rasch eine Vegetation hervorzurufen, welche in Stammen setzt. Den ganzen Winter hindurch gedeihen fast alle europäischen Gemüse, und während zu Weihnachten blühende Rosen, ächter Jasmin und Passionsblumen die Umgebung der Häuser zieren, blühen im Gemüsegarten Erbsen und Bohnen. Die erste bedeutende Ernte ist die des Arrowroot's Ende Februar, das mehr geschätzt wird als von irgend einer anderen Colonie. Schon im April erntet man vortreffliche Kartoffeln, Zwiebeln (oft von zwei Pfund Schwere) und Liebesäpfel in Menge und versieht damit die Märkte der großen nordamerikanischen Küstenstädte und Westindiens. Dasselbe Land producirt später Welschkorn,

Bataten oder Melonen und kann im Herbst noch für eine dritte Ernte von Gemüse zugerichtet werden.

Zu den Obstsorten der gemäßigten Zone, Trauben und Pflirsichen, gesellen sich noch mancherlei Formen von Orangen, Papaws (*Carica papaya*), Advofatenbirnen (*Persea gratissima*) und andere der tropischen Zone, und selbst die Chimoya der spanischen Colonien (Frucht von *Anona tripetala*), „das Meisterwerk der Natur“, wie Hänke sie nennt, habe ich hier reifen sehen, aber nicht die Ananas.

Ueber das Klima Bermuda's herrschen sehr abweichende Ansichten, hauptsächlich deshalb, weil diejenigen, welche sie aussprachen, sich meist nur auf kurze Zeit daselbst aufhielten und keine Gelegenheit hatten, längere Beobachtungen anzustellen. Während Viele die Inseln für den stürmischsten Punkt der Erde halten, als ob Aeolus hier seinen beständigen Wohnsitz aufgeschlagen habe, sind sie von Andern und insbesondere von mehreren englischen Dichtern als Bild des Paradieses in schwungvollen Versen gefeiert worden, als ein Ort, wo ewiger Frühling herrsche und die Bäume gleichzeitig Blüthen und Früchte spendeten. Wohl rechtfertigt die geographische Lage in gewisser Beziehung beide Anschauungen, denn es ist begreiflich, wenn in einer Breite, in der sich die kalten Nordwinde mit den Passaten kreuzen, heftige Stürme eintreten; ebenso wenn das Klima der Inseln, die von einem Arme des Golfstromes bespült werden und in der Mitte zwischen Nordost-Amerika und West-Indien liegen, ein mildes ist, das weder an der großen Winterkälte des einen Nachbarlandes, noch an der stetigen Hitze des andern Theil nimmt.

Während der Wintermonate, vom November bis März, ist die Witterung am angenehmsten; das Thermometer zeigt dann im Durchschnitt 13—14 ° R. und entfernt sich nie sehr weit davon. Die niedrigste Temperatur, welche man kennen gelernt hat, ist 9 ° R. und auch sie hält nicht lang an, sondern erhebt sich schon nach wenigen Tagen gegen das Mittel hin. Schnee und Eis sind unbekannt. Schon im April, mehr noch im Mai, treten warme, mit Feuchtigkeit geschwängerte Südwinde ein und machen die Temperatur drückend, obgleich sie noch nicht sehr hoch ist, doch wechselt dieselbe und es gibt noch Tage der Kühle und Erfrischung. Dagegen bringen Juli, August und September anhaltende Hitze, bei der das Thermometer auf 25 ° R. steigt, im Mittel aber 23 ° zeigt. Das scheint nun gar nichts Besonderes, eine Hitze, die wir selbst jeden zweiten oder dritten Sommer haben; allein unsere Hitze hält nicht lang an und es folgen immer kühlende Nächte. In Bermuda absorbirt der poröse Boden die Wärme in so hohem Grade, daß das Thermometer während der heißen Jahreszeit Nachts höchstens um 2 bis 3 Grade vom Tagesmaximum zurückgeht. Doch ist es weder dieser Umstand allein, noch die geringe Erhebung der Inseln, noch auch die theilweise Abwesenheit jeglichen Windes, wodurch das Klima während dieser Periode höchst erschaffend wirkt, sondern mehr als alles dieses die Natur des vorherrschenden Südwestwindes, welcher die Atmosphäre oft so mit Feuchtigkeit erfüllt, daß man sich manchmal in einem Dampfbade zu befinden glaubt. Leute, welche viele Jahre in Westindien, ja in dem heißen Verbice, aber unter dem erfrischenden Einflusse des Passatwindes wohnten, behaupten, daß die Sommermonate in Bermuda den Körper mehr abschwächen als dort.

Die vorherrschenden Winde kommen von Südwest und erheben sich im Sommer höchst selten zu größerer Stärke. Während der Wintermonate dagegen vergehen keine 14 Tage, an denen nicht mindestens einmal ein heftiger Wind weht, doch gibt es dann auch keine Woche, die nicht mindestens einen auch zwei höchst angenehme Frühlingstage aufweisen könnte. Morgens bedeckt vielleicht kein Wölkchen den azurblauen Himmel, das Barometer steht auf 760—762 mm., die See ist spiegelglatt, kaum ein Lüftchen regt sich; aber schon nach einigen Stunden beginnt das Wetterglas rasch, oft um mehr als 30 mm. zu fallen, das helle Tageslicht weicht einem unheimlichen Dunkel und heran naht ein Orkan, wie wir ihn hier glücklicher Weise nie erleben. Er hebt solide Dächer ab, trägt starke Balkone davon, entwurzelt die kräftigsten Bäume und erregt die friedlichste See in einem solchen Grade, daß sie dann durch ihre ganze Masse innerhalb der Korallenriffe milchweiß erscheint von dem aufgewirbelten Kreideschlamm des Bodens. Einen solchen Orkan erlebte ich am 7. März 1862, Nachmittags kurz nach 3 Uhr. Das Thermometer zeigte 13° R., das Barometer fiel innerhalb zweier Stunden von 758 auf 727,5 mm.

Solchen Stürmen, hurricanes genannt, verdankt die Meteorologie eines ihrer bedeutendsten Werke. Als im Jahr 1840 Sir William Reed Gouverneur von Bermuda wurde, hatte kurz zuvor ein mächtiger Orkan die Trümmer von 53 Schiffen an die Riffe dieser Inseln getrieben, was ihn veranlaßte, während seines siebenjährigen Aufenthalts daselbst mit großer Sorgfalt alle Beobachtungen, welche über verschiedene hurricanes in westindischen und nordamerikanischen Gewässern angestellt worden waren, zu sammeln und in seinem berühmt gewordenen Buche «Laws of Storms» zu verarbeiten.

Die jährliche Regenmenge Bermuda's beträgt gegen 914,3 mm., wovon mehr als $\frac{5}{6}$ auf die kühleren Jahreshälfte kommen. Im Winter gleichen die Regen, welche regelmäßig eintreten, sobald der Südwestwind in Nordwest und Nord übergeht, vollkommen den unsrigen und halten zuweilen einen ganzen Tag an; im Sommer dagegen treten sie mit tropischer Heftigkeit ein, keineswegs aber mit der Regelmäßigkeit wie in Westindien. Meist sind sie häufig von heftigen Gewittern begleitet, erscheinen plötzlich und senden das Wasser in Strömen zur Erde, der Guß hält aber meist nur einige Minuten, höchstens eine Stunde an, dann wird der Himmel wieder heiter und Alles wie zuvor.

Nähert sich ein Fremder auf einem Schiffe den Bermuda-Inseln, so ist der erste Eindruck, den er von ihnen erhält, ein ganz eigenthümlicher. Es scheint ihm, als ob ein wellenförmiger Kirchhof, bedeckt mit grünem Rasen und weißen Grabsteinen, allmählig bis zu 150—200 Fuß Höhe sich aus der See erheben würde. Doch bald entwickelt sich das Bild immer mehr und nimmt einen lieblicheren Charakter an: die Leichensteine werden zu netten Häusern mit schneeweißen Dächern, der grüne Rasen wächst schnell zu Cedern, Palmen, Orangen und anderen Bäumen heran, liebliche Eilande breiten sich vor den staunenden Blicken aus, und hat endlich das Schiff das äußere Korallenriff passiert, so meint man sich plötzlich unter den Schären Scandinaviens oder Finnlands zu befinden, so windet sich das Meer zwischen den

vielen Inselchen hindurch, so sehr gleichen die Cedern der Hügel aus einiger Entfernung den norwischen Nadelhölzern. Doch keine Nebel umlagern sie; über ihnen ruht ein heiterer Himmel, vor ihnen ein klares Meer, das je nach der Tiefe, Tageszeit und Stellung des Auges, welches es beschaut, blau wie der Himmel oder grün und klar wie ein Smaragd erscheint. Durch seine Wasser hindurch sieht man viele Fuß tief, nicht wie an dem botnischen Meerbusen auf todtten Sand oder starren, grauen Fels, sondern auf ein reges Leben von Pflanzen und Thieren, groß an Zahl, wie mannigfaltig an Größe, Farbe und Gestalt. Oft meint man einen gesunkenen Garten vor sich zu sehen, mit schönem grünem Rasen, verschiedenfarbig blühenden Sträuchern und sandbedeckten Wegen dazwischen. Mit Staunen und Bewunderung erfüllt blickt man in das stumme Treiben einer neuen Welt, die keine Beschreibung und keine Bilder genügend darstellen können, deren in den Schränken und Gläsern der Museen aufbewahrte todtte Bewohner den Glanz und die Fülle kaum ahnen lassen, welche die Schöpfung hier entfaltet.

Die höchsten Berge der Inseln erheben sich wenig mehr als 240 engl. Fuß über das Meer.*) Auf einem derselben stehend, erscheint die ganze Gruppe von Eilanden dem Beobachter wie eine einzige, von zahlreichen Seen und Buchten durchwobene Insel von wellenförmiger Oberfläche, deren kegelförmige Berge und an den Küsten hinziehende Hügelreihen an den meisten Stellen mit dem wichtigsten Baum, der Bermuda=Ceder (*Juniperus Virginiana*) bewachsen sind, während in den geschützten Thälchen viel Ackerbau stattfindet und mancherlei Früchte reifen.

Die Küste Bermuda's ist an vielen Stellen 30—50 Fuß hoch und fällt meist steil zur See ab, von der sie vielfach unterhöhlt und zurückgedrängt wird; andersseits gibt es nicht wenige Stellen, woselbst ein allmählicher Uebergang vom Lande zum Meer durch leichte, sandige Buchten stattfindet, an denen das Land nach und nach durch verschiedenartige Ablagerungen eine Ausdehnung erfährt.

Wie die Bahamas und wie viele Inseln des stillen Oceans, so bestehen auch unsere in Rede stehenden, aus Korallenformation unter- und äolischer Bildung über dem niedrigsten Wasserstande. Die Lebensthätigkeit der Polypen, welche erstere erzeugt, und die mechanischen Wirkungen des Windes und Wassers, denen letztere zuzuschreiben ist, sind beides noch fortwirkende Kräfte. Bis jetzt hat man keine Ueberbleibsel von auch nur örtlich ausgestorbenen Pflanzen und Thieren gefunden, noch lassen sich solche vernünftiger Weise in Zukunft erwarten. Die Bildung der Bermuda=Inseln gehört der jüngsten Periode unseres Erdkörpers an; nirgends zeigen sich Spuren älterer Formationen oder eruptiver Gesteine; überall begegnet man demselben Baumaterial vom lockeren Dünenande bis zum festesten Fels, der unter dem Hammer klingt und der stärksten Brandung trotzt. Fast Alles, was das Meer an lebenden Wesen birgt, hat zu ihrem Aufbau beigetragen: Muschelfragmente und zerriebene Schimmodermen=Schalen, Korallenreste, die keinen speciellen Ursprung mehr erkennen lassen, Kreidenschlamm und Diatomeenpanzer, mit Kalk

*) Gibb's Hill, welcher seit 1846 einen vortreflichen Leuchtturm von 133 Fuß Höhe trägt, ist 245 Fuß hoch.

incrustirte Algen und Anderes mehr, haben, von den Wellen gepeitscht, sich mit Sand vermengt und, zerrieben oft bis zur völligen Unkenntlichkeit, hier eine scheinbare Ruhe gefunden. Die Natur arbeitet hier weiter, wie sie es ungezählte Zeitalter hindurch gethan hat; an verschiedenen Stellen der Südküste bant der Wind neue Hügel auf die Bruchstücke älterer Felsen und bestimmt, selbst wieder Fels zu werden, während an anderen Stellen, namentlich auf der Nordseite, das Meer die steilsten Klippen unterhöht. Doch kann man bei aufmerksamer Betrachtung, beim Ueberblicken dieses Bildens und Zerflörens sich kaum der Bemerkung verschließen, daß das letztere wohl schon seit vielen Jahrhunderten überwiegt und daß das gegenwärtige Vermuda nur als Ueberbleibsel eines mancherlei Wechsels unterworfenen und viel größeren Landes aufzufassen ist.

Doch betrachten wir die Eingriffe des Meeres erst nachher, kehren wir zunächst zu den äolischen Bildungen zurück. Auf der ersten Stufe finden wir, wie schon angedeutet, ein buntes Gemisch von Trümmern aus allen Klassen der marinen Bevölkerung und zwar ist dasselbe mit Rücksicht auf Färbung, Lockerheit und Feinkörnigkeit oft ganz mit dem Flugsande anderer Gegenden zu vergleichen.

Ein Gang der Südküste entlang zeigt dem Beobachter diesen Sand an mehreren Stellen in einer Ausdehnung von etwa $\frac{1}{4}$ Stunde längs des Strandes und ebensoweit landeinwärts. Mit jeder neuen Welle schiebt man ihn an der Wassergrenze gehen und kommen, Fluthwellen werfen ihn höher und weiter landeinwärts, die Sonnenstrahlen trocknen ihn, darauf eintretende Winde heben ihn auf und führen ihn weiter, füllen Buchten und Meeresarme damit aus oder häufen ihn zu hohen Hügeln an und begraben zuweilen Bäume und Hütten. Ist die landeinwärts gehende Bewegung des Trieblandes endlich zum Abschlusse gekommen, so beginnt eine zweite Periode. Durch die Einwirkung unzähliger Salzfläubchen, welche die Winde vom Meerwasser dem Lande zutragen, sowie des Regenwassers wird derselbe auf seiner Oberfläche grau und überzieht sich mit einer harten Kruste, welche die Fußstritte Anfangs wie die Eiskruste auf gefrorenem Schnee durchbrechen, welche aber immerhin das Ganze zusammenhält.

Eine eigenthümliche Vegetation von meist nur in Centralamerika vorkommenden salinen Sträuchern und Kräutern erscheint und bereitet den Boden für die folgenden Pflanzengeschlechter vor. Während diese nun ihre Wohnung aufschlagen, geht im Innern des Bodens eine bedeutende Umwandlung vor sich, hauptsächlich veranlaßt durch den Regen und die von ihm absorbirte Kohlenensäure. Der dadurch an der Oberfläche gelöste kohlen saure Kalk wird tiefer wieder abgesetzt und bildet das Cäment, welches die losen und heterogenen Sandkörner verbindet und in Stein umwandelt.

Diese Sinterbildungen spielen in Vermuda eine wichtige Rolle; kaum kann man 500 Schritte gehen, ohne sie auch zu Tag liegend zu treffen. Die ganze Oberfläche der Inseln unterhalb des lockeren Bodens ist so zu sagen damit überzogen wie mit einem Firniß, und wenn aus kleinen mildenförmigen Vertiefungen die schwache Humusschicht ausgewaschen wird, wie dies nicht selten geschieht, so bleiben kleine cämentirte Becken zurück, welche den aufgefangenen Regen oft wochenlang halten und für das weidende Vieh, so=

wie das Geflügel sich sehr wohlthätig erweisen. Man nennt diese kleinen natürlichen Wasserreservoirs Entenpfühle (duck cisterns). Es gibt noch eine andere interessante Erscheinung an verschiedenen Stellen der Inseln, so namentlich längs der steilen Südküste, ferner am Wege zwischen Platz Village und Point Abbot's Bay auf der Nordseite, welche sich auf solche Sinterbildung zurückführen läßt, cylindrische Gebilde nämlich von $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Durchmesser, die sich durch ihre röthliche Eisenfarbe von dem umgebenden Gestein auffallend unterscheiden und entweder abgetragen als Ringe längs der Wege sich zeigen, oder als Stümpfe erscheinen, wie an der Südküste, wo sie von einigen Zoll bis zu zwei Fuß aus der platten Felsoberfläche hervorragten. Die Einwohner halten sie für die Stümpfe versteinertes Cedern und es unterliegt keinem Zweifel, daß sie den Stämmen von *Juniperus Virginiana* in der äußeren Gestalt und Dicke nicht mähnlich sind; doch ist keine Spur eines vegetabilen Gewebes an ihnen wahrzunehmen.

Um ihre Entstehungsweise kennen zu lernen, muß man die Wirkungen der Fluth an der Südseite der Inseln auf die unterhöhlten Felsen betrachten und sehen, wie die Spitzen der anbrausenden Wellen zurückprallend von der äußersten Wand durch nachfolgende Wogen gehoben werden und wie sie hier in den überhängenden Felsplatten eine Menge verticaler Löcher erzeugen, durch welche das Wasser oft wie bei einem Sprudel hervorwallt und von denen viele fast kreisrund und von der Dicke der wenige Schritte landeinwärts sich zeigenden Stümpfe sind. (Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dem Wasser der Weg zur Bildung dieser Löcher theilweise zuerst von zahlreichem Schminiden gebahnt wird, welche hier in selbstgeätzten Hohlräumen im Felsen sitzen.) Tritt an solchen Stellen durch irgend welche Ursachen der Wellenschlag zurück, so werden die Innemwände der Löcher mit einer Kruste von fester Sintermasse überzogen und der ganze Hohlraum füllt sich mit eisenreichem Thon oder Sand, welcher nach und nach in ein hartes Gestein übergeht und als falscher Cedernstumpf zurückbleibt, wenn Regen und Springsfluthen den umgebenden weicheeren Felsen allmählig abwaschen. Der auf die angegebene Art aus dem Triebfande gebildete Stein, soft stone genannt, ist von grauweißer Farbe, vielfach durchlöchert, wie Bimsstein oder Badeschwamm; er wird nicht mit Brecheisen, Hammer und Meißel, sondern mit der Säge bearbeitet. Aus ihm besteht die Hauptmasse der Inseln, insbesondere sind sämmtliche Hügel aus demselben gebildet. Wo die Sinterbildung nicht ein- drang, ist der Sand lose geblieben und bildet hier ganze Lagen, dort Nester im porösen Gestein und zwar in den verschiedensten Tiefen. *)

Das Profil aller Hügel zeigt eine sattelförmige und vielfach gewundene Schichtung des vorerwähnten Gesteines und Sandes, woraus man auf das Ansammeln der strata um zahlreiche Mittelpunkte schließen kann. Der ange- deuteten Bildungsweise entsprechend, finden sich nirgends marine Versteinerungen darin; dagegen sind jene Sandlager und Nester, die hier frei anstehen, dort mit Schichten des weichen porösen Kalksteins überlagert werden, mit wohl- erhaltenen Schalen einer Schnirkelschnecke erfüllt (*Helix Bermudensis*), welche

*) Zu solche Nester an der steilen Küste scharft der atlantische Tropenvogel (*Phaëton candidus*) ein horizontales Loch, um sein chocoladefarbenes Ei hineinzulegen.

den Inseln eigenthümlich ist und auch noch massenhaft lebend, nämlich unter Steinen, gefunden wird.

Eine zweite, von der soeben erwähnten deutlich unterscheidbare Felsbildung ist der sogenannte hard rock, der aus Sandkörnern gleich dem ersten besteht, die jedoch viel feiner sind, als seien sie noch einmal gemahlen worden; die Verkittung ist viel inniger und vollständiger, daher zeigt er ein bedeutend höheres specifisches Gewicht und größere Härte. Es ist eine ältere Bildung, welche an sehr vielen Stellen von der anderen überlagert wird, sich wohl nirgends höher als 70 Fuß über den Meerespiegel erhebt und aus der auch alle isolirt aus dem Meer hervorragenden Klippen bestehen.

Die interessantesten dieser Klippen sind der North Rock und die Tobacco Rocks auf der Nordseite von St. Georges. Letztere sind steile und mannigfaltig gezackte, groteske Felsen von dunkelgrauer Farbe, welche in großer Zahl 6 bis 15 Fuß aus seichtem Wasser hervorragen und sehr geringen Umfang haben. Nur an wenigen Stellen zeigen sich deutliche Spuren einer horizontalen Schichtung, sonst hat die Sinterbildung, welche alle Sand- und Kalkpartikelchen fest und innig verknüpft, sowie die Auswaschung der lockeren Theile hinreichend dazu beigetragen, eine solche zu verwischen.

Der North Rock befindet sich auf der Nordseite im äußeren Riff, etwa 9 engl. Meilen von der Küste entfernt. Auf alten französischen Karten ist die Stelle mit „Les Petites Bermudas“ bezeichnet. Es sind vier ganz nahe bei einander gelegene Felsnadeln, welche, von gleicher Beschaffenheit wie die vorerwähnten, bei hohem Wasserstande etwa 10 Fuß aus der See hervorragen, während zur Ebbezeit auch ein Theil des alten flachen Riffes, mit dem sie verwachsen sind, frei liegt, so daß man dann trockenen Fußes von einem zum anderen gehen kann. Sie geben beim Anschlagen mit dem Hammer Feuer und einen starken, hellen Klang. Stellenweise ist auch hier wie innerhalb der Lagunen das abgestorbene flache Riff mit *Laurentia*-Arten und anderen Floriden bewachsen und mit *Purpura*, *Columbella* und sonstigen Conchylien bevölkert, während in den vielen Höhlungen langstachelige Schimiden ruhen und an den hervorstehenden Felsen hurtige Krabben ganz so wie an der steilen Südküste ihr Wesen treiben. Sehr bemerkenswerth für diese isolirten Felsen ist der Umstand, daß unmittelbar nördlich von ihnen das Riff plötzlich zu einer sehr tiefen See abfällt und daß sie sicher schon viele Jahrhunderte der starken Brandung, welche hier herrscht, getrocknet haben und aller Wahrscheinlichkeit nach auch noch in Zukunft ihr lange widerstehen werden.

Landschnecken enthält dieses Gestein nicht, dagegen bilden verschiedene, ebenfalls noch lebend vorkommende Meeresconchylien an einigen Stellen mehrere Fuß mächtige Lager, die sich entweder unmittelbar an den höchsten Wasserstand anschließen oder 6 bis 10 Fuß darüber erhaben liegen. *Lucina striata* und *L. pensylvanica*, einige *Cypræen* und *Conus*-formen sind vornehmlich die Arten, welche ich wiederholt hier gefunden habe. Diese und ähnliche Erscheinungen lassen auf eine Zeit schließen, in welcher das Wasser höher stand - als jetzt und jene Punkte bedeckte.

Nachdem jene dicke Felsmasse als Meeresniederschlag, wie es scheint entstanden und Bermuda sich als 60 bis 70 Fuß hohe Insel erhoben hatte, trat eine längere Pause in seiner Bildung ein und es bedeckte sich mit einem

Boden, der noch jetzt als ein etwa 8 Zoll mächtiger Gürtel einer von Eisenoxyd gerötheten Erde an vielen Stellen zu sehen ist. So finden wir ihn an mehreren Straßendurchbrüchen des höher gelegenen Theiles von Hamilton, ferner an der Nordseite in der Nähe der Flats und zwar dicht am Meer zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasserstande. Als man mehr landeinwärts (Prospect Hill) einen Brunnen grub, begegnete man ihm wieder und zwar 65 Fuß über dem Meer und bedeckt von einer 130 Fuß hohen Felsmasse. Keine fossilen Reste sind bis jetzt darin gefunden worden, aber von hohem Interesse wäre es, wenn sich ermitteln ließe, ob schon damals Landconchylien vorkamen und ob die Flora mit der gegenwärtigen übereinstimmte.

Die Bahamas=Inseln sind ganz in derselben Weise gebildet; auch dort unterscheidet man zwei Felsarten, den harten und den weichen Stein, die nicht abweichen von denen Bermuda's. Aber die subfossilen Landconchylien sind durchaus verschieden, doch ebenfalls identisch mit noch lebenden Formen. Dieselben liegen bei Nassau N.=P. 10 Fuß tief und bestehen vornehmlich aus einer großen Pupa, während die Bermuda=Arten mittelgroße Helices sind.

In Bermuda tritt an den Abhängen der Hügel der weiche weißgraue Fels meist zu Tage, oder er ist mit einer dünnen Bodenschicht, bestehend aus grobkörnigen Fragmenten von ihm, schwach bedeckt; die hier wachsenden Cedern und Salbeisträucher (*Lantana salviolia*) senken ihre Wurzeln tief und nach allen Richtungen in das Gestein und ziehen gleich dem „Crab=gras“ (*Agrostis Virginica*), welches den unbebauten Boden fast allenthalben bedeckt, daraus ihr bescheidenes Maß von Nahrung. An den flacheren Stellen und in den Thalmulden findet man einen Ackerboden, der von $\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Mächtigkeit wechselt und entweder eisen- und thonreich und von rother Farbe, oder grau und ärmer an Thon und Eisen, aber um so reicher an Kalk ist. Ersterer enthält mehr Humus, ist schwerer und fruchtbarer als die zweite Sorte und namentlich zur Cultur von Arrowroot vortrefflich geeignet. Das leichte, sandige Ackerland dagegen benutzt man vortheilhaft zum Bau von Zwiebeln und Kartoffeln.

Bei der völligen Abwesenheit von frischen Quellen kann von einem eigentlichen Alluvium keine Rede sein, doch kann der torfähnliche, zähe, schwarze Grund, welcher die tiefsten Stellen der Thaleinsenkungen bedeckt und das Produkt einer eigenthümlichen Sumpfsvegetation ist, als solches angesehen werden. Die Karte zeigt namentlich auf der größten Insel eine Anzahl „Swamps“, welche zum Theil unter einander und mit dem Meer in Verbindung stehen, im Winter oft wie flache Seen erscheinen mit fast vollständig süßem Wasser, während sie im Sommer entweder austrocknen oder stagnirende, brackische Pfützen enthalten. Eine eigenthümliche Vegetation bildet hier während der heißen Jahreszeit ein fast undurchdringliches Dickicht, aus welchem einzelne Cedern und eine schlanke Form der Palmettopalme (*Chamaerops Palmetto*) weit hervorragen und üble Dünste, sowie zahlreiche Mosquitoschwärme aufsteigen. Dieses Dickicht wird von mehreren westindischen Strauch- und Riedgrasarten, insbesondere aber von verschiedenen Arten von Farrenkraut gebildet, die den deutschen Botaniker sehr überraschen, denn vorherrschend findet er mannshohe Exemplare des Adlerfarrens (*Pteris Aquilina*) und des stattlichen Königsfarrens (*Osmunda regalis*), welche ihn an die Flora seines Vaterlandes erinnern.

Quellen.

Die Versorgung mit gutem Trinkwasser ist überall eine wichtige Lebensfrage und höchst verschiedenartig sind die Methoden sie zu lösen.

Auf Korallen=Inseln kann von Wasserleitungen und artesischen Brunnen keine Rede sein, und selbst die sogenannten Brunnen daselbst zeigen ein von der allgemeinen Regel so abweichendes Verhalten, daß ich es mir nicht versagen kann, hier etwas näher auf sie einzugehen.

Gräbt man auf einer Korallen=Insel irgendwo einen Schacht tiefer, als bis zum Niveau des Meeres, so sammelt sich schon in kurzer Zeit ein brackisches Wasser auf seiner Sohle an; das Meerwasser dringt durch die unteren porösen Sand= und Kalkfliefschichten, wie durch ein Sieb, so daß das Regenwasser, welches der schwammige Boden rasch aufnimmt, schon nach kurzer Zeit mit der See communicirt. Als specifisch leichter denn das Salzwasser schwimmt es obenauf; es steigt und fällt mit dem Gezeitenwechsel. Daher kommt es auch, daß das Wasser nur in dem oberen Theile eines solchen Brunnens trinkbar ist und um so salziger wird, je tiefer man dringt, und daß im Sommer nach lange anhaltender Trockenheit selbst das Vieh es wegen seines starken Salzgeschmackes verschmäht.

So einfach nun auch diese Verhältnisse sind, so oft auch schon von wissenschaftlicher Seite angeführt worden ist, daß keine Filtration Salzwasser in gutes Trinkwasser zu verwandeln vermag, so glaubt doch die große Menge der Bewohner auf fast allen Korallen=Inseln, daß ihr süßes Brunnenwasser durch den Boden filtrirtes Meerwasser sei, eine Annahme, für welche wohl bei den Meisten kein anderer Grund vorliegt als der, daß ihre Väter und Großväter derselben Ansicht waren. Andererseits hat die Phantasie den Polypen selbst jene löbliche Eigenschaft, dem Meerwasser Salz abzunehmen und es als frisches Quellwasser in die Brunnenschächte gelangen zu lassen, zugeschrieben, ganz so wie dies noch vor wenigen Jahren ein fremder Dozent in einem hiesigen Vereine zur großen Erheiterung seines dankbaren Auditoriums und den Polypen zur Ehre entwickelte.

Auf den Bahamas zeigt der Boden günstigere Verhältnisse und etwas mehr Abwechslung; die dortigen Brunnen liefern das ganze Jahr hindurch genügend Trinkwasser, doch darf man auch sie um keinen Preis durch tieferes Graben verbessern wollen, denn geschieht dies, dringt man bis unter die Meeresoberfläche in den Boden ein, so stellt sich auch dort das brackische Wasser ein und macht sie unbrauchbar.

Der Bewohner der Bermuda=Inseln bezieht den größten Theil seines Wasserbedarfes direct aus dem Regen, welcher von den Dächern aufgefangen wird in eine Cisterne geleitet wird, die sich im unteren Theile des Hauses oder in einem besonderen Seitenbau befindet. Nun bestehen aber die Dachbedeckungen aus Platten des schon erwähnten porösen Gesteins, aus welchem dieselben mit der Säge geschnitten werden, und um ihre Poren auszufüllen und das Durchdringen des Wassers, zugleich aber um das Wachsen von Flechten und anderen Pflanzen darauf zu verhüten, streicht man sie mit Kalkmilch an. Das blendende Weiß, welches alle Häuserbedeckungen in Folge dessen charakterisirt und den Augen keineswegs zum Vortheil gereicht, macht

auf den Fremden anfangs einen eigenthümlichen Eindruck. Durch Kalkanstrich der Cisternen, sowie durch Mosquito-Larven, die sich zu Millionen darin herumtummeln, wird das Wasser rein und frisch erhalten, so daß man sich sehr bald an seinen Genuß gewöhnt und es noch nach einem Jahre zu jedem häuslichen Zwecke verwenden kann.

Höhlen.

Bei der Verschiedenheit und Lockerheit des Materials, aus welchem der Boden von Bermuda besteht, bei der Leichtigkeit, mit welcher Regen- und Meerwasser — letzteres namentlich zur Zeit der Fluth — durch die porösen Schichten eindringen, kann es nicht fehlen, daß an vielen Stellen Hohlräume entstehen und Dislocationen eintreten, welche für die Gestaltung der Inseln im Laufe der Zeit von bedeutendem Einflusse sind. Ziemlich zahlreich sind die Stellen an der Küste, woselbst während der Ebbe das Wasser gleich einem mächtigen Quell zwischen und unter dem Felsen hervordringt und der See zueilt, aber bittere Täuschung würde der erfahren, welcher solches Wasser für süß und trinkbar hielt und darauf untersuchte, denn es ist Seewasser, das zur Fluthzeit durch die zahlreichen unterirdischen Canäle eingedrungen war, aus denen es jetzt wieder zum Vorschein kommt. An vielen Stellen der Inseln ist der Tritt des Fußgängers und das Gerassel der Wagen von jenem eigenthümlichen Tone begleitet, den man beim Passiren einer Brücke wahrnimmt. Die zahlreichen Höhlen, denen dies zuzuschreiben ist, sind über alle Inseln verbreitet, theilweise leicht zugänglich und von hohem Interesse. Eine derselben auf Tucker's Island im Great Sound wird von der See aus mit einem Boot befahren. Prächtigt sind die Zacken und Hörner von Tropfstein, welche hier in labyrinthartigen Gängen von der Decke herunter ragen und zum Theil schon das Wasser erreicht haben, woselbst dann muntere und in herrlichen Farben schillernde Fische sie zu ihren Spielplätzen auswählen.

Die größte und interessanteste ist auf Sommerset. Sie erstreckt sich beinahe eine englische Meile lang unter dem Boden hin und zeigt an der weitesten Stelle gegen 80' Höhe. Der Eingang ist eng und steil und führt über Felsblöcke hinweg, deren Oberfläche hier und da von dem darauf abgelagerten Tropfstein wie von einer Eisdecke überzogen ist. Nur hin und wieder zeigen sich im Innern Tropfsteinbildungen, welcher Umstand vereint mit dem frischen Zustande derselben und dem ganzen Aussehen des hängenden und liegenden Gesteins uns die Ueberzeugung gibt, daß diese Höhle eine verhältnißmäßig sehr recente Bildung ist. Der Boden zeigt an seinen tiefsten Stellen kleine Becken von brackischem Wasser und ist fast überall mit großen Kalksteinplatten kreuz und quer bedeckt. Man sieht wie hier das Wasser erst die loseren Sand- und Kalksteinlager weggeführt hat und wie dann ein mächtiges stratum der härteren Decke auf weite Strecken herunter gefallen ist, denn noch bemerkt man zwischen Boden und Decke deutlichen Parallelismus, und es liegen die vielen zusammenpassenden Bruchstücke des heruntergefallenen Gesteins dicht nebeneinander. Wie manche solcher strata mögen oft in noch weit größerer Ausdehnung und in Höhlen, die nie ein Auge erblickt hat, auf den unterminirten Boden stürzen und dadurch wenigstens für die Umgegend jene Erschütterung be-

wirken, die wir Erdbeben nennen und früher ohne Weiteres vulkanischen Kräften zuschrieben! —

Am zahlreichsten und anziehendsten sind die Höhlen bei Walsingham zur Seite von Castle Harbour, dem schönsten Punkte der Inseln und dem Ziele mancher Pick'nic-Parteien, die sich hier am Vereinigungspunkte von vielerlei ungewöhnlichen Naturreizen einen fröhlichen Tag machen. Colossale Statuetten steigen hier von der Decke herunter, um eine Verbindung derselben mit dem Boden zu erstreben, während andere — gothischen Säulen gleich — sich von hier erheben und die ersteren in ihrem Wachsthum beschränken. Jede dieser Höhlen hat einen kleinen See, der oft 60 und mehr Fuß tief ist und in dessen klarem salzigen Wasser alle Hörner und Spitzen der Decke sich wunderbar abspiegeln und dem Auge bei künstlicher Beleuchtung einen bezaubernden Anblick gewähren.

Diese Höhlen sind höher gelegen als die beiden vorhin angeführten. Unmittelbar über oder zur Seite von fast einer jeden ist ein kleines Plateau, umgeben von einem Kranze großer Felsmassen, die unregelmäßig übereinander herliegen und von ihren Stellen gerissen wurden, als nach Unterminierung des Bodens die Decke einstürzte, denn diese unbedeutenden Plateaux, von denen fast ein jedes den Eingang nach einer Höhle hat, waren die Spitzen kleiner Hügel. Auf dem schönsten und größten derselben steht jener stattliche Calabassenbaum (*Crescentia Cujete* L.), unter welchem Thomas More, der Dichter von „Paradies und die Peri“ und Freund Byron's, einen Theil seiner anziehendsten Oden und Episteln verfaßte. Einige andere der durch den Einsturz von Höhlen gebildeten Kessel sind noch besonders erwähnenswerth deshalb, weil in ihnen früher kleine Kaffeepflanzungen angelegt wurden, welche von ihrem Besitzer Jahrzehnte lang vernachlässigt, sich in dichtes Gebüsch umgestaltet haben. Hier (wie auf Madeira) dürfte die nördlichste Stelle der Erde sein, wo diese so wichtige Pflanze die Hauptbedingungen, an welche sich ihr Fortkommen knüpft, erfüllt findet. Der Kranz von aufgethürmten Felsen ringsum und weiter hinaus ein ziemlich dichter Bestand hoher Cedernbäume (*Juniperus Virginiana*) gewähren vollkommenen Schutz vor jedem starken und rauhen Winde. Dazu kommt eine mit Feuchtigkeit nahezu gesättigte Atmosphäre und eine mehr als hinreichend hohe Temperatur. Kein Wunder, daß diese Kaffeegebüsche mit ihrem glänzend dunkelgrünen Laube, ihren wohlriechenden schneeweißen Blüten und den ihnen folgenden tiefscharlachrothen Beeren eine große Anziehungskraft üben, der guten Stöcke, welche man von jüngeren Bäumchen erhält, kaum zu gedenken. Hier stehen stattliche Bäume von 20 bis 26' Höhe und Stämmen von über 4' Durchmesser neben ihren Nachkommen von sehr verschiedenem Alter und Größe bis zum jungen Keimling, der lebhaft an die ganz kleine Buche unserer Wälder erinnert. Das Gebüsch ist an manchen Stellen so dicht, daß man kaum durchdringen kann und das heruntergefallene Laub 4 bis 6" hoch den Boden bedeckt.

(Für Conchyliologen bemerke ich noch speciell, daß hier auch die Fundstätte jener kleinen, aber interessanten *Helix* ist, welche Herr Dr. Pfeiffer in Kassel ihrem ersten Finder zu Ehren benannt hat.)

Zahlreich sind die Veränderungen, welche die Küstengestaltung durch ganz ähnliche Wirkungen des Meeres, wie die soeben bei den Höhlen besprochenen,

im Laufe der Zeit erlitten hat. Verschiedene Umstände deuten darauf hin, daß es eine Zeit gegeben hat, zu welcher jene großen, insektreichen Lagunen, die wir als Great Sound, Harrington Sound und Castle Harbour kennen, nicht existirten, eine Zeit, in der alle jene Inselchen und isolirt aus dem Wasser sich erhebenden Felszacken zusammenhingen und eine oder mehrere größere Inseln bildeten, welche bis zum äußersten Riff der Nordseite reichten und als deren noch vorhandener Grenzpfahl daselbst der schon erwähnte North Rock anzusehen ist.

Harrington Sound, dieses im nördlichsten Theile der Hauptinsel gelegene Wasserbecken, ist fast ringsum von Land eingefaßt, wie ein See. Nur an der Westseite bei Flats stellt ein etwa 40' breiter Canal die Verbindung mit dem Meere her. Stellen wir uns auf die darüber führende Brücke und blicken ostwärts, so bemerken wir, daß der Eingang zum Sunde durch die Wirkung der Meeresfluthen geschaffen worden ist und daß das Land hier einstmal zusammenhing, denn zu beiden Seiten gewahren wir zerklüftete Gestade und gesunkene Felsblöcke. Nicht minder hat sich die kleine, sogenannte Flatsbuchst westlich von der Brücke, durch welche das Meer die Verbindung mit dem Sunde unterhält und welche durch den Detritus gesunkener Felsstücke, durch große Muschelbeete und Schlamm mehr und mehr ausgefüllt wird, lediglich durch die Gewalt des fließenden Meerwassers gebildet.

Zweimal täglich, nämlich zur Fluthzeit, strömt dieses mit großer Macht durch den Flatscanal unter der Brücke hin in den Sund und eben so oft, nämlich zur Zeit der Ebbe, nimmt es den umgekehrten Lauf, während es in den Zwischenzeiten zu beiden Seiten gleich hoch steht und auf kurze Zeit in Ruhe bleibt. Dieses Spiel geht Tag für Tag, Jahr aus Jahr ein ohne Unterbrechung fort, doch ist es im Frühjahr, wo die Fluthhöhe statt 4' oft 5' zeigt, am auffallendsten. Man kann nun leicht bei einiger Aufmerksamkeit sehen, daß Harrington Sound einst viel schmaler gewesen ist als jetzt und daß er sich noch täglich vergrößert, denn rings um seine Ufer unterminirt das Wasser noch immer die Felsen, welche beständig abbrechen und in die Tiefe stürzen, vom kleinen Sandkorn bis zum tonnenschweren Block und man kann noch an verschiedenen Stellen sehen, wo entgegengesetzte Blöcke einst vereint waren. Ich bin geneigt, anzunehmen, daß Harrington Sound ein höhlenreiches Gebiet war, wie das benachbarte Walsingham und daß ein mehr und mehr fortschreitendes Unterminiren stellenweise den Einsturz der Decke und das Hereinbrechen des Meerwassers bewirkte. In seinem tiefsten Theile mißt er kaum 85', während in anderen die Risse noch nicht 20' mit Wasser bedeckt sind, ja an verschiedenen Punkten ragen kleine Inselchen, deren Umfang täglich abnimmt, noch über das Wasser hervor und zeigen auf ihren Gipfeln noch die gewöhnliche Landvegetation, während ihnen zur Seite Felsen, die vor Jahrhunderten, vielleicht auch Jahrtausenden, mit Trockenheit liebenden Salzbeissträuchern bedeckt waren, heutzutage als Unterlage vieler Muschelcolonien und vor allem zahlreicher Polypenfamilien dienen, deren Thätigkeit wieder aufzubauen sucht, was das Wasser zerstört und dem Meer zuführt, ja es ist der Zeitpunkt denkbar, wo durch sie das Becken wieder ganz ausgefüllt und ein neuer Boden für eine Wiederkehr der Landvegetation geschaffen sein kann.

Analoge Verhältnisse, wie die hier in Kürze von Harrington Sound

angegebenen, bieten auch die beiden andern großen Lagunen, Great Sound und Castle Harbour dar, wenn sie auch in mancher Hinsicht schwieriger nachweisbar sind. Das in letzteres hineinragende Longbird Island wird durch eine Kette kleinerer Felsen und Riffe einerseits mit Walsingham, andererseits mit Davids Island verknüpft, eine Verbindung, welche früher ganz trocken und ununterbrochen gewesen sein muß. Longbird Island gewährt einen ausgezeichneten Horizontal=Durchschnitt und zwar auf der Südseite, wo die fast horizontalen Schichten in unregelmäßigen Wellen niedergeschlagen wurden und nicht wie an so vielen andern Stellen gewunden und verworfen erscheinen.

Von den Platz nach St. Georges Ferry führt der Weg an einer kleinen Bucht vorbei, welche ihren Namen Shelly-Bay der großen Anzahl Muscheln verdankt, welche hier entweder wie die Gattungen Tellina und Lucina sich in den lockeren Sand bohren oder wie Modiola und Area an den etwas festeren Stellen des Bodens heerdenweise auf und neben Algen liegen. Noch findet man in dieser Bucht die Wurzeln und Stämme alter Mangrovebäume (Rhizophora Mangle), welche jetzt selbst bei niedrigem Wasserstande nicht trocken liegen, ein Beweis, daß die See früher hier nicht den ungehinderten Zugang hatte, wie jetzt, sondern, daß während vieler Jahrzehnte, vielleicht Jahrhunderte, eine mächtige Sandbarre, die ganz verschwunden ist, ihre Wellen brach. Am Anfang dieses Jahrhunderts hat Shelly-Bay kaum existirt; mitten hindurch führte die Straße, von der man noch Spuren ziemlich tief unter Wasser sehen kann. Die Mündung der Bucht bestand damals aus einer Reihe kleiner Sandhügel, zwischen welchen das Wasser nur spärlich eindrang und die Existenz einer Mangrovecolonie bedingte. Einige freie Reger, welche in der Nachbarschaft wohnten, hieben aus Holzmangel das Gebüsch (aus Lantana salvifolia), welches den Sand zusammenhielt, nieder und veranlaßten dadurch den Durchbruch des Meeres. Dasselbe verschlang die alte Mangrovebucht, drang noch mehr als 300' über den früheren Weg und hat einen neuen Mangrovesumpf geschaffen an einer Stelle, welche damals ein wohlgepflegter Garten war. —

In den Meeren tropischer Klimate haben seit einer sehr frühen Periode in der Geschichte unserer Erde Polypen mit ihren kalkigen Skeletten Wälle und Riffe aufgebaut, wie dies noch in unseren gegenwärtigen Meeren, wenn auch durch andere Arten geschieht. Riffbildende Korallen trifft man erfahrungsmäßig niemals in mehr als 10 Faden Tiefe und nur da, wo die Temperatur der See nicht unter 16° R. sinkt. Nur einmal finden wir diese letztere Bedingung noch außerhalb der Tropen erfüllt, nämlich bei Bermuda. Der Golfstrom, welcher sie auf der Westseite mit einem Arm berührt, bringt ihnen diese Ausnahmestellung, eine mittlere Meereswärme von 17,7° R. *)

*) Nach Untersuchungen von Capt. Page haben sich die Monatsmittel der Meerestemperaturen innerhalb des Bermuda=Riffs in Fahrenheit'schen Graden wie folgt ergeben:

| | | | |
|---------|--------|-----------|--------|
| Januar | 65,25° | Juli | 82,00° |
| Februar | 62,50° | August | 83,00° |
| März | 61,75° | September | 81,50° |
| April | 66,50° | October | 77,00° |
| Mai | 71,50° | November | 68,25° |
| Juni | 78,00° | December | 65,75° |

und damit jene Korallenriffe, durch welche sie vor Allem des Naturforschers Interesse fesseln und zu deren kurzer Betrachtung ich mich jetzt wenden will. Doch dürfte es rathsam sein, zuvor mit wenigen Worten die Thiere zu charakterisiren, deren vereinter Thätigkeit so mächtige Wirkungen zuzuschreiben sind.

Die Polypen oder Zoophyten besitzen einen fast cylindrischen ungegliederten Körper, der bald wie warmes Gelee zerfließend, bald lederartig hart erscheint, an Größe wechselnd vom mikroskopischen Punkte bis zu 18 Zoll Durchmesser. Auf der obern Seite endet der Polyp in eine kreisförmige oder elliptische Platte, den *discus*, welcher mit einer oder mehreren Reihen von Fangarmen, 8, 12 und darüber an Zahl, umgeben ist und in der Mitte die Mundöffnung trägt; auf der entgegengesetzten Seite treffen wir die nach unten geschlossene Bauchhöhle. Die Polypen sind ohne deutliches Gefäßsystem und besitzen außer Gefühl und Geschmack keine Sinne. Mit der Unterseite an einander oder an irgend welche feste submarine Gegenstände angehaftet, sind sie gleich der Mutter an den in der ersten Jugend gewählten Ort zeitlebens gefesselt. Nur bei den einfachsten Thieren dieser Gruppe, wozu unsere Süßwasserpolypen zu rechnen sind, ist die Bauchhöhle ein einfacher, platter Sack, bei der großen Mehrzahl wird sie durch senkrecht zum *discus* gestellte fleischige Lamellen, zwischen denen sich neue Individuen in Form von Eiern oder Knospen entwickeln und durch welche das Thier gewöhnlich kalkige Skelette, den Polypenstock oder die Koralle, ausschwitzt, getheilt. Die große Mehrzahl der Polypen lebt nicht einzeln, sondern colonienweise in vielen Individuen beisammen und zu einer schleimigen Masse mit einander verbunden. So baut Generation auf Generation eines Polypenstocks die kalkige oder hornartige Koralle weiter, so werden diese unscheinbaren Thiere durch vereinte Thätigkeit die Erbauer der gefürchteten Riffe tropischer Gewässer, die Grundsteineleger von tausend Eilanden. Mit ihren Leibern gewöhnlich in Poren der Korallenstöcke sitzend, verursachen sie durch eine centrale Bewegung ihrer ausgestreckten Fangarme jene geringe Strömung um sich herum, durch welche ihnen ihre mikroskopisch kleine Nahrung zugeführt wird, und, indem sie gleichzeitig mittelst ihrer Magenwandungen aus dem aufgenommenen Wasser Kalk ausscheiden, arbeiten sie, Generation auf Generation, unbekümmert um einander an dem weisen Plane, dessen Ausführung ihnen von ihrem großen Baumeister und Schöpfer übertragen wurde. Mannichfaltig und ungezählt sind die Formen, welche sie erzeugen, überraschend in ihrer Gesamtwirkung auf die Umgestaltung der Erdoberfläche und höchst wunderbar in ihrem herrlichen symmetrischen Bau als Individuen. Während die übrigen Klassen der Meeresbewohner, sowohl der Thiere als auch der Pflanzen zum Theil einen sehr weiten Verbreitungsbezirk über die Gewässer der alten und der neuen Welt haben, finden wir die Korallenspecies auf ein verhältnißmäßig kleines Gebiet beschränkt. Wir finden Fischarten Neufundlands in der Ostsee, solche des mexicanischen Golfs im indischen Ocean, Krebse und Muscheln Bermuda's im rothen Meer, bei den Fidji-Inseln und an der Küste Neuseelands, Algen der Bahamabänke bei Port Philipp, im mittelländischen Meer und an der Küste Schottlands wieder; dagegen hat man von mehr als 300 Arten Korallen, welche man von westindischen Gewässern bereits kennt, kaum eine auch in der alten Welt angetroffen.

Ein beständiger Kranz weiß aufschäumender Wellen, die sogenannten Braters, bezeichnen überall den Außenrand des Korallenriffes, das hier steil abfällt zu sehr bedeutenden Tiefen, während sich nach Innen die friedliche Lagune anschließt. In fortwährendem Kampfe mit dem Andrang der Wellen bauen die Polypen munter weiter und ersetzen alsbald wieder, was durch starke Fluthen von ihren Gebilden abgerissen und auf die Innenseite geworfen wurde. Nach dieser Seite hin fällt das Riff, welches eine durchschnittliche Breite von etwa einer englischen Meile hat, sanft ab. Der hohe Außenrand ist an vielen Stellen kaum von einem Faden Wasser bedeckt, ja einzelne Stellen werden zur Zeit der Ebbe völlig frei von Wasser. Nur an drei Punkten weist das Riff der Bermuda=Inseln enge Canäle auf, durch welche die von gemauerten Lootsen gelenkten Schiffe mit geringem Tiefgange gelangen können, und nur an einer, nämlich nordöstlich von St. Georges ist dies größeren Kriegsschiffen möglich.*) Blickt man über die Lagune vom Mast eines Schiffes, so bemerkt man zahllose braune Flecken von mannigfach wechselnder Gestalt und Größe, die gleich Schatten aus dem hellen Wasser hervortreten, gerade so wie in mächtigen Heerden einherziehende Fische die Meeresoberfläche in wolkengleiche Schatten zu legen vermögen. „Wie auf dem azurblauen Himmel hier und dort eine weiße Wolke einen gefälligen Contrast darbietet,“ sagt Darwin mit Bezug hierauf treffend, „so erscheinen in der Lagune dunkle Streifen von lebenden Korallen durch das smaragdgrüne Wasser.“ Solche Korallenbeete haben gewöhnlich zwischen 3 bis 4 Faden Tiefe, doch treten manche auch höher auf und erreichen theilweise das Meeresniveau zur Ebbezeit. — Der Unterbau der lebenden Riffe ist, soweit ich sie habe untersuchen können, überall dasselbe Gestein, wie der sogenannte hard rock des trocknen Landes, ein dichtes marines Depositum aus Trümmern der kalkigen Secrete von einer großen Anzahl Thierklassen bis herunter zu den Foraminiferen des weißen Kreideschlammes, der den Boden zwischen den Polypencolonien in einer Tiefe von 5 bis 10 und mehr Faden überall bedeckt und — von einem Orkane aufgewühlt — das Wasser wie Milch trübt und die durch zahlreiche Lithophagen im abgestorbenen Polypenstock, so wie die durch massenhaft daran auftretenden Serpularien gebildeten Höhlungen ausfüllt. Fällt dieser Kreideschlamm auf lebende Zoophyten, so sterben sie ab, Algen sammeln sich dann an, bis oft nach wenigen Jahren schon die ringsum thätigen Polypen die Stelle wieder mit ihren Bildungen überzogen haben, etwa wie bei einem Baume eine verletzte Stelle überrindet. Darwin sagt: „Die starken und kräftigen Arten, die allein ein solides Riff bauen, werden niemals innerhalb der Lagune gefunden; sie gedeihen nur in dem Schaume der nie ermüdenden Brandung.“ Das mag von den Keeling=Inseln gelten, hat aber keine Anwen=

*) Ich habe versucht, die Schiffscurse auf der Karte durch punktirte Linien anzuzeigen. Die im Osten von St. Georges eintretende, die Narrows passirende und dann an der Nordseite der Inseln St. Georges und Bermuda hinziehende Linie ist ungefähre der Weg, welche die Kriegsschiffe nach ihrem Hafen vor Ireland=Island zu nehmen haben. Als ich eines Tages der Einladung von Admiral Sir Alex. Milne folgend, auf dessen Schiff Nile, das 30' Tiefgang hatte, auf dieser Bahn während des höchsten Wasserstandes hinaus in die offene See fuhr, kamen wir in den Narrows an eine Stelle, wo der Kiel des Schiffes nur eine Hand breit von dem darunter hinführenden Riffe entfernt war.

dung auf Bermuda; jedoch birgt die geschützte Lage des Atolls manche Arten, die an dem äußeren Riffe nicht existiren können. Species von Porites, Madrepora, Oculina und Millepora sind es, vor Allem Millepora alcicornis, woraus die Korallenriffe Bermuda's bestehen.

Sind nun diese prachtvollen und bewundernswerthen Bildungen aus tiefem Meeresgrunde emporgewachsen oder gaben die Gipfel submariner Berge die Basis ab, auf welcher sie ruhen und von wo aus die Polypen dieselben aufgebaut haben? hat später eine Hebung durch vulkanische Eruption stattgefunden oder siedelten sich die Zoophyten an den Abhängen und über den Gipfeln untersinkender Inseln an? — Solche und ähnliche Fragen hat man schon lange in der Wissenschaft aufgeworfen, doch keine Allen genügende Antwort darauf gefunden.*) Früher war man der Ansicht, daß in tiefer See, sei's wegen zu großen Druckes, sei's aus Mangel an Licht und Nahrung kein Thier mehr existiren könne, und da es bekannt wurde, daß die Riffe erzeugenden Polypen nicht viel tiefer als 100 Fuß lebend gefunden wurden, da die Geologie keine Korallenschicht in ihren Formationen nachweisen konnte von auch nur 1000 Meter Mächtigkeit, so wurde die alte Ansicht, als wüchsen Korallenriffe von Meeresgrund auf, verlassen und allgemein die Erklärungsweise des genialen Darwin adoptirt.

Derselbe unterscheidet bekanntlich 3 Arten von Korallenriffen, nämlich das Lagunenriff oder Atoll, das ringförmige Dammriff und das Küstenriff, und führt ihre Entstehung auf die Senkung von Inseln zurück. Um jede Insel bildet sich in tropischen Gewässern, nach Darwin, an günstigen Stellen nahe der Küste ein damit parallelaufender Ring, das Küstenriff, zwischen welchem und dem Lande ein Canal offen bleibt, weil der von der Küste mit den Wellen zurücktretende Sand und Schlamm die klaren Wasser liebenden Polypen am Näherücken hindert. Senkt sich nun die Insel, so rückt jenes Riff scheinbar weiter von ihr weg und wird zum Dammriff, ist sie ganz verschwunden, so hätten wir das Atoll oder die Lagune. Auf Bermuda angewandt, würde diese Theorie ein Sinken eines größeren Landes bedeuten, und wäre das äußere Riff ein Dammriff auf der Nord-, ein Küstenriff auf der Südseite, während z. B. Harrington Sound aus einem Atoll hervorgegangen wäre. Ein Zeichen einer solchen Senkung ist an den Inseln nicht zu erkennen; isolirte Felsen wie der „North Rock“ sind offenbar nur Zeugnisse einer mächtigen Zerstörung durch die Brandung. Es ist die Annahme einer Senkung um so unwahrscheinlicher, als die benachbarten Küsten von Amerika und Afrika durch Hebung trockengelegte, marine Bildungen zeigen. Auch hat später wieder eine theilweise Hebung stattgefunden, wie das Vorkommen von Muscheln bedeutend über der höchsten Wassermarke beweist.

Auf der Insel Tahiti ruht auf dem Gipfel ihres höchsten Berges ein kleines Bermuda und als man vor etwa 15 Jahren in Barbados einen Weg grub, stieß man auf colossale Madreporen, wie sie noch jetzt lebend um die Inseln gefunden werden. So ließen sich noch viele Beispiele anführen, welche

*) Neue, sehr beachtenswerthe Ansichten über den Gegenstand, welche auf vielen Beobachtungen beruhen und mit meinen eigenen Anschauungen so ziemlich im Einklang stehen, hat Prof. Dr. Semper in Würzburg in seiner Schrift „die Philippinen und ihre Bewohner“ niedergelegt.

der Darwin'schen Theorie nicht besonders entsprechen. Ganz neue Gesichtspunkte in Bezug auf die Bildung der Korallenriffe haben die Untersuchungen des Meeresbodens mit dem Schleppnetz ergeben, wie solche von Forbes, Sars, Carpenter und namentlich von Pourtales ausgeführt worden sind. Man weiß jetzt, dass in allen Tiefen, bis zu denen man gedrungen ist, ein reges Thierleben herrscht, und daß mächtige Schichten eines festen Conglomerates aus den Trümmern zahlreicher Korallenarten, Muscheln und Schindermuscheln, gemischt mit Sand und Kreideschlamm sich aus größerer Tiefe aufbauen. Was hindert uns nun, bei der Entstehung von Bermuda einen submarinen Berg oder Hügel (dem auf seine Höhe kommt dabei wenig an) anzunehmen, der wie St. Paul oder wie das Grundgebirge der Canaren und Capverden aus Gesteinen von hohem geologischen Alter bestehen mag und auf welchem dann als festem Halt sich ähnliche Colonien ansiedelten wie die, welche Pourtales in der Nähe der Floridariffe 90 — 300 Faden tief entdeckte und deren Kenntniß mit Recht von Agassiz eine äußerst wichtige Eroberung für die Wissenschaft genannt worden ist. Als diese in größerer Tiefe lebenden Thiergeschlechter durch fortgesetzte Thätigkeit die Unterlage, auf welcher Generation auf Generation Leben und Grab sand, soweit aufgebaut hatten, daß sie sich der Oberfläche des Meeres näherten, kamen endlich die größeren Korallenbildner, setzten den Bau fort und erzeugten das Riff.

Wie viele Menschenalter mußten verstreichen, bevor die in Rede stehenden Inseln über dem Meerespiegel erschienen, und wie viele weiter, bis jene Sandhügel aufgeweht und zu festem Fels erhärtet wurden, bevor das meteorische Wasser die Anhöhen auf ihre gegenwärtige Gestalt gebracht, die Rauheiten geebnet und dem Ganzen jenes Kleid von Sintermasse angelegt hatte, dessen ich Erwähnung that? Wie oft mußte dann die Erde ihren Lauf um die Sonne wiederholen, bevor durch den Golfstrom vom westlichen Continent gebrachte Samen und Früchte sich hier angesiedelt hatten und den Boden mit Grün kleideten, das dann besiedelte Säger von Westen herüber lockte, *) und schließlich, als nach abermals ungezählten Menschenaltern sich das nöthige Allwium für Pflug und Grabscheit gebildet hatte, auch den Menschen! Doch ist Bermuda nur ein Kind in der geologischen Schöpfungsreihe! Wie das Individuum geboren wird und stirbt, wie eine mächtige Nation zu ihrem Zenith emporsteigt und in Verfall sinkt, so sind die großen Schöpfungen des Unendlichen, vor welchem tausend Jahre wie ein Tag sind, auf einander gefolgt und haben ihren Lauf durchgemacht; die ewige Macht, welche sie ins Dasein rief, hat auch ihr Ende herbeigeführt. --

*) Fauna und Flora der Bermuda-Inseln schließen sich unmittelbar an diejenige des westlichen Continents an, weisen nur wenige indigene Arten auf und sind verhältnismäßig sehr arm. Dagegen ist die marine Bevölkerung sehr artenreich und aufs innigste mit derjenigen der Floridariffe und Bahama's-Inseln verwandt; daselbe gilt von der Algenflora des Meeres.

Der Verfasser hofft bei einer späteren Gelegenheit diese Verhältnisse näher darlegen zu können und kann sich daher hier um so mehr mit diesen kurzen Andeutungen begnügen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: [1870](#)

Autor(en)/Author(s): Rein Johannes Justus

Artikel/Article: [Beiträge zur physikalischen Geographie der Bermuda-Inseln 140-158](#)