

## Zwanzigstes Capitel.

Keeling-Insel. — Eigenthümliches Aussehen. — Kümmerliche Flora. — Transport von Samen. — Vögel und Insecten. — Quelle mit Ebbe und Fluth. — Felder von todten Corallen. — In den Wurzeln von Bäumen transportirte Steine. — Grosze Krabbe. — Nesseln der Corallen. — Corallenfressender Fisch. — Corallenbildungen. — Lagunen-Inseln oder Atolls. — Tiefe, in welcher riffbildende Corallen leben können. — Ungeheure Flächen mit niedrigen Corallen-Inseln besät. — Senkung ihrer Grundlagen. — Canalriffe. — Strandriffe. — Umwandlung der Strandriffe in Canalriffe und in Atolls. — Beweise für die Veränderungen im Niveau. — Durchbrüche in Canalriffen. — Maldiva-Atolls; ihr eigenthümlicher Bau. — Abgestorbene und untergesunkene Riffe. — Senkungs- und Erhebungsbezirke. — Verbreitung der Vulcane. — Das Sinken ist langsam und dem Betrag nach ungeheuer.

**1. April.** — Wir kamen in Sicht der Keeling- oder Cocos-Inseln, welche im indischen Ocean gelegen und ungefähr sechshundert Meilen von der Küste von Sumatra entfernt sind. Es ist dies ein Beispiel der Lagunen-Inseln (oder Atolls) der Corallenformation, denjenigen im Archipel der niedrigen Inseln ähnlich, an welchen wir nahe vorüber gekommen sind. Als sich das Schiff im Canal am Eingang befand, kam uns Mr. LIESK, ein hier wohnender Engländer, in seinem Boote entgegen. Die Geschichte der Bewohner dieses Ortes ist, in so wenig Worten als möglich erzählt, die folgende. Vor ungefähr neun Jahren brachte ein Mr. HARE, ein unwürdiger Character, eine Anzahl malayischer Sklaven vom indischen Archipel, welche jetzt mit Einschlus der Kinder sich auf mehr als hundert belaufen. Kurze Zeit nachher kam Capt. Ross, welcher diese Inseln vorher schon in seinem Kauffahrtsschiff besucht hatte, von England hier an und brachte seine Familie und sein Besitzthum mit, um sich hier niederzulassen; zusammen mit ihm kam Mr. LIESK, welcher auf seinem Schiff Steuermann gewesen war. Die malayischen Sklaven liefen nun bald von der kleinen Insel, auf welcher sich Mr. HARE niedergelassen hatte, davon und stieszen

zur Gesellschaft des Capt. Ross. In Folge hiervon war Mr. HARE schliesslich genöthigt, den Ort zu verlassen.

Die Malayen finden sich jetzt nominell im Zustande der Freiheit und dies ist auch sicher der Fall, insoweit ihre persönliche Behandlung in Frage kommt; in den meisten andern Beziehungen werden sie aber als Sklaven betrachtet. In Folge ihres misvergnügten Zustandes, des wiederholten Fortschaffens von Insel zu Insel, und vielleicht auch in Folge einer etwas nachlässigen Verwaltung ist die Lage der Leute nicht gerade sehr vorwärts gekommen. Die Insel hat kein Haussäugethier mit Ausnahme des Schweines und das hauptsächlichste vegetabilische Erzeugnis ist die Cocos-Nusz. Der ganze Wohlstand der Insel hängt von diesem Baume ab; die einzigen Exportartikel sind Oel aus den Nüssen und die Nüsse selbst, welche nach Singapore und Mauritius gebracht werden; dort werden sie hauptsächlich, nachdem sie geröstet sind, zum Anfertigen stark gepfeffert indischer Gerichte (curries) benutzt. Auch die Schweine, welche mit Fett beladen sind, leben beinahe ausschliesslich von der Cocos-Nusz, ebenso wie die Enten und Hühner. Selbst eine colossale Landkrabbe ist von der Natur mit den Mitteln versehen worden, dieses äusserst nützliche Product zu öffnen und zu fressen.

Von dem ringförmigen Riffe der Lagunen-Insel ragen im grösseren Theile seiner Länge linienförmige Inselchen empor. Auf der nördlichen Seite oder auf der Seite unter dem Winde findet sich eine Oeffnung im Riffe, durch welche die Fahrzeuge nach dem Ankerplatz im Innern des Riffes gelangen können. Als wir hineinkamen, war die Scene sehr merkwürdig und im Ganzen hübsch; es hängt indessen ihre Schönheit gänzlich von dem Glanze der umgebenden Farben ab. Das seichte, klare und dunkle Wasser der Lagune, welehes zum grössten Theile auf weissem Sande steht, erscheint, wenn es von der senkrecht darüber stehenden Sonne erleuchtet wird, von einem äusserst lebhaften Grün. Diese mehrere Meilen breite glänzende Fläche wird auf allen Seiten entweder durch eine Linie schneeweisser Brandungswellen von den dunklen wogenden Wässern des Oceans oder durch Streifen Landes, welche von den gleich hohen Wedelkronen der Cocos-Palmen gekrönt werden, vom blauen Gewölbe des Himmels getrennt. Wie eine weisse Wolke hier und da in wohlthuender Weise gegen den azurnen Himmel absticht, so machen auch in der Lagune Streifen von lebenden Corallen das smaragdgrüne Wasser dunkel.

Am nächsten Morgen, nachdem wir vor Anker gegangen waren, gieng ich auf der Directions-Insel an's Land. Der Streifen trockenen Landes ist nur wenige hundert Yards breit; auf der Seite nach der Lagune findet sich ein weisser kalkiger Strand, dessen Ausstrahlung unter diesem schwülen Klima sehr drückend war; an der äuszern Küste diente eine solide breite Bank von Corallengestein dazu, die Gewalt des offenen Meeres zu brechen. Ausgenommen in der Nähe der Lagune, wo etwas Land vorhanden ist, besteht das Land gänzlich aus abgerundeten Fragmenten von Corallen. In einem so lockern, trocknen, steinigen Boden konnte nur das Klima der tropischen Regionen einen kräftigen Pflanzenwuchs erzeugen. Auf einigen der kleineren Inselchen konnte man nichts eleganteres sehen, als die Art und Weise, in welcher die jungen und die vollkommen erwachsenen Cocos-Palmen, ohne einander in der symmetrischen Entwicklung zu stören, zu einem Walde verbunden waren. Ein Strand von blendend weissem Sande umsäumte diese feenhaften Orte.

Ich will nun eine Skizze der Naturgeschichte dieser Inseln geben, welche gerade wegen ihrer Dürftigkeit ein ganz besonderes Interesse darbietet. Auf den ersten Blick scheint der Cocosnuszbaum den ganzen Wald zu bilden; es sind indessen noch fünf oder sechs andere Bäume vorhanden. Einer derselben wächst zu einer bedeutenden Grösze heran, ist aber wegen der Weichheit seines Holzes nutzlos; eine andere Art gibt ausgezeichnetes Holz für den Schiffbau. Auszer diesen Bäumen ist die Anzahl der Pflanzen auszerordentlich beschränkt und besteht aus unbedeutenden Kräutern. In meiner Sammlung, welche, wie ich glaube, die ganze Flora nahezu enthält, sind zwanzig Arten vorhanden, ohne ein Moos, eine Flechte und einen Pilz mitzuzählen. Zu dieser Zahl müssen noch zwei Bäume hinzugefügt werden; der eine derselben war nicht in Blüthe, vom andern habe ich nur gehört. Der letztere ist ein einzeln vorhandener Baum seiner Art; er wächst in der Nähe des Strandes, wohin ohne Zweifel das einzige Samenkorn von den Wellen geworfen worden ist. Eine *Guilandina* wächst gleichfalls nur auf einer der Inseln. In die obige Liste schliesze ich das Zuckerrohr, die Banane, einige andere Gemüsepflanzen, Fruchtbäume und importirte Grasarten nicht mit ein. Da die Insel gänzlich aus Corallen besteht und es eine Zeit gegeben haben muss, wo sie nichts als vom Wasser überfluthete Riffe war, so müssen alle ihre Landerzeugnisse durch die Wellen des Meeres dahin transportirt worden sein. In

Uebereinstimmung hiermit hat die Florula vollständig den Character derjenigen eines Zufluchtsortes für Hülflöse: Professor HENSLOW theilt mir mit, dasz von den zwanzig Arten neunzehn zu verschiedenen Gattungen und diese wiederum zu nicht weniger als sechzehn verschiedenen Familien gehören!<sup>1</sup>

In HOLMAN'S Reisen<sup>2</sup> ist nach der Autorität des Mr. A. S. KEATING, welcher zwölf Monate auf diesen Inseln gelebt hat, eine Aufzählung der verschiedenen Samen und anderer Körper mitgetheilt worden, von denen man in Erfahrung gebracht hat, dasz sie an's Ufer gewaschen worden sind. „Samen und Pflanzen von Sumatra und Java sind von „den Wellen an der vor dem Winde gelegenen Seite der Inseln ange- „trieben worden. Unter denselben haben sich befunden: der Kimiri, „auf Sumatra und der Halbinsel von Malacca eingeboren, die Cocos- „Nusz von Balci, durch ihre Form und Grösze zu erkennen, der Dadass, „von den Malayen mit dem Pfefferweine angepflanzt, welch' letzterer „sich um seinen Stamm windet und sich durch die Stacheln an dem „Stamm festhält; die Ricinus-Pflanze, Stämme der Sago-Palme und „noch verschiedene Samen, welche den auf den Inseln niedergelassenen „Malayen unbekannt waren. Man vermuthet, dasz diese Gegenstände „sämmtlich von dem Nord-West-Monsun nach der Küste von Neu- „Holland und von dort von dem Süd-Ost-Passatwind nach diesen In- „seln hergetrieben worden sind. Grosze Masse von Java-Teak-Holz „und von Gelbholz sind gleichfalls gefunden worden, auszerdem un- „geheure Bäume der rothen und weissen Ceder und das blaue Gummi- „Holz von Neu-Holland in vollkommen gesundem Zustand. Alle die „kräftigen Samen, wie die der Kletter-Pflanzen, behalten ihre Keim- „kraft, aber die zarteren Sorten, unter denen sich die Mangostine be- „findet, werden auf dem Wege zerstört. Fischerboote, allem Anscheine „nach von Java, sind gelegentlich auf den Strand geworfen worden.“ Es ist interessant, hieraus zu sehen, wie zahlreich die Arten der Samen sind, welche, aus mehreren Ländern kommend, über den weiten Ocean getrieben werden. Professor HENSLOW sagt mir, er glaube, dasz nahezu die sämmtlichen Pflanzen, welche ich von diesen Inseln mitgebracht habe, gemeine littorale Arten auf den Inseln des Indischen Archipels seien. Indessen scheint es doch nach der Richtung der

<sup>1</sup> Diese Pflanzen sind in den *Annals of Natur. History*, Vol. I, 1838, p. 337, beschrieben worden.

<sup>2</sup> *Holman's Travels*, Vol. IV, p. 378.

Winde und Strömungen kaum möglich zu sein, dasz sie von dort in directer Richtung hierher gekommen sind. Wenn sie, wie es Mr. KEATING mit sehr groszer Wahrscheinlichkeit vermuthet, zuerst nach der Küste von Neu-Holland geführt und dann mit den Erzeugnissen jenes Landes zusammen zurückgetrieben worden sind, so müssen die Samen, ehe sie keimten, eine Entfernung von 1800 und 2400 Meilen durchwandert haben.

Wo CHAMISSO<sup>3</sup> den im westlichen Theil des Stillen Oceans gelegenen Radack-Archipel beschreibt, gibt er an: „das Meer bringt die „Samen und Früchte vieler Bäume zu diesen Inseln, von welchen die „meisten hier noch nicht gewachsen sind. Der gröszere Theil dieser „Samen hat allem Anscheine nach die Fähigkeit zu wachsen noch „nicht verloren.“ Es wird auch angegeben, dasz Palmen und Bambus von irgend einem Punkte in der heissen Zone, aber auch Stämme nordischer Fichtenbäume an den Strand geworfen werden: diese Fichten müssen aus einer ungeheuern Entfernung hergekommen sein. Diese Thatsachen sind in hohem Grade interessant. Wären Landvögel hier vorhanden, welche die Samen sofort, nachdem sie an's Ufer geworfen wurden, aufpicken, und wäre der Boden besser für das Wachsthum der Pflanzen geeignet als die losen Corallenblöcke, so ist nicht zu bezweifeln, dasz selbst die isolirtesten unter den Lagunen-Inseln mit der Zeit eine weit reichere Flora besitzen würden, als sie sie jetzt besitzen.

Das Verzeichnis der Landthiere ist selbst noch ärmer als das der Pflanzen. Einige der kleinen Inseln werden von Ratten bewohnt, welche mit einem hier gestrandeten Schiffe von der Insel Mauritius eingeführt wurden. Diese Ratten werden von Mr. WATERHOUSE für identisch mit der englischen Art gehalten, sie sind aber kleiner und heller gefärbt. Es finden sich keine eigentlichen Landvögel: denn eine Becassine und eine Ralle (*Rallus* [*Hypotaenidia* REHB.] *philippensis*) gehören, obgleich sie ganz und gar in dem trockenen Kräuterich leben, doch zur Ordnung der Wadevögel. Vögel aus dieser Ordnung sollen auf mehreren der kleinen niedrigen Inseln im Stillen Ocean vorkommen. Auf Ascension, wo sich kein Landvogel findet, wurde in der Nähe des Gipfels des Berges eine Ralle (*Porphyrio* [*parvus* BODD.] *simplex*) geschossen, welche offenbar nur ein vereinzelter Findling war. Auf Tristan d'Acunha, wo es CARMICHAEL zufolge nur zwei Landvögel

<sup>3</sup> Kotzebue's erste Reise, Bd. III, p. 155.

gibt, findet sich ein Wasserhuhn. Nach diesen Thatsachen glaube ich, dasz die Wadevögel mit ihren zahllosen mit Schwimmfüßen versehenen Arten allgemein die ersten Ansiedler auf kleinen isolirten Inseln sind. Ich will noch hinzufügen, dasz wo ich nur immer weit drauszen auf offenem Meere Vögel bemerkte, welche zu keinen oceanischen Arten gehörten, diese immer aus dieser Ordnung waren; sie werden daher ganz natürlich die frühesten Colonisten auf allen entfernten Landspitzen werden.

Von Reptilien sah ich nur eine kleine Eidechse. Von Insecten gab ich mir Mühe, alle Arten zu sammeln. Mit Ausschlusz der Spinnen, welche zahlreich waren, fanden sich dreizehn Arten<sup>4</sup>. Unter diesen war nur ein einziger Käfer. Eine kleine Ameise kroch zu Tausenden unter den lockern trockenen Corallenblöcken umher und war das einzige echte Insect, welches in Menge vorhanden war. Obschon hier nach die Erzeugnisse des Landes dürftig sind, so wird doch, wenn wir unsern Blick auf die umgebenden Wässer des Meeres werfen, die Zahl organischer Wesen allerdings unendlich. CHAMISSO hat die Naturgeschichte einer Lagunen-Insel im Radack-Archipel beschrieben<sup>5</sup>; und da ist es denn merkwürdig, wie auszerordentlich deren Bewohner sowohl der Zahl als der Art nach denen der Keeling-Insel ähnlich sind. Es findet sich dort eine Eidechse und zwei Wadevögel, nämlich eine Beccassine und ein Brachvogel. Von Pflanzen sind dort neunzehn Arten, mit Einschlusz eines Farnkrauts; einige von diesen sind mit denen, welche hier wachsen, identisch, trotzdem dasz sie sich auf einem ungeheuer entfernten Punkte der Erde und in einem verschiedenen Ocean finden.

Die langen Streifen Landes, welche die linienförmigen Inseln bilden, sind nur so hoch emporgehoben worden, wie der Wellenschlag Bruchstücke von Corallen aufwerfen und der Wind kalkigen Sand anhäufen kann. Die solide Wand von Corallenfelsen an der Auszenseite bricht durch seine Breite die erste Heftigkeit der Wellen, welche sonst in einem Tage diese ganzen Inselchen mit allen ihren Erzeugnissen hinwegwaschen würden. Es scheinen hier der Ocean und das Festland

<sup>4</sup> Diese dreizehn Arten gehören zu folgenden Ordnungen: — zu den Käfern ein sehr kleiner Elater, zu den Orthoptern ein Gryllus und eine Blatta, zu den Hemiptern eine Species, zu den Homoptern zwei, zu den Neuroptern eine Chrysopa, zu den Hymenoptern zwei Ameisen, zu den Nachtschmetterlingen eine Diopaea und ein Pterophorus (?), zu den Diptern endlich zwei Arten.

<sup>5</sup> Kotzebue's erste Reise, Bd. III, p. 222.

mit einander um die Herrschaft zu kämpfen: obgleich schon die terra firma Fusz gefaszt hat, glauben doch die Bewohner der Wässer, mindestens ebenso begründete Ansprüche zu haben. Ueberall trifft man auf Einsiedlerkrebse von mehr als einer Art<sup>6</sup>, welche auf ihrem Rücken die auf dem nächsten Strande gestohlene Schale tragen. Ueber unsern Köpfen sitzen zahlreiche Töpel, Fregattenvögel und Seeschwalben auf den Bäumen, und wegen der vielen Nester und dem Geruch der Atmosphäre könnte man die Waldung einen Meer-Krähenstand nennen. Die Töpel oder Gannets stieren einen, auf ihren rohen Nestern sitzend, mit einem dummen, aber ärgerlichen Ausdruck an. Die Idioten (Noddies) sind, wie ihr Name es ausdrückt, dumme kleine Geschöpfe. Aber ein reizender kleiner Vogel ist hier: das ist eine kleine schneeweisse Seeschwalbe, welche ruhig in der Entfernung von wenigen Fuszen über eines Kopfe schwebt und mit einem groszen schwarzen Auge in ruhiger Neugierde den Ausdruck des Betreffenden prüft. Es gehört nur wenig Einbildung dazu, um sich vorzustellen, dasz ein so leichter und zarter Körper von irgend einem wandernden feenartigen Geiste bewohnt wird.

**Sonntag, 3. April.** — Nach dem Gottesdienste begleitete ich Capt. FITZ ROY nach der Niederlassung, welche in der Entfernung von einigen Meilen an dem mit hohen Cocosnusz-Bäumen dicht bedeckten Vorsprung einer kleinen Insel gelegen ist. Capt. Ross und Mr. LIESK leben in einem groszen scheunenartigen, an beiden Enden offenen Hause, welches mit aus geflochtener Rinde verfertigten Matten innen ausgekleidet ist. Die Häuser der Malayen sind der Küste der Lagune entlang aufgestellt. Der ganze Ort hatte im Ganzen ein desolates Aussehen, denn es fanden sich keine Gärten hier, welche als Zeichen von Sorgfalt und Cultur hätten gelten können. Die Eingebornen gehören verschiedenen Inseln des ostindischen Archipels an, sprechen aber sämmtlich eine und dieselbe Sprache: wir sahen Einwohner von Borneo, Celebes, Java und Sumatra. Der Färbung nach sind sie den Tahitianern ähnlich, von denen sie auch in der Bildung der Gesichtszüge nicht

<sup>6</sup> Die groszen Klauen oder Scheeren mancher dieser Krebse sind auf das Wundervollste dazu eingerichtet, beim Zurückziehen des Thieres als Deckel der Schale zu dienen, beinahe ebenso vollkommen wie der eigentliche Deckel, welcher ursprünglich zu dem Mollusk gehörte, Man hat mir versichert, und so weit meine Beobachtungen reichen, fand ich es auch bestätigt, dasz gewisse Species von Einsiedlerkrebsen immer bestimmte Species von Schneckenschalen benutzen.

sehr weit verschieden sind. Einige von den Frauen bieten indes ein gut Theil chinesischen Characters dar. Ich hatte sowohl den allgemeinen Ausdruck ihres Gesichts als auch den Klang ihrer Stimmen sehr gern. \* Sie schienen arm zu sein und ihren Häusern fehlten alle Möbeln; nach der Wohlbeleibtheit ihrer Kinder zu urtheilen, geben aber offenbar Cocos-Nüsse und Schildkröten gar keine schlechte Nahrung ab.

Auf dieser Insel befinden sich die Brunnen, von denen Schiffe Wasser erhalten. Auf den ersten Blick scheint es ein nicht wenig merkwürdiger Umstand zu sein, dass das Süßwasser mit den Gezeiten des Meeres ebbt und fluthet; und man hat sich selbst vorgestellt, dass der Sand die Kraft habe, das Salz vom Wasser beim Filtriren durch ihn hindurch zurückzuhalten. Die ebbenden und fluthenden Quellen sind auf einigen der niedrigen Inseln in West-Indien gemein. Der comprimirte Sand oder das poröse Corallengestein wird vom Salzwasser wie ein Schwamm durchdrungen; der Regen aber, welcher auf die Oberfläche fällt, muss bis auf das Niveau des umgebenden Meeres sinken und sich dort anhäufen, wo er ein gleiches Volumen von Salzwasser verdrängt. So wie das Wasser in dem tieferen Theile der grossen schwammartigen Corallen-Masse mit den Gezeiten steigt und sinkt, ebenso wird es auch das Wasser in der Nähe der Oberfläche thun; und wenn die Masse hinreichend compact ist, um eine bedeutendere mechanische Beimengung zu verhindern, wird es auch süß bleiben; wo aber das Land aus grösseren losen Corallen-Blöcken besteht, mit offenen Zwischenräumen, so wird, wenn ein Brunnen gegraben wird, das Wasser brackisch sein, was ich selbst beobachtet habe.

Nach dem Mittagessen blieben wir noch dort, um ein merkwürdiges, halb abergläubisches Schauspiel zu sehen, was die malayischen Frauen aufführten. Ein grosser, in Gewänder gekleideter hölzerner Löffel, welchen sie nach dem Grabe eines verstorbenen Mannes gebracht hatten, soll, wie sie vorgeben, mit dem Eintritte des Vollmondes inspirirt werden und tanzen und umherspringen. Nach den gehörigen Vorbereitungen fiel der von zwei Frauen gehaltene Löffel in Convulsionen und tanzte ganz ordentlich im Tacte zu dem Gesange der umgebenden Kinder und Frauen. Es war ein äusserst läppischer Anblick; Mr. LIESK behauptete aber, dass viele der Malayen an seine spiritistischen Bewegungen glauben. Der Tanz begann nicht eher, als bis der Mond aufgegangen war; es war wohl der Mühe werth gewesen,

geblieben zu sein und seine strahlende Scheibe ruhig zwischen den langen Aesten der Cocos-Palmen durchscheinen gesehen zu haben, als diese sich in der leichten Abendbrise hin und her wiegten. Diese Scenen aus den Tropengegenden sind an und für sich schon so entzückend, dasz sie beinahe jenen andern, uns noch theureren in der Heimath gleichkommen, an denen wir mit den werthvollsten Empfindungen unsers Gemüths hängen.

Am nächsten Tag beschäftigte ich mich damit, den sehr interessanten und doch einfachen Bau und die Entstehungsweise dieser Inseln zu untersuchen. Da das Meer ganz ungewöhnlich glatt und ruhig war, wadete ich über die äuszere Fläche von abgestorbnem Gestein so weit, als die lebenden Berge von Corallen heraufreichten, an denen sich die Schwellung des Oceans bricht. In einigen der Rinnen und Höhlungen waren wunderschöne grüne und anders gefärbte Fische; auch waren sowohl die Formen als die Färbung vieler der Zoophyten ganz wunderbar. Es ist wohl zu entschuldigen, wenn man über die unendliche Zahl orgnischer Wesen, von denen das Meer der Tropen, dieser an Leben so verschwenderisch reichen Gegenden, schwärmt, in Enthusiasmus geräth; und doch musz ich offen bekennen, ich glaube, dasz diejenigen Naturforscher, welche in bekannten Ausdrücken die untermeerischen Grotten, mit tausend Schönheiten geschmückt, beschrieben haben, sich doch zu einer im Ganzen übertriebenen Sprache haben hinreizen lassen.

**6. April.** — Ich begleitete Capt. FITZ ROY nach einer Insel am oberen Ende der Lagune: der fahrbare Weg war auszerordentlich verwickelt und wand sich zwischen Feldern sehr zart verästelter Corallen hindurch. Wir sahen mehrere Schildkröten, und es waren gerade zwei Boote damit beschäftigt, sie zu fangen. Das Wasser ist so klar und so seicht, dasz zwar zuerst eine Schildkröte durch Tauchen sich völlig dem Blicke entzieht, dasz aber doch ein Canoe oder ein Boot mit Segeln ihre Verfolger nach keiner zu langen Jagd ihnen auf die Ferse bringt. Ein Mann steht auf dem Bug des Bootes in Bereitschaft und stürzt sich durch das Wasser auf den Rücken der Schildkröte; dann hängt er sich mit beiden Händen fest an der Schale am Nacken des Thieres an und läszt sich mit herumtragen, bis das Thier erschöpft ist und gefangen wird. Es war ein durchaus interessanter Anblick, diese Jagd zu beobachten, wie die beiden Boote umherkreuzten und

die Männer sich kopfüber in's Wasser stürzten, um ihre Beute zu ergreifen. Capt. MORESBY erzählt mir, dasz die Eingebornen auf dem Chagos Archipel, in diesem selben Ocean, mittelst eines schaudervollen Processes die Schale dem lebenden Thiere vom Rücken abnehmen. „Sie wird mit brennender Holzkohle bedeckt, was die äuszere Schale nach oben aufrollen macht; dann wird sie mit einem Messer gewaltsam entfernt und, ehe sie kalt wird, zwischen Brettern abgeplattet. Nach diesem barbarischen Process lässt man das Thier in sein angebornes Element zurück, wo sich nach einer gewissen Zeit eine neue Schale bildet; dieselbe ist indessen zu dünn, um dem Thiere von irgend welchem Nutzen zu sein; das Thier bleibt daher immer elend und kränklich.“

Als wir am obern Ende der Lagune angekommen waren, überschritten wir eine schmale Insel und fanden eine grosze Schwellung, die sich an der Küste vor dem Winde brach. Ich kann kaum die Ursache angeben, aber für mich liegt in diesen äuszern Küsten der Lagunen-Inseln etwas ungemein Groszartiges. Es liegt eine grosze Einfachheit in dem barrenartigen Strande, der Einfassung mit grünem Buschwerk und hohen Cocos-Palmen, der festen Ebene von abgestorbenem Corallen-Gestein, welches hier und da mit groszen losen Fragmenten überstreut ist, und der Linie wüthender, sich brechender Wellen, welche nach beiden Seiten hin fortrollen. Der seine Wässer über das breite Riff schüttende Ocean scheint ein unbesiegbarer, unendlich mächtiger Feind zu sein; und doch sehen wir, wie ihm widerstanden, ja wie er besiegt wird, und zwar mit Mitteln, welche auf den ersten Blick äusserst schwach und unwirksam erscheinen. Es ist nicht etwa der Fall, dasz der Ocean das Corallen-Gestein schont; die groszen über das Riff zerstreuten und auf dem Strande, von dem die hohen Cocos-Palmen entspringen, aufgehäuften Fragmente sprechen nur zu deutlich für die nimmer nachlassende Gewalt der Wellen. Auch werden keine Zeiten der Ruhe gegönnt. Die lange, durch die sanfte, aber stetige Wirkung der immer in einer und derselben Richtung über eine grosze Fläche wehenden Passatwinde verursachte Schwellung erzeugt Wellen, welche in Bezug auf ihre Gewalt beinahe denen gleichkommen, die in den gemäßigten Zonen während eines Sturmes entstehen, und nimmer zu wüthen aufhören. Man kann unmöglich diese Wellen erblicken, ohne die Ueberzeugung zu empfinden, dasz eine jede Insel, und wäre sie aus dem härtesten Gestein gebaut, mag es Porphyr oder Granit oder

Quarz sein, doch endlich nachgeben musz und durch eine so unwiderstehliche Gewalt zerstört werden wird. Und doch bleiben diese niedrigen, unbedeutenden Corallen-Inselchen siegreich bestehen: denn hier betheilt sich als Gegner noch eine andere Macht am Kampfe. Die organischen Kräfte scheiden die Atome von kohlensaurem Kalke aus den schäumenden Wellen und verbinden sie zu einem symmetrischen Gebilde. Mag der Orkan Tausende ungeheurer Bruchstücke losreiszen: was hat das zu bedeuten gegenüber der sich häufenden Arbeit von Myriaden kleiner Architecten, welche Tag und Nacht, Jahr aus Jahr ein bei der Arbeit sind? Wir sehen hiernach, wie der weiche gallertartige Körper eines Polypen durch die Wirksamkeit der Gesetze des Lebens die grosze mechanische Kraft der Wellen eines Oceans besiegt, denen weder menschliche Kunst noch die unbelebten Werke der Natur genügend widerstehen können.

Wir kehrten nicht vor spät Abends zurück; denn wir hielten uns lange Zeit auf der Lagune auf und untersuchten die Corallen-Felder und die riesenhaften Muscheln der *Chama*, aus welchen ein Mensch, wenn er seine Hand hineinsteckte, nicht im Stande sein würde, sie wieder herauszuziehen, so lange das Thier lebte. In der Nähe des obern Endes der Lagune war ich sehr überrascht, ein weites, beträchtlich mehr als eine Quadratmeile groszes Feld zu finden, welches mit einem Walde zart verzweigter und zwar aufrecht stehender, aber sämtlich abgestorbner und verfaulter Coralle bedeckt war. Anfangs war ich durchaus nicht im Stande, mir dies zu erklären; später kam mir der Gedanke, dasz es eine Folge der folgenden, im Ganzen merkwürdigen Combination von Umständen sei. Zunächst musz indessen bemerkt werden, dasz die Corallen nicht leben zu bleiben fähig sind, wenn sie auch nur für kurze Zeit in der Luft den Strahlen der Sonne ausgesetzt sind, so dasz ihr Wachsthum nach oben durch den niedrigsten Ebbe-stand bei Springebben eine scharf bestimmte Grenze findet. Aus einigen alten Karten geht nun hervor, dasz die lange Insel vor dem Winde früher durch weite Canäle in mehrere kleine Inselchen geschieden war; diese Thatsache wird auch dadurch angedeutet, dasz die Bäume auf diesen Theilen jünger sind. In dem frühern Zustande des Riffs wird eine starke Brise dadurch, dasz sie mehr Wasser über die Barre warf, dahin gestrebt haben, das Niveau der Lagune zu erhöhen. Jetzt aber wirkt sie in einer direct entgegengesetzten Art und Weise; denn das Wasser innerhalb der Lagune wird nicht bloz durch Strö-

mungen von ausserhalb nicht vermehrt, sondern wird selbst durch die Kraft des Windes hinausgeweht. Es ist daher zu beobachten, dass die Fluth in der Nähe des obern Endes der Lagune während einer starken Brise nicht so hoch steigt, als wenn es windstill ist. Dieser Unterschied des Niveau hat, wenn schon er ohne Zweifel sehr gering ist, doch, wie ich glaube, den Tod jener Corallen-Wälder herbeigeführt, welche unter den frühern und offeneren Verhältnissen des äuszern Riffes die alleräusserste Grenze des Wachsthums nach oben erreicht hatte.

Wenige Meilen nördlich von der Keeling-Insel liegt ein anderes kleines Atoll, dessen Lagune beinahe ganz mit Corallen-Schlamm ausgefüllt ist. Capt. Ross fand in dem Conglomerat an der äuszern Küste ein gut abgerundetes Fragment von Grünstein eingebettet, welches etwas grösser als ein Manneskopf war: er sowohl, als auch seine Leute waren so überrascht darüber, dass sie es mitnahmen und als Merkwürdigkeit aufbewahrten. Das Vorkommen dieses einen Steines, wo jedes andere Substanztheilchen kalkig ist, ist sicherlich äusserst verwirrend. Die Insel ist kaum jemals besucht worden, auch ist es nicht wahrscheinlich, dass ein Schiff dort gestrandet ist. Aus Mangel irgend einer andern bessern Erklärung kam ich zu dem Schlusse, dass es zwischen den Wurzeln irgend eines groszen Baumes eingekleimt dorthin gekommen sein musz: als ich indessen mir die grosze Entfernung vom nächsten Lande überlegte und die Combination der gegen das Eingekleimwerden eines Steines in der beregten Weise, gegen den Zufall, dass der Baum in das Meer hinabgewaschen, dann so weit getrieben, sicher gelandet und der Stein schliesslich so eingeschlossen werden würde, dass er auch wieder entdeckt werden könnte, sprechenden Möglichkeiten; so fürchtete ich mich beinahe, mir ein so unwahrscheinliches Transportmittel vorzustellen. Es gewährte mir daher ein groszes Interesse, zu finden, dass CHAMISSO, der mit Recht berühmte Naturforscher, welcher KOTZEBUE begleitete, angibt, die Bewohner des Radack Archipels, einer Gruppe von Lagunen-Inseln inmitten des Stillen Oceans, erhielten die Steine zum Schärffen ihrer Instrumente dadurch, dass sie die Wurzeln der auf den Strand geworfenen Bäume durchsuchten. Offenbar musz dies mehrere Male sich ereignet haben; denn es sind Gesetze erlassen worden, wonach solche Steine dem Häuptling gehören, und welche Strafen über diejenigen verhängen, welche solche Steine zu stehlen versuchen. Bedenkt man die isolirte Lage solcher kleinen Inselchen in der Mitte eines ungeheuren Oceans, —

ihre große Entfernung von irgend einem Lande, ausgenommen von einem der Corallen-Formation, welche noch durch den Werth, den die Einwohner (welche so kühne Seefahrer sind) einem Steine jeder Art beilegen, bestätigt wird<sup>7</sup>, — und die Langsamkeit der Strömungen im offenen Weltmeere, bedenkt man alle diese Umstände, so erscheint allerdings das Vorkommen von Rollsteinen, die in dieser Weise transportirt worden sind, wunderbar. Steine mögen wohl oft so herumgeschafft werden: ist die Insel, auf welcher sie stranden, aus irgend einem andern Gestein als bloßer Coralle zusammengesetzt, so dürften sie kaum irgend welche Aufmerksamkeit erreichen, mindestens würde wohl ihr Ursprung niemals errathen werden. Ueberdies dürfte auch wohl diese Erscheinung sich dadurch lange Zeit der Entdeckung entziehen, als wahrscheinlich derartige Bäume, besonders solche, die mit Steinen beladen sind, unterhalb der Oberfläche des Meeres schwimmen. In den Canälen des Feuerlandes werden große Mengen von Treibholz an das Ufer geworfen, und doch ist es äusserst selten, einen auf dem Wasser schwimmenden Baum anzutreffen. Diese Thatsachen dürften möglicherweise auf Fälle Licht werfen, wo einzelne Steine, eckig oder abgerundet, gelegentlich in feinen sedimentären Massen eingebettet gefunden werden.

Während eines andern Tages besuchte ich West Islet, auf welchem der Pflanzenwuchs vielleicht noch üppiger war, als auf irgend einer andern Insel. Die Cocos-Palmen wachsen meist einzeln; hier aber gediehen die jungen unter ihren schlanken Eltern und bildeten mit ihren langen gekrümmten Wedeln die schattigsten Haine. Nur diejenigen, welche es versucht haben, wissen es, wie entzückend es ist, in einem solchen Schatten zu sitzen und die angenehme kühle Flüssigkeit der Cocos-Nusz zu trinken. Auf dieser Insel findet sich ein großer buchtartiger, aus dem feinsten weissen Sande bestehender Raum, welcher völlig eben ist und nur bei Hochwasser von der Fluth bedeckt wird; von dieser großen Bucht aus dringen kleinere Buchten in die umgebenden Waldungen ein. Eine große Fläche mit glänzendem weissen Sande, der Wasser vorstellte, zu sehen, um welches die Cocos-Bäume ihre hohen und wogenden Stämme am Rande rings herum erhoben, war ein eigenthümlicher und sehr hübscher Anblick.

Ich habe früher eine Krabbe erwähnt, welche von Cocos-Nüssen

<sup>7</sup> Einige Eingeborne, die Kotzebue nach Kamtschatka brachte, sammelten dort Steine, die sie in ihre Heimath mitnehmen wollten.

lebt: sie ist auf allen Stellen des trocknen Landes sehr gemein und wächst zu einer ungeheuren Grösze heran: sie ist verwandt oder vielleicht identisch mit dem *Birgus latro*. Das vordere Fuszpaar endet in sehr starken und schweren Scheeren, das letzte Paar ist mit schwächeren und viel schmälern ausgerüstet. Auf den ersten Blick möchte man es für ganz unmöglich halten, dasz eine Krabbe eine starke, mit der äuszern Haut noch bedeckte Cocos-Nusz öffnen könne; Mr. LIESK versichert mir aber, dasz er es wiederholt gesehen habe. Die Krabbe beginnt damit, die äuszere Haut Faser für Faser abzuziehen, wobei sie allemal bei dem Ende beginnt, unter welchem sich die drei Keimlöcher befinden; ist dies vollendet, dann fängt die Krabbe mit ihren schweren Klauen auf eines der Keimlöcher zu hämmern an, bis sich eine Oeffnung gebildet hat. Dann dreht sie ihren Körper herum und zieht mit Hülfe ihrer hinteren, schmälern Scheeren die weisse albuminöse Substanz heraus. Ich glaube, dies ist eins der merkwürdigsten Beispiele von Instinct, von dem ich je gehört habe, gleicherweise aber auch ein äusserst merkwürdiges Beispiel von Anpassung des Baues zwischen zwei anscheinend so weit im Naturhaushalt von einander stehenden Gegenständen wie eine Krabbe und eine Cocos-Palme. Der *Birgus* ist ein Tagthier in Bezug auf seine Lebensweise; man sagt aber, dasz er in jeder Nacht dem Meere einen Besuch mache, ohne Zweifel zum Zwecke, seine Kiemen anzufeuchten. Auch die Jungen kriechen an der Küste aus und leben eine Zeit lang hier. Diese Krabben bewohnen tiefe Löcher, welche sie unter den Wurzeln der Bäume sich graben und wo sie ganz überraschende Mengen von den abgezupften Fasern der äuszern Schale der Cocos-Nusz anhäufen, auf denen sie wie auf einem Bette liegen. Die Malayen ziehen manchmal hieraus Vortheil und sammeln die fibröse Masse, um sie zu Tauen zu verwenden. Diese Krabben sind sehr gut zu essen; überdies findet sich unter dem Schwanze der grözern eine bedeutende Masse von Fett, was, geschmolzen, zuweilen bis zu einer Quartflasche voll klaren Oels gibt. Von einigen Schriftstellern ist angegeben worden, dasz der *Birgus* auf die Cocos-Bäume hinaufkrieche, zum Zwecke, die Nüsse zu stehlen; ich bezweifle sehr, dasz dies möglich ist; beim *Pandanus* \* würde die Sache viel leichter sein. Mr. LIESK hat mir gesagt, dasz auf diesen Inseln der *Birgus* nur von den Nüssen lebt, welche auf den Boden gefallen sind.

\* Proceedings of Zoological Society 1832, p. 17.

Capt. MORESBY theilt mir mit, dasz diese Krabbe die Chagos-Inseln und die Seychellen, aber nicht den benachbarten Maldiven-Archipel bewohne. Sie war früher auf Mauritius äusserst häufig; jetzt finden sich aber nur einige kleine Exemplare dort. Im Stillen Ocean soll diese Art<sup>9</sup> oder eine mit sehr ähnlicher Lebensweise eine einzige Corallen-Insel, nördlich von den Gesellschafts-Inseln, bewohnen. Um die ganz wunderbare Stärke der Scheeren des vordern Fuszpaares zu zeigen, will ich noch erwähnen, dasz Capt. MORESBY eine solche Krabbe in eine starke Blechbüchse, in welcher Zwieback gewesen war, eingesperrt und den Deckel mit Draht befestigt hatte; die Krabbe bog aber die Ränder nieder und entschlüpfte. Beim Niederbiegen der Ränder hatte sie factisch zahlreiche kleine Löcher durch das Blech gestoszen.

Ich war nicht wenig überrascht, als ich fand, dasz zwei Species von Corallen aus der Gattung *Millepora* (*M. complanata* und *alcicornis*) die Fähigkeit zu nesseln besaßen. Die steinigen Zweige oder Platten fühlen sich, wenn sie frisch aus dem Wasser genommen werden, rauh an und sind nicht schleimig, obschon sie einen starken und unangenehmen Geruch haben. Die Eigenschaft des Nesseln scheint in verschiedenen Exemplaren verschieden zu sein: wurde ein Stückchen auf die empfindliche Haut des Armes oder Gesichtes gedrückt oder gerieben, so entstand meist ein stechendes Gefühl, welches nach Verlauf einer Secunde eintrat und nur einige wenige Minuten anhielt. Eines Tages indessen wurde beim blossen Berühren des Gesichtes mit einem der Zweige augenblicklich Schmerz hervorgerufen; er nahm wie gewöhnlich ein paar Secunden lang zu, blieb dann einige Minuten lang ziemlich heftig und war noch eine halbe Stunde später bemerkbar. Die Empfindung war so schlimm wie die nach Berührung einer Brennnessel, aber noch ähnlicher der durch die *Physalia*, die gemeine Kammblase oder Galeerenqualle verursachten. Auf der zarten Haut des Armes wurden rothe Flecke hervorgerufen, welche aussahen, als wollten sie Wasserbläschen bilden, es aber nicht thaten. Mr. QUOY erwähnt diesen Fall von *Millepora* und ich habe von ähnlichen Corallen in West-Indien gehört. Viele Seethiere scheinen diese Fähigkeit, zu nesseln, zu besitzen; auszer der Galeerenqualle noch viele Medusen, auch die *Aplysia* oder der Seehase der cap-verdischen Inseln; und in der Reise des „Astrolabe“ wird angegeben, dasz eine Actinie oder See-

<sup>9</sup> Tyerman und Bennett, Voyage etc. Vol. II, p. 33.

Anemone, desgleichen eine biegsame Coralle, die mit *Sertularia* verwandt ist, beide dieses Vertheidigungs- oder Angriffsmittel besitzen. In dem ostindischen Meere soll ein nesselndes Seegras gefunden werden.

Zwei Arten von Fischen, aus der Gattung *Scarus*, welche hier gemein sind, ernähren sich ausschliesslich von Corallen; beide sind prachtvoll bläulich-grün gefärbt, die eine lebt ausnahmslos in der Lagune und die andere in der Nähe der starken äuszern Wellen. Mr. LIESK versicherte uns, dasz er es wiederholt gesehen habe, wie ganze Züge mit ihren starken knöchernen Kiefern die Spitzen der Corallen-zweige abgrasten: ich öffnete den Magen von mehreren Exemplaren und fand ihn von einem gelblichen, kalkigen, sandigen Schlamm ausgedehnt. Die schleimigen, widerwärtigen Holothurien, die mit unsern Seesternen verwandt sind, und welche die chinesischen Feinschmecker so lieben, leben auch zum groszen Theile, wie mir Mr. ALLAN mitgetheilt hat, von Corallen; der Knochenapparat innerhalb ihrer Körper scheint auch diesem Zwecke gut angepasst zu sein. Diese Holothurien, die Fische, die zahlreichen bohrenden Schalthiere und nereidenartigen Würmer, welche jeden Block abgestorbener Corallenmasse durchbohren, müssen äusserst wirksame Agentien bei der Hervorbringung des feinen weissen Schlammes sein, welcher auf dem Grunde und an den Ufern der Lagune liegt. Indesz hat Professor EHRENBURG gefunden, dasz ein Theil dieses Schlammes, welcher im feuchten Zustande so auffallend gestoszner Kreide ähnlich ist, zum Theil aus kieselschaligen Infusorien besteht.

12. April. — Am Morgen wendeten wir das Schiff aus der Lagune hinaus zur Fahrt nach Isle de France. Ich freue mich sehr, dasz wir diese Inseln besucht haben: derartige Bildungen nehmen sicherlich eine hohe Stellung unter den wunderbaren Gegenständen dieser Welt ein. Capt. FITZ ROY fand mit einer Schnur von 7200 Fusz Länge in einer Entfernung von nur 2200 Yards vom Ufer keinen Grund; es bildet daher diese Insel einen hohen untermeerischen Berg, dessen Seitenabhänge selbst noch steiler sind, als die des steilsten vulcanischen Kegels. Der untertassenförmige Gipfel ist beinahe zehn Meilen im Durchmesser; und jedes einzelne Atom<sup>10</sup> in diesem ungeheuern Haufen, von

<sup>10</sup> Natürlich nehme ich hier etwas Erde aus, welche in Schiffen von Malacca und Java hierher geschafft worden ist, ebenso einige kleine Bimsstein-Fragmente, welche von den Wellen hier angetrieben worden sind. Ueberdies musz auch der eine Block von Grünstein auf der nördlichen Insel ausgenommen werden.

dem kleinsten Stückchen bis zu den grössten Felsbruchstücken, trägt den Stempel davon, dasz es einer organischen Anordnung gefolgt ist; und doch ist die Insel noch klein, verglichen mit vielen andern Lagunen-Inseln. Wir sind überrascht, wenn uns Reisende von den ungeheuern Dimensionen der Pyramiden und andrer groszer Ruinen erzählen; wie völlig nichtssagend sind aber die gröszten derselben, wenn man sie mit diesen steinernen Bergen vergleicht, welche durch die Thätigkeit verschiedenartiger sehr kleiner und zarter Thiere aufgehäuft worden sind! Dies ist ein Wunder, welches nicht sogleich auf den ersten Blick unser körperliches Auge frappirt, um so mehr aber nach Ueberlegung unser geistiges.

Ich will nun eine sehr kurze Schilderung der drei groszen Classen von Corallen-Riffen geben: nämlich der Atolle oder Lagunen-Riffe, Canal- oder Barrièren-Riffe und Strand- oder Saum-Riffe, und will meine Ansichten<sup>11</sup> über ihre Bildungsweise auseinander setzen. Beinahe ein jeder Reisende, welcher den Stillen Ocean durchschiffet hat, hat sein unendliches Erstaunen über die Lagunen-Inseln — oder über die Atolle, wie ich sie mit ihrem indischen Namen künftighin nennen



werde, — ausgedrückt und hat versucht, irgend eine Erklärung zu geben. Selbst schon vor langer Zeit, nämlich 1605, rief PYRARD DE LAVAL mit Recht aus: „C'est une merveille de voir chacun de ces atollons, environné d'un grand banc de pierre tout autour, n'y ayant point d'artifice humain.“ Die beistehende Skizze der Pfingst-Insel im Stillen Ocean, aus Capitän BEECHEY's wundervoller Reise copirt, gibt nur eine schwache Vorstellung von dem eigenthümlichen Anblick eines Atolls: es ist dies

<sup>11</sup> Diese wurden zuerst der Geological Society in einem vor ihr im Mai 1837 gelesenen Aufsatz mitgetheilt und sind seit der Zeit in einem besonderen Bande weiter entwickelt worden: „Der Bau und die Verbreitung der Corallen-Riffe.“

eines der kleinsten, dessen schmale Inselchen zu einem Ring mit einander verbunden sind. Die Unendlichkeit des Oceans, die Wuth der Wellen, im scharfen Gegensatz zu der niedrigen Erhebung des Landes und der Glätte des hellgrünen Wassers innerhalb der Lagune kann man sich kaum vorstellen, ohne dies Alles gesehen zu haben.

Die früheren Reisenden stellten sich vor, die Corallenbauenden Thiere bauten instinctiv ihre groszen Kreise, um sich dann an den nach innen gelegenen Theilen Schutz zu verschaffen; dies ist aber von der Wahrheit so weit entfernt, dasz im Gegentheil diejenigen massiven Arten, von deren Wachsthum an den äuszern exponirten Küsten geradezu die Existenz des Riffes abhängt, nicht im Innern der Lagune leben können, wo wiederum andere sich zart verästelnde Formen gedeihen. Ueberdies wird nach dieser Ansicht vorausgesetzt, dasz sich viele Species verschiedener Gattungen und Familien zu einem gemeinsamen Zwecke verbinden; aber von einer solchen Verbindung lässt sich in der ganzen Natur nicht ein einziges Beispiel auffinden. Diejenige Theorie, welche am allerallgemeinsten angenommen worden ist, ist, dasz Atolle auf die Ränder untermeerischer Crater gebaut sind; wenn wir aber die Grösze und die Form einiger, die Zahl, die dichte Lage nebeneinander und die relative Lage andrer bedenken, so verliert die Idee bedeutend von ihrem plausibeln Character: so ist z. B. Suadiva-Atoll in der einen Richtung 44 geographische Meilen im Durchmesser, in einer andern Richtung 34 Meilen; Rimsky ist 54 zu 20 Meilen im Durchmesser und hat einen ganz fremdartig bogigen Rand; Bow Atoll ist 30 Meilen lang und im Mittel nur 6 Meilen breit; Menchicoff-Atoll besteht aus drei mit einander vereinigten oder verbundenen Atolls. Ueberdies ist diese Theorie auf die nördlichen Maldiva-Atolls im Indischen Ocean unanwendbar (eines davon ist 88 Meilen lang und zwischen 10 und 20 Meilen breit); sie sind nämlich nicht wie die gewöhnlichen Atolls von schmalen Riffen umgeben, sondern von einer ungeheuern Anzahl einzelner kleiner Atolls, während wieder andere kleine Atolls aus den groszen centralen lagunen-artigen Räumen aufsteigen. Eine dritte und bessere Theorie stellte CHAMISSO auf, welcher der Ansicht war, dasz die äuszern Ränder von dem allgemeinen Boden deshalb früher als irgend ein anderer Theil heraufwachsen würden, — wodurch dann auch der ring- oder becherförmige Bau erklärt werden würde, — weil diejenigen Polypen, welche dem offenen Meere ausgesetzt sind, viel kräftiger wachsen. Wir werden aber sofort sehen,

dasz sowohl bei dieser als auch bei der Crater-Theorie eine äusserst bedeutungsvolle Betrachtung ausser Acht gelassen worden ist, nämlich: worauf haben die riffbildenden Corallen, welche in keiner groszen Tiefe leben können, ihre massiven Gebäude gegründet?

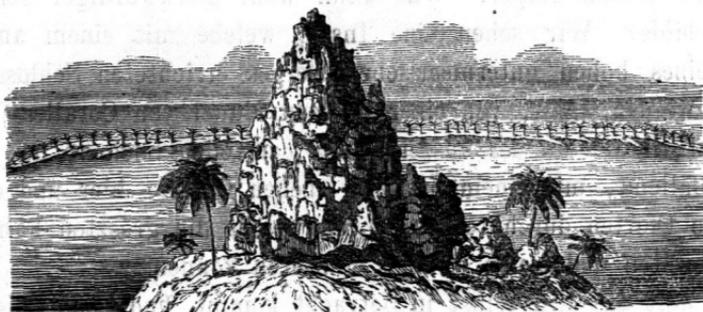
An der steilen Auszenseite von Keeling-Atoll wurden zahlreiche Tiefmessungen von Capt. FRITZ ROY mit groszer Sorgfalt vorgenommen; es stellte sich dabei heraus, dasz der Talg auf der untern Seite des Senkbleis innerhalb einer Tiefe bis zu zehn Faden ausnahmslos Eindrücke von lebenden Corallen erhalten hatte, dabei aber so rein geblieben war, als sei er auf einen Rasenteppich niedergelassen worden; mit der Zunahme der Tiefe wurden die Eindrücke im Talg weniger zahlreich, dagegen nahm die Zahl der anklebenden Sandstückchen immer mehr und mehr zu, bis es zuletzt ganz offenbar wurde, dasz der Boden aus einer Schicht glatten Sandes bestände, oder um den Vergleich mit dem Rasen fortzuführen: die Grashalme wurden immer dünner und dünner, bis der Boden zuletzt so unfruchtbar wurde, dasz nichts mehr von ihm entsprang. Aus diesen, von vielen Andern bestätigten Beobachtungen kann man getrost schlieszen, dasz die äusserste Tiefe, bis zu welcher Corallen Riffe construiren können, zwischen 20 und 30 Faden liegt. Nun gibt es colossale Gebiete im Stillen und im Indischen Ocean, in denen jede einzelne Insel zur Corallen-Bildung gehört und nur so weit in die Höhe gehoben ist, als die Wellen Fragmente aufwerfen und der Wind Sand anhäufen kann. So ist die Radack-Gruppe von Atolls ein unregelmäsziiges Viereck, 520 Meilen lang und 240 breit; der Archipel der Niedrigen Inseln ist elliptisch, 840 Meilen in seiner längern und 420 in seiner kürzern Axe lang; zwischen diesen beiden Archipeln finden sich noch andere kleine Gruppen und einzelne niedrige Inseln, welche zusammen eine Fläche des Oceans von factisch mehr als 4000 Meilen Länge ausmachen, auf welcher nicht eine einzige Insel über die angegebene Höhe sich erhebt. Ferner findet sich im Indischen Ocean ein Raum von Wasser, 1500 Meilen lang und drei Archipele einschlieszend, wo jede Insel niedrig ist und der Corallen-Bildung angehört. Nach der Thatsache, dasz die riffbildenden Corallen in keinen bedeutenden Tiefen leben, ist es absolut sicher, dasz über diese ganzen ungeheuern Gebiete hinweg, wo nur immer sich jetzt ein Atoll findet, ursprünglich ein Grund innerhalb einer Tiefe von zwischen 20 und 30 Faden unter der Oberfläche des Meeres existirt haben musz. Es ist im allerhöchsten Grade unwahrscheinlich,

dasz breite, sehr hohe, isolirte, mit steilen Seitenabhängen versehene Bänke von Sediment, welche sich in Gruppen und Reihen Hunderte von Meilen lang angeordnet haben, in den centralen und tiefsten Theilen des Stillen und Indischen Oceans in einer ungeheuern Entfernung von irgend einem Festlande und da, wo das Wasser vollkommen klar ist, hätten zur Ablagerung kommen können. Es ist in gleichem Grade unwahrscheinlich, dasz die erhebenden Kräfte über die ganzen oben bezeichneten Gebiete hinweg zahllose grosze felsige Bänke bis in einen Abstand von 20 bis 30 Faden oder 120 bis 180 Fusz von der Oberfläche des Meeres und nicht einen einzigen Punkt über dieses Niveau noch höher hinauf erhoben haben sollten: denn wo können wir auf der ganzen Erdoberfläche eine einzige Bergkette, selbst von einer Länge von nur wenigen hundert Meilen, finden, deren viele Gipfel sich immer nur bis zu einer Höhe erheben, die innerhalb weniger Fusz eines gegebenen Niveaus sich bewegt, und in welcher nicht eine einzige Bergzinne darüber hinausragt? Wenn daher die Grundlagen, von denen die Atollbauenden Corallen ausgingen, nicht von Niederschlägen gebildet wurden, und wenn sie nicht bis zu dem verlangten Niveau empor gehoben wurden, so müssen sie nothwendigerweise bis zu demselben gesunken sein; und dies löst denn sofort die Schwierigkeit. Denn in dem Masze, als Berg nach Berg und Insel nach Insel langsam unter das Wasser hinabsank, werden sich auch nach und nach neue Grundlagen dargeboten haben, auf denen die Corallen wachsen konnten. Es ist unmöglich, hier auf alle nothwendigen Einzelheiten einzugehen; ich wage aber Jedermann herauszufordern<sup>12</sup>, das hier Vorkommende nach irgend einer andern Weise zu erklären: — nämlich, wie es möglich ist, dasz zahlreiche Inseln über ungeheuer grosze Räume vertheilt sind — wobei die sämmtlichen Inseln niedrig, — sämmtlich aus Corallen aufgebaut sind, welche absolut eine Unterlage innerhalb einer beschränkten Tiefe unter der Oberfläche erfordern.

Ehe wir zur Erklärung kommen, wie die atoll-förmigen Riffe ihren eigenthümlichen Bau erhalten, müssen wir uns zu der zweiten

<sup>12</sup> Es ist merkwürdig, dasz Mr. Lyell, selbst schon in der ersten Ausgabe seiner *Principles of Geology*, zu dem Schlusz gekommen ist, dasz der Betrag an Senkung in dem Stillen Ocean das Masz der Erhebung übertroffen haben musz, weil die Ausdehnung des Landes im Verhältnis zu den Kräften, die hier solches zu bilden streben, nämlich das Wachsthum von Corallen und die vulcanische Thätigkeit, sehr gering ist.

großen Classe wenden, nämlich zu den Canal- oder Barriären- oder Barren-Riffen. Dieselben erstrecken sich entweder in geraden Linien vor den Küsten eines Continents oder einer großen Insel, oder sie umgeben ringförmig kleinere Inseln; in beiden Fällen sind sie von dem Lande durch einen breiten und ziemlich tiefen Canal von Wasser getrennt, welcher mit der Lagune innerhalb eines Atolls analog ist. Es ist merkwürdig, wie wenig Aufmerksamkeit den ringförmig umgebenden Canalriffen geschenkt worden ist; und doch sind sie wahrhaft wunderbare Gebilde. Die folgende Skizze stellt einen Theil des die Insel Bolabola im Stillen Ocean umgebenden Barriären-Riffs dar,



wie es sich von einem der centralen Pies aus ausnimmt. In diesem Falle ist die ganze Reihe des Riffs in Land umgewandelt worden; gewöhnlich aber trennt eine schneeweisse Linie großer sich brechender Wellen, nur hie und da durch eine einzelne niedrige kleine, mit Cocos-Nuszbäumen besetzte Insel unterbrochen, die dunklen sich hebenden und senkenden Wasser des Oceans von der hellgrünen Fläche des Lagunen-Canals. Auch bedeckt das ruhige Wasser dieses Canals meist einen Strandsaum von niedrigem, alluvialem Boden, welcher mit den prachtvollsten Erzeugnissen der Tropengegenden beladen ist und am Fusse der wilden, steilen, centralen Berge liegt.

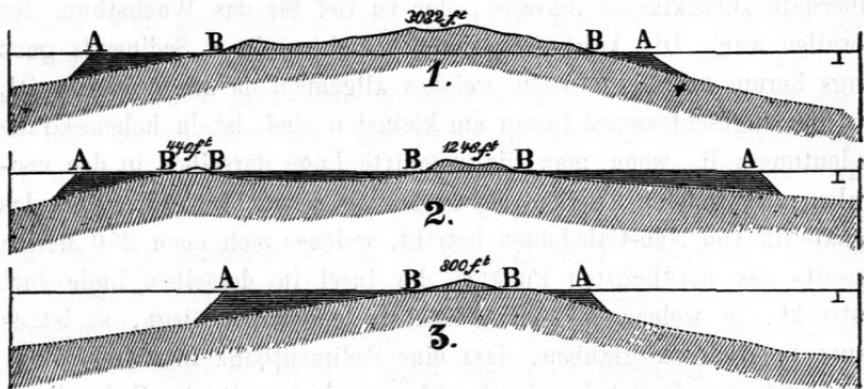
Ringförmig einschliessende Canalriffe kommen von allen Grössen vor, von drei Meilen bis zu nicht weniger als vierundvierzig Meilen im Durchmesser; und das Riff, welches parallel der einen Seite von Neu-Caledonien läuft und beide Enden dieser Insel einschlieszt, ist 400 Meilen lang. Jedes Riff schlieszt eine, zwei oder mehrere felsige Inseln von verschiedener Höhe ein, in einem Falle sogar zwölf einzelne Inseln. Das Riff läuft in einer grösseren oder geringeren Entfernung vom eingeschlossenen Land; im Archipel der Gesellschafts-Inseln beträgt die Entfernung meist von einer bis zu drei oder vier Meilen;

bei Hogoleu aber liegt das Riff an der südlichen Seite 20 Meilen und 14 Meilen an der entgegengesetzten oder nördlichen Seite von den umschlossenen Inseln entfernt. Auch die Tiefe innerhalb des Lagunen-Canals variirt bedeutend; 10 bis 30 Faden kann man als Mittel annehmen; bei Vanikoro gibt es aber Stellen, welche nicht weniger als 56 Faden oder 336 Fusz tief sind. Nach innen fällt entweder das Riff ganz allmählich in den Lagunen-Canal ab oder schneidet mit einer senkrechten Wand ab, zuweilen zwischen zwei- und dreihundert Fusz unter Wasser hoch: an der äussern Seite steigt das Riff, wie ein Atoll, mit äusserster Steilheit ganz plötzlich aus den grössten Tiefen des Oceans empor. Was kann wohl merkwürdiger sein, als diese Gebilde? Wir sehen eine Insel, welche mit einem auf dem Gipfel eines hohen untermeerischen Berges errichteten Schlosse verglichen werden kann, von einer groszen Mauer von Corallen-Gestein beschützt, immer an der äussern Seite, zuweilen auch an der innern steil abfallend, mit einem breiten, ebenen Gipfel, hier und da von schmalen Pforten durchbrochen, durch welche die grössten Fahrzeuge in den breiten und tiefen Graben einfahren können.

So weit das Riff selbst in Betracht kommt, findet sich nicht der geringste Unterschied in den allgemeinen Gröszenverhältnissen, den Umrissen, der Gruppierung und selbst in unbedeutenden Einzelheiten des Baues zwischen einem Canal-Riffe und einem Atoll. Der Geograph BALBI hat ganz richtig bemerkt, dasz eine ringförmig eingeschlossene Insel ein Atoll ist, aus dessen Lagune sich Land hoch erhebt; man braucht sich nur das Land innen wegzudenken, so bleibt ein vollkommenes Atoll übrig.

Was ist aber die Veranlassung gewesen, dasz diese Riffe in so groszen Entfernungen von den eingeschlossenen Inseln sich erheben? Die Ursache kann nicht darin liegen, dasz etwa die Corallen nicht dicht am Lande wachsen können; denn die Ufer innerhalb des Lagunen-Canals sind, wenn sie nicht mit alluvialem Boden bedeckt sind, häufig von lebenden Riffen umsäumt; und wir werden sofort sehen, dasz es eine ganze Classe von Riffen gibt, welche ich wegen ihrer Verbindung mit den Ufern sowohl von Continenten als auch von Inseln Strand- oder Saum-Riffe (*fringing reefs*) genannt habe. Worauf haben ferner die Riffe bildenden Corallen, welche nicht in groszen Tiefen leben können, ihre einschliessenden Ringe gegründet? Dies ist scheinbar eine beträchtliche Schwierigkeit, analog der bei den Atolls vorliegen-

den, welche allgemein übersehen worden ist. Die Verhältnisse werden deutlicher werden nach Betrachtung der beistehenden Durchschnitte, welche wirkliche, in nördlicher und südlicher Richtung durch die mit



1. Vanikoro. 2. Gambier-Insel. 3. Maurua.

Die horizontale Schraffirung gibt die Canal-Riffe und die Lagunen-Canäle an; die schräge Schraffirung oberhalb des Meeresspiegels (AA) gibt die factische Form des Landes, die schräge Schraffirung unterhalb dieser Linie die wahrscheinliche Fortsetzung des Landes unter Wasser.

Canal-Riffen umgebenen Inseln Vanikoro, Gambier und Maurua gelegten Durchschnitte sind; sie sind sowohl vertical als horizontal nach demselben Maszstabe von einem Viertel-Zoll auf die Meile gezeichnet worden.

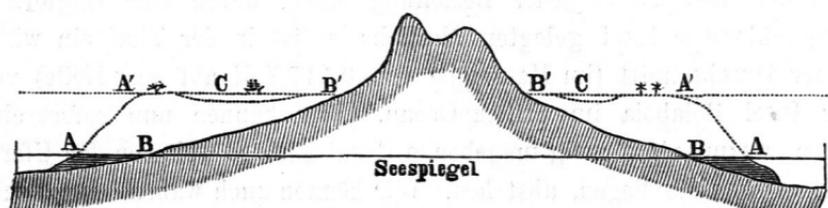
Man musz noch beachten, dasz diese Durchschnitte in jeder beliebigen Richtung durch diese Inseln oder auch durch viele andere ringförmig eingeschlossene Inseln hätten gelegt werden können: die allgemeinen Züge wären immer dieselben geblieben. Hält man nun die Thatsache sich in dem Gedächtnis gegenwärtig, dasz Riffe bildende Corallen in keiner grözeren Tiefe leben können, als von 20 bis 30 Faden, und dasz der Maszstab der Zeichnung so klein ist, dasz die kleinen Bleiloth rechts oben eine Tiefe von 200 Faden angeben, worauf sind denn nun diese Canal-Riffe gegründet? Haben wir uns vorzustellen, dasz jede Insel von einer kragenartigen untermeerischen Felsenleiste oder von einer groszen Bank von Sediment umgeben ist, welche da steil endet, wo das Riff aufhört? Wenn das Meer früher tiefe Einschnitte in die Inseln genagt hätte, ehe dieselben durch die Riffe beschützt waren, wobei dann eine Leiste in seichter Tiefe unter Wasser rings um sie stehen geblieben wäre, so würden gegenwärtig die Ufer ausnahmslos von groszen Abgründen begrenzt werden; dies ist aber nur äusserst selten der Fall. Ueberdies ist es nach dieser

Ansicht nicht möglich, zu erklären, warum die Corallen wie eine Mauer vom weitesten nach auszen gelegenen Rande der Felsenkante entsprungen sein sollten, wobei sie einen breiten Raum von Wasser innerhalb zurücklassen muszten, der zu tief für das Wachsthum der Corallen war. Die Anhäufung einer Schicht weissen Sediments ganz rings herum um diese Inseln, welches allgemein da am breitesten ist, wo die eingeschlossenen Inseln am kleinsten sind, ist in hohem Grade bedeutungsvoll, wenn man die exponirte Lage derselben in den centralen und tiefsten Theilen des Oceans in Betracht zieht. Was das Canal-Riff von Neu-Caledonien betrifft, welches sich noch 250 Meilen jenseits des nördlichsten Punktes der Insel in derselben Linie fort erstreckt, in welcher es der Westküste gegenüber liegt, so ist es kaum möglich zu glauben, dasz eine Sedimentbank in dieser Weise geradlinig vor einer hohen Insel und so weit jenseits des Endes dieser in den offenen Ocean hätte abgelagert werden können. Wenn wir endlich auf andere oceanische Inseln von ungefähr derselben Höhe und von ähnlicher geologischer Constitution, aber nicht von Corallen-Riffen ringförmig eingeschlossen, blicken, so dürften wir vergebens uns nach einer so unbedeutenden Tiefe, wie 30 Faden, ausgenommen ganz nahe an der Küste, umsehen: denn gewöhnlich fällt Land, welches sich steil und plötzlich aus dem Wasser erhebt, ebenso plötzlich unter demselben ab. Ich wiederhole daher die Frage, worauf sind die Canal-Riffe gegründet? Warum stehen sie mit ihren breiten, Festungsgräben ähnlichen Canälen so weit von der eingeschlossenen Insel ab? Wir werden bald sehen, wie leicht diese Schwierigkeiten verschwinden.

Wir kommen jetzt zu unserer dritten Classe, den Strand- oder Saum-Riffen; welche nur einer ganz kurzen Erwähnung bedürfen. Wo das Land unter dem Wasserspiegel steil abfällt, sind diese Riffe nur wenige Yards breit und bilden nur ein schmales Band rings um die Ufer; wo das Land sehr allmählich abfällt, erstreckt sich das Riff unter Wasser weiter, zuweilen selbst bis eine Meile vom Lande; in solchen Fällen weisen aber die Peilungen an der Auszenseite des Riffs immer nach, dasz die untermeerische Verlängerung des Landes sanft abwärts geneigt ist. In der That erstrecken sich die Riffe nur bis zu jener Entfernung vom Ufer weg, in welcher sich Grund in der erforderlichen Tiefe von 20 bis 30 Faden findet. Was nun ein Riff der vorliegenden Classe betrifft, so besteht keine wesentliche Ver-

schiedenheit zwischen einem solchen und einem, eine Barre oder ein Atoll bildenden: es ist indessen meistens von geringerer Breite und in Folge dessen sind nur wenige kleine Inselchen auf ihm gebildet worden. Weil die Corallen kräftiger an der Auszenseite gedeihen und in Folge der beeinträchtigen Wirkung des Umstandes, dass Ablagerungen immer nach innen gewaschen werden, ist der äuszere Rand des Riffs der höchste Theil, und zwischen ihm und dem Lande findet sich meist ein seichter sandiger Canal von wenig Fusz Tiefe. Wo Schichten von Sediment in der Nähe der Oberfläche angehäuft worden sind, wie an manchen Stellen in West-Indien, werden sie zuweilen von Corallen umsäumt und werden daher in einem gewissen Grade Lagunen-Inseln oder Atolls ähnlich; auf dieselbe Weise sind Strandriffe, welche sanft in das Meer abfallende Inseln umgeben, in gewissem Grade Canal-Riffen ähnlich.

Keine Theorie über die Bildung der Corallen-Riffe kann für befriedigend angesehen werden, welche nicht diese drei groszen Classen



A A. Außere Ränder des Strand-Riffs, am Meeresspiegel. B B die Ufer der umsäumten Insel. A' A'. Außere Ränder des Riffs, nach seinem während einer Senkungsperiode nach oben gerichteten Wachstume, jetzt in eine Barre verwandelt mit Inselchen auf ihr. B' B'. Die Ufer der jetzt ringförmig eingeschlossenen Insel. C C. Lagunen-Canal.

NB. In diesem und dem folgenden Holzschnitt konnte das Sinken des Landes nur durch ein scheinbares Steigen des Meeresspiegels dargestellt werden.

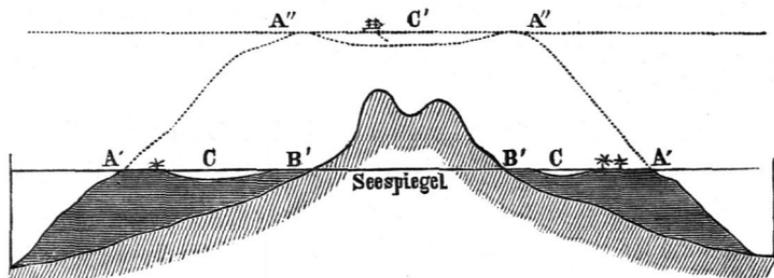
umfasst. Wir haben gesehen, dass wir dazu getrieben werden, an die Senkung jener ungeheuren Gebiete zu glauben, die mit niedrigen Inseln übersät sind, von welchen keine einzige sich über die Höhe hinaus erhebt, bis zu welcher der Wind und die Wellen Material aufwerfen können, und welche doch alle von Thieren gebaut worden sind, die zu ihrem Bau eine Grundlage bedürfen, und zwar eine Grundlage, die in keiner groszen Tiefe liegen darf. Wir wollen daher einmal uns eine Insel vorstellen, welche von Strand-Riffen umgeben wird; dieselben bieten in ihrem Bau keine Schwierigkeit dar; wir wollen ferner annehmen, dass diese Insel mit ihrem Riffe, im Holzschnitt durch die ganzen Linien dargestellt, untersinke. Wie nun die Insel hinabsinkt, entweder einige wenige Fusz auf einmal oder völlig un-

merklich langsam, so können wir ganz getrost schlieszen, nach dem was wir von den dem Wachsthum der Corallen günstigen Bedingungen wissen, dasz die lebenden, von dem Wellenschlag am Rande des Riffs gebadeten Massen bald wieder die Oberfläche erreichen. Das Wasser indessen greift immer mehr, langsam und Schritt für Schritt in das Land vor, die Insel wird niedriger und schmaler, und der Raum zwischen dem innern Rande des Riffs und dem Strande im Verhältnis breiter. Ein Durchschnitt durch die Insel und das Riff in diesem Zustande, nach einem Untersinken von mehreren hundert Fusz, ist in der Zeichnung mit punktirten Linien dargestellt. Es wird anzunehmen sein, dasz sich Corallen-Inseln auf dem Riff gebildet haben, und ein Schiff liegt in dem Lagunen-Canal vor Anker. Dieser Canal wird mehr oder weniger tief sein, je nach der Schnelligkeit des Sinkens, nach der Menge des in ihm sich angehäuft habenden Niederschlags und nach dem Wachsthum der zart verzweigten Corallen, welche dort leben können. Ein Durchschnitt einer Insel in diesem Zustande ist in jeder Beziehung einem durch eine ringförmig eingeschlossene Insel gelegten ähnlich; es ist in der That ein wirklicher Durchschnitt (im Maszstabe von 0,517 Zoll auf eine Meile) von der Insel Bolabola im Stillen Ocean. Wir können nun sofort einsehen, warum ringförmig umgebende Canal-Riffe so weit von den Ufern, vor welchen sie liegen, abstehen. Wir können auch wahrnehmen, dasz eine vom äuszern Rande des neuen Riffs auf die Grundlage soliden Gesteins unterhalb des alten Strand-Riffs gezogene senkrechte Linie jene geringe Tiefengrenze, bis zu welcher die werkhätigen Corallen leben können, um so viele Fusz an Länge übertreffen wird, als die Senkung betragen hat: — die kleinen Architecten haben ihre groszen wallartigen Massen in dem Masze, als das Ganze tiefer sank, auf eine von andern Corallen und ihren zusammen fest gewordenen Fragmenten gebildete Basis erbaut. Hiernach verschwindet also die Schwierigkeit in Bezug auf diesen Punkt, welche so grosz erschien.

Wenn wir anstatt einer Insel das Ufer eines Continents genommen und dasselbe mit Strand-Riffen sich hätten bedecken lassen, und hätten uns vorgestellt, es sei gesunken, so würde offenbar eine grosze gerade Barre, wie die von Australien oder Neu-Caledonien, welche vom Lande durch einen breiten und tiefen Canal getrennt war, das Resultat gewesen sein.

Wir wollen nun einmal das neu gebildete ringförmige Canal-Riff

nehmen, dessen Durchschnitt jetzt mit ununterbrochenen Linien dargestellt ist, — welcher Durchschnitt, wie ich schon gesagt habe, eine wirkliche Darstellung der Insel Bolabola ist —, und wollen annehmen,



A' A' Aeuszere Ränder des Canal-Riffs am Meeresspiegel, mit kleinen Inseln auf ihm. B' B' Die Ufer des eingeschlossenen Landes. CC, der Lagunen-Canal.

A'' A'' Aeuszere Ränder des Riffs, jetzt in ein Atoll verwandelt. C' Die Lagune des neuen Atolls.

NB. In Bezug auf den wahren Maszstab sind die Tiefen sowohl des Lagunen-Canals als der Lagune bedeutend übertrieben.

dasz es immer weiter untersinke. In dem Masze, als das Canal-Riff langsam sinkt, werden die Corallen fortfahren, kräftig nach oben zu wachsen; aber wie die Insel sinkt, wird das Wasser Zoll für Zoll am Ufer aufsteigen: — dadurch werden die einzelnen Berggipfel zuerst einzelne Inseln bilden innerhalb eines groszen Riffs, bis endlich auch die letzte und höchste Bergzinne verschwindet. In dem Augenblicke, wo dies stattfindet, hat sich ein vollkommenes Atoll gebildet: ich habe vorhin gesagt, man entferne das hohe Land aus dem Innern eines ringförmigen Canal-Riffes und ein Atoll wird übrig bleiben: hier ist nun wirklich das Land entfernt worden. Wir können nun verstehen, woher es kommt, dasz Atolls, welche aus ringförmigen Canal-Riffen hervorgegangen sind, ihnen in der allgemeinen Grösze, Form, in der Art und Weise, wie sie zusammen gruppirt sind, und in ihrer Anordnung in einfachen oder doppelten Reihen ähnlich sind: denn man könnte sie rohe Umriskarten der versunkenen Inseln nennen, über denen sie stehen. Wir können ferner sehen, woher es rührt, dasz die Atolls in dem Stillen und Indischen Ocean in Linien vertheilt sind, welche den allgemeinen Strichen der hohen Inseln und der groszen Küstenlinien jener Oceane parallel verlaufen. Ich wage daher zu behaupten, dasz nach der Theorie des Aufwärtswachsens der Corallen während des Sinkens des Landes<sup>13</sup> alle die leitenden

<sup>13</sup> Es gewährte mir in hohem Grade Befriedigung, in einer von Mr. Cou-thouy, einem der Naturforscher der groszen antarctischen Expedition der Ver-

Merkmale jener wunderbaren Gebilde einfach erklärt werden, der Lagunen-Inseln oder Atolls, welche so lange die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich gezogen haben, ebenso wie der nicht weniger wunderbaren Canal-Riffe, mögen sie nun kleine Inseln ringförmig einschlieszen oder sich Hunderte von Meilen den Küsten eines Continents entlang erstrecken.

Es könnte wohl gefragt werden, ob ich irgend welche directe Beweise für das Sinken der Canal-Riffe oder der Atolls anführen kann; man musz aber vor Augen behalten, wie schwierig es stets sein musz, eine Bewegung zu entdecken, deren Bestreben dahin geht, den afficirten Theil unter Wasser zu verbergen. Nichtsdestoweniger habe ich auf dem Keeling-Atoll auf allen Seiten der Lagune untermirte und umstürzende alte Cocos-Palmen beobachtet; an einer Stelle sah ich die Grundpfeiler eines Schuppens, von denen die Bewohner versicherten, dasz sie vor sieben Jahren gerade oberhalb der Fluthgrenze gestanden haben, welche aber jetzt täglich von jeder Fluth bespült werden: auf Erkundigung erfuhr ich, dasz während der letzten zehn Jahre drei Erdbeben, eines davon sehr heftig, hier gefühlt worden seien. In Vanikoro ist der Lagunen-Canal merkwürdig tief, es hat sich kaum irgend welcher alluvialer Boden am Fusze der eingeschlossenen hohen Berge angehäuft und merkwürdig wenig Inselchen sind durch die Anhäufung von Gesteinsfragmenten und Sand auf dem wallartigen Canal-Riff gebildet worden: diese Thatsachen, und noch einige andere analoge, führten mich zu der Annahme, dasz diese Insel vor Kurzem gesunken und das Riff nach oben gewachsen ist: ferner sind hier Erdbeben häufig und sehr heftig. Andererseits werden auf dem Archipel der Gesellschafts-Inseln, wo die Lagunen-Canäle beinahe verstopft sind, wo viel alluviales Land angehäuft worden ist und wo in einigen Fällen lange Inselchen auf den Canal-Riffen gebildet worden sind, — Thatsachen, welche sämmtlich darauf hinweisen, dasz die Inseln nicht vor sehr kurzer Zeit einer Senkung unterlegen sind —, nur schwache Erdstöße und diese äusserst selten gefühlt. Bei diesen

---

einigten Staaten, herausgegebenen Brochure die folgende Stelle zu finden: — „Nachdem ich persönlich eine grosze Anzahl von Corallen-Inseln besucht und acht „Monate lang auf den vulcanischen Inseln mit Strand- und theilweise ringförmig „umgebenden Riffen gewohnt habe, sei mir zu bemerken gestattet, dasz meine „eigenen Beobachtungen mir die Ueberzeugung von der Richtigkeit der Theorie „Herrn Darwin's eingeprägt haben“. — Indessen weichen die Naturforscher dieser Expedition mit mir in Bezug auf einige Punkte der Corallen-Bildungen ab.

Corallen-Bildungen, wo das Land und das Wasser um die Herrschaft zu streiten scheinen, musz es stets schwierig sein, zwischen den Wirkungen einer Veränderung in dem Auftreffen der Gezeiten und einer unbedeutenden Senkung zu unterscheiden: dasz viele Riffe und Atolle Veränderungen irgend einer Art unterliegen, ist sicher; auf manchen Atolls scheinen die kleinen Inseln innerhalb einer neueren Periode bedeutend zugenommen zu haben; von andern sind sie gänzlich oder zum Theil weggewaschen worden. Die Einwohner einzelner Theile des Maldiva-Archipels kennen das Datum der ersten Bildung einiger kleinen Inseln; auf andern Theilen wachsen jetzt die Corallen kräftig auf von Wasser überspülten Riffen, auf welchen zu Gräbern bestimmte Aushöhlungen die frühere Existenz bewohnten Landes bezeugen. Es ist schwer, an häufige Veränderungen in den Fluthströmungen eines offenen Oceans zu glauben, während wir in den Erdbeben, von denen uns die Eingebornen auf manchen Atolls Bericht geben, und in den groszen, auf andern Atolls beobachteten Spalten offenbare Beweise von Veränderungen und Störungen haben, welche in den unterirdischen Regionen im Fortgang begriffen sind.

Nach unsrer Theorie können sich offenbar Küsten, welche von Riffen nur umsäumt sind, nicht in irgend einem wahrnehmbaren Masse gesenkt haben; sie müssen daher, seitdem ihre Corallen zu wachsen angefangen haben, entweder stationär geblieben oder erhoben worden sein. Es ist nun merkwürdig, wie allgemein durch das Vorhandensein emporgehobener organischer Reste gezeigt werden kann, dasz die umsäumten Inseln emporgehoben worden sind: und in so weit ist dies ein indirecter Beweis zu Gunsten unsrer Theorie. Ich war von dieser Thatsache besonders frappirt, als ich zu meiner Ueerraschung fand, dasz die von QUOY und GAIMARD gegebenen Beschreibungen nicht auf Riffe im Allgemeinen, wie sie es verstanden hatten, sondern nur auf die Classe der Strandriffe anwendbar waren; mein Erstaunen hörte indessen auf, als ich später fand, dasz in Folge eines merkwürdigen Zufalls die sämtlichen von diesen ausgezeichneten Naturforschern besuchten Inseln solche waren, von denen nach den eigenen Angaben jener gezeigt werden konnte, dasz sie innerhalb einer neuen geologischen Epoche emporgehoben worden sind.

Nicht blosz die groszen Merkmalgruppen in der Bildung der Canal-Riffe und der Atolls, sowie ihre Aehnlichkeit unter einander in Form, Grösze und andern Characteren werden nach der Theorie der

Senkung erklärt, — welche Theorie wir ganz unabhängig für die verschiedenen hier in Frage kommenden Gebiete anzunehmen gezwungen sind, da wir nothwendigerweise für die Corallen in der erforderlichen Tiefe Grundlagen finden müssen, — sondern es können auch viele Einzelheiten in dem Bau und ebenso auch Ausnahmefälle auf diese Weise einfach erklärt werden. Ich will nur einige wenige Beispiele anführen. Bei Canal-Riffen ist schon seit langer Zeit mit Ueerraschung bemerkt worden, dasz die Durchlässe durch das Riff genau Thälern in dem eingeschlossnen Land entsprechen, und zwar selbst in Fällen, wo das Riff von dem Lande durch einen so weiten und so viel tieferen Lagunen-Canal, als der wirkliche Durchlasz selbst, getrennt ist, dasz es kaum möglich zu sein scheint, wie die sehr geringe Menge von Wasser oder von Sediment, welche damit herabgeschafft wird, die Corallen am Riffe beeinträchtigen können. Nun ist jedes Riff aus der Classe der Strand-Riffe auch vor dem kleinsten Bache, selbst wenn er während des gröszeren Theils des Jahres trocken ist, von einer schmalen Pforte durchbrochen, denn der Schlamm, Sand oder Kies, der gelegentlich da herabgewaschen wird, tödtet die Corallen, auf welchen er sich ablagert. Wenn folglich eine in dieser Weise umsäumte Insel sinkt, so werden zwar wohl die meisten dieser schmalen Pforten wahrscheinlich durch das nach oben und auszen Wachsen der Corallen geschlossen werden, irgend solche aber, die nicht verschlossen werden (und einige müssen immer dadurch offen gehalten werden, dasz Sediment und unreines Wasser aus dem Lagunen-Canal ausflieszt,) werden immer noch genau vor dem obern Theile derjenigen Thäler liegen, an deren Mündungen das ursprünglich am Fusze gelegene Strand-Riff durchbrochen wurde.

Wir können ferner leicht einsehen, wie eine Insel, vor deren einer Seite allein ein Canal-Riff liegt oder deren eines Ende oder beide Enden von einem solchen vor einer Seite liegenden Canal-Riffe umgeben wird, nach einer lange Zeit andauernden Senkung entweder in ein einziges wallartiges Riff, oder in ein Atoll, von welchem ein langer spornartiger Fortsatz ausgeht, oder in zwei oder drei, durch geradlinige Riffe mit einander verbundene Atolls verwandelt werden kann, — Fälle, welche sämmtlich gelegentlich vorkommen. Da die Riffbildenden Corallen Nahrung bedürfen, von andern Thieren zur Nahrung benutzt werden, durch Sediment getödtet werden, sich auf einem lockern Boden nicht festsetzen können und auch leicht bis in eine

Tiefe hinabgebracht werden können, von welcher aus sie sich nicht wieder zu erheben vermögen, so dürfen wir darüber nicht überrascht sein, dass die Riffe sowohl in Atolls als in Canal-Riffen stellenweise unvollkommen werden. Das grosse Canal-Riff von Neu-Caledonien ist in dieser Weise an vielen Stellen unvollkommen und durchbrochen; es würde daher dieses Riff nach einer lange andauernden Senkung nicht ein grosses, 400 Meilen langes Atoll, sondern eine Kette oder einen Archipel von Atolls hervorbringen, von fast genau denselben Dimensionen wie die Atolls in dem Maldiva-Archipel. Bei einem einmal auf gegenüberliegenden Stellen durchbrochenen Atoll ist es überdies wegen der wahrscheinlicherweise gerade durch die Durchbruchstellen hindurch gehenden oceanischen und Fluth-Strömungen im äussersten Grade unwahrscheinlich, dass die Corallen, besonders während einer fortdauernden Senkung, jemals wieder im Stande sein sollten, die Spalten auszufüllen: thun sie dies aber nicht, so wird ein Atoll, in dem Masse wie das Ganze versank, in zwei oder mehr getheilt worden sein. Im Maldiva-Archipel gibt es einzelne bestimmte Atolls, welche in ihrer Lage so zu einander in Beziehung stehen und durch entweder ganz unergründliche oder sehr tiefe Canäle von einander getrennt sind (der Canal zwischen dem Ross- und Ari-Atoll ist 150 Faden und der zwischen dem nördlichen und südlichen Nillandoo-Atoll 200 Faden tief), dass man unmöglich eine Karte derselben ansehen kann, ohne der Ansicht zu sein, dass sie früher einmal in näherer Beziehung zu einander standen. Und in diesem selben Archipel ist das Mahlos-Mahdoo-Atoll durch einen sich gabelförmig theilenden Canal von 100 bis 132 Faden Tiefe in einer derartigen Weise getheilt, dass es kaum möglich ist, zu sagen, ob man dasselbe streng genommen als drei getrennte Atolls oder als ein grosses noch nicht definitiv getheiltes Atoll bezeichnen soll.

Auf viele weitere Einzelheiten will ich nicht eingehen; ich musz aber noch bemerken, dass der merkwürdige Bau der nördlichen Maldiva-Atolls, — wenn man den freien Eintritt des Meeres durch ihre durchbrochenen Ränder in Betracht zieht, — eine einfache Erklärung erhält durch das nach oben und nach auszen Wachsen der Corallen, welche ursprünglich sowohl auf kleinen getrennten Riffen in ihren Lagunen, so wie sie in gewöhnlichen Atolls vorkommen, als auch auf durchbrochenen Stellen des linienförmigen und randständigen Riffes, so wie ein solches jedes Atoll in der gewöhnlichen Form begrenzt,

ihre Grundlage zum Bauen fanden. Ich kann mich nicht enthalten, noch einmal auf die Eigenthümlichkeit dieser complicirten Gebilde hinzuweisen: — eine grosze sandige und meistens concave Scheibe steigt plötzlich und steil aus dem unergründlich tiefen Meere empor, die mittlere Fläche ist ganz dicht bedeckt und ihr Rand symmetrisch eingefasst mit ovalen Becken von Corallgestein, welche entweder gerade bis an den Wasserspiegel reichen, zuweilen mit Pflanzenwuchs bedeckt sind, und von denen jedes einen See von klarem Wasser enthält!

Nur einen Punkt will ich noch im Detail berühren: wie bei zwei benachbarten Archipelen Corallen in dem einen prächtig gedeihen, aber nicht in dem andern, und wie so viele, vorhin aufgezählte Bedingungen ihre Existenz beeinflussen müssen, so würde es auch eine unerklärliche Thatsache sein, wenn während der Veränderungen, welchen die Erde, die Luft und das Wasser unterliegen, die Riffe bauenden Corallen auf irgend einem bestimmten Fleck oder Gebiet auf ewige Zeiten lebendig bleiben sollten. Und da nach unsrer Theorie die Gebiete, welche Atolls und Canal-Riffe umfassen, in der Senkung begriffen sind, so sollten wir gelegentlich auch sowohl abgestorbene als untergesunkene Riffe finden. In Folge des Umstandes, dasz das Sediment aus der Lagune oder dem Lagunen-Canal nach der Seite unter dem Winde hinausgewaschen wird, ist bei allen Riffen diese Seite dem lange andauernden kräftigen Wachsthum der Corallen am wenigsten günstig; es kommen daher gar nicht selten abgestorbene Partien des Riffs auf der Seite unter dem Winde vor, und obgleich diese immer noch ihre eigenthümliche wallförmige Gestalt beibehalten, so sind sie doch jetzt in mehreren Fällen mehrere Faden tief unter die Oberfläche gesunken. Die Chagos-Inselgruppe scheint aus irgend einer Ursache, möglicherweise deswegen, weil die Senkung zu geschwind gewesen ist, gegenwärtig viel weniger günstig für das Wachsthum der Polypen gestellt zu sein, als früher: bei einem Atoll ist ein Theil seines randständigen Riffs von neun Meilen Länge abgestorben und untergetaucht; ein fünftes ist ein blosses Wrack, dessen Structur beinahe gänzlich verwischt ist. Es ist merkwürdig, dasz in allen diesen Fällen die abgestorbenen Riffe oder Theile von Riffen in nahezu derselben Tiefe liegen, nämlich von sechs zu acht Faden unter der Oberfläche, so dasz es aussieht, als wären sie durch eine einzige gleichförmige Bewegung hinabgeführt worden. Eins dieser „halbertrunkenen

Atolls“, wie sie Capt. MORESBY nennt (dem ich für viele werthvolle Mittheilungen zu groszem Danke verpflichtet bin), ist von ungeheurer Grösze, nämlich neunzig Seemeilen in dem einen Durchmesser und siebzig in einem andern; auch ist es in vielen Beziehungen ausserordentlich merkwürdig. Da aus unsrer Theorie hervorgeht, dasz neue Atolls sich allgemein in jedem neuen Senkungsgebiete bilden werden, so könnten dieser Folgerung zwei gewichtige Einwände entgegengehalten werden: nämlich, dasz die Atolls sich der Zahl nach ganz unbegrenzt vermehren müssten, und zweitens, dasz auf alten Senkungsgebieten jedes einzelne Atoll ganz unbegrenzt an Dicke zunehmen müsste, wenn nicht Beweise ihrer gelegentlichen Zerstörung hätten beigebracht werden können. Wir haben nun im Vorstehenden die Geschichte dieser groszen Ringe von Corallen-Gestein von ihrem ersten Ursprung an durch ihre normalen Veränderungen und durch die, gelegentlich ihre Existenz berührenden Ereignisse bis zu ihrem Absterben und ihrer endlichen Vernichtung verfolgt.

In meinem Buche über „Corallen-Bildungen“ habe ich eine Landkarte veröffentlicht, wo ich alle Atolls dunkelblau, die Canal-Riffe hellblau und die Strand-Riffe roth illuminirt habe. Die letztere Art von Riffen hat sich gebildet, so lange das Land stationär blieb oder, wie es des häufigen Vorkommens von emporgehobenen organischen Ueberresten wegen den Anschein hat, während es sich langsam erhoben hat: andererseits sind Atolls und Canal-Riffe während der direct entgegengesetzten Bewegung der Senkung emporgewachsen; es musz diese letzte Bewegung sehr allmählich gewesen sein und, was die Atolle betrifft, so ungeheuer grosz in ihrer Ausdehnung, dasz jeder Berggipfel über weite Räume des Oceans begraben worden ist. Wir sehen nun auf dieser Karte, dasz die hell oder dunkelblau colorirten Riffe, welche durch dieselbe Form der Bewegung hervorgebracht worden sind, der allgemeinen Regel zufolge offenbar einander nahe stehen. Ferner sehen wir, dasz die Gebiete, wo die beiden blauen Färbungen vorkommen, von groszer Ausdehnung sind, und dasz sie getrennt liegen von den ausgedehnten Küstenstrichen, welche roth bezeichnet sind: beide Umstände hätten schon natürlich nach der Theorie, dasz die Beschaffenheit der Riffe durch die Beschaffenheit der Bewegung der Erdrinde bestimmt werden, gefolgert werden können. Es verdient noch Beachtung, dasz ich in mehr als einem jener Fälle, wo sich

rothe und blaue Kreise einander nahe kommen, nachweisen kann, dasz hier Niveauschwankungen eingetreten sind: denn in solchen Fällen bestehen die rothen oder umsäumenden Kreise aus Atolls, welche unserer Theorie nach ursprünglich während der Senkung gebildet, aber später emporgehoben worden sind; andererseits bestehen einige von den blaszblauen oder ringförmig eingeschlossenen Inseln aus Corallen-Gestein, welches bis zu seiner jetzigen Höhe aufgehoben worden sein musz, ehe jene Senkung statt hatte, während welcher die Canal-Riffe nach oben wuchsen.

Viele Naturforscher haben mit Ueberraschung bemerkt, dasz die Atolls, obgleich dieselben über einige ungeheuer grosze Flächen des Oceans die gemeinsten Formen der Corallen-Bildung sind, doch in andern Meeren gänzlich fehlen, wie z. B. in West-Indien; wir können nun sofort die Ursache einsehen; denn wo keine Senkung stattgefunden hat, können sich keine Atolls gebildet haben; und was den angeführten Fall von West-Indien, ebenso auch Theile von Ost-Indien betrifft, so weisz man, dasz diese Gebiete innerhalb der jetzigen Periode im Aufsteigen begriffen waren. Die gröszeren, roth und blau gefärbten Gebiete sind sämtlich lang ausgestreckt; zwischen den beiden Färbungen ist ein gewisser Grad von Abwechselung im Groszen und Ganzen zu sehen, als wenn das Steigen des einen dem Fallen des andern das Gleichgewicht gehalten hätte. Wenn man die Beweise für die neuerliche Erhebung sowohl an den umsäumten als auch an andern Küsten (z. B. in Süd-America), wo keine Riffe vorhanden sind, in Betracht zieht, so werden wir zu der Folgerung geführt, dasz die groszen Continente dem gröszten Theile nach Erhebungsgebiete, und, nach der Beschaffenheit der Corallen-Riffe, dasz die centralen Theile der groszen Oceane Senkungs-Gebiete sind. Der Ostindische Archipel, das durchbrochenste Stück Land auf der ganzen Erde, ist an den meisten Stellen ein Erhebungs-Gebiet, wird aber, wahrscheinlich in mehr als einer Richtung, von schmalen Senkungs-Gebieten umgeben und durchsetzt.

Ich habe mit dunklem Roth alle die vielen bekannten thätigen Vulcane bezeichnet, welche in die Grenzen der selben Karte fallen. Ihr vollständiges Fehlen auf sämtlichen groszen Senkungs-Gebieten, welche entweder blasz- oder dunkelblau colorirt sind, ist äusserst auffallend; nicht weniger ist das Zusammenfallen der hauptsächlichsten Reihen von Vulcanen mit den roth gefärbten Theilen auffallend, in

Bezug auf welche wir zu dem Schlusse geführt werden, dasz sie entweder stationär geblieben sind oder, allgemeiner, in neuerer Zeit emporgehoben wurden. Obgleich einige wenige dieser dunkelrothen Flecke in keiner groszen Entfernung von einzelnen blau bezeichneten Kreisen stehen, so ist doch kein einziger thätiger Vulcan innerhalb mehrerer hundert Meilen von einem Archipel oder selbst nur von einer kleinen Gruppe von Atolls gelegen. Es ist daher eine auffallende Thatsache, dasz auf dem Archipel der Freundschafts-Inseln, welcher aus einer Gruppe von emporgehobenen und seit dieser Zeit zum Theil niedergebröckelten Atolls besteht, zwei, und vielleicht noch mehr Vulcane innerhalb historischer Zeit bekanntermassen in Thätigkeit gewesen sind. Obgleich andererseits die meisten Inseln im Stillen Ocean, welche von Canal-Riffen umgeben werden, vulcanischen Ursprungs sind und häufig noch die Ueberreste der Crater erkennen lassen, so hat man doch von keiner einzigen erfahren, dasz sie jemals Eruptionen gezeigt hätten. Es dürften daher in diesen Fällen allem Anscheine nach die Vulcane an denselben Orten in Thätigkeit getreten und wieder erloschen sein, je nachdem erhebende oder sinkende Bewegungen gerade dort vorherrschten. Zahllose Thatsachen könnten zum Beweise dafür vorgebracht werden, dasz emporgehobene organische Ueberreste überall da häufig sind, wo nur immer thätige Vulcane sich finden; so lange aber nicht gezeigt werden konnte, dasz auf Senkungs-Gebieten Vulcane entweder fehlen oder unthätig sind, würde die Folgerung, so wahrscheinlich sie auch an und für sich sein mag, dasz deren Vertheilung vom Heben oder Sinken der Erdoberfläche abhängt, doch sehr gewagt sein. Jetzt aber glaube ich, dasz wir diesen bedeutungsvollen Schlusz ohne Rückhalt annehmen können.

Werfen wir zum Schlusz noch einen Blick auf jene Landkarte und halten wir uns die in Bezug auf die emporgehobenen organischen Ueberreste gemachten Angaben gegenwärtig, so müssen wir über die ungeheure Ausdehnung der Gebiete erstaunt sein, welche in einer, geologisch genommen nicht sehr entfernten Zeit Veränderungen im Niveau entweder aufwärts oder abwärts erlitten haben. Auch möchte es scheinen, als folgten die emporhebenden und die sinkenden Bewegungen denselben Gesetzen. Ueber die ganzen groszen Räume hinweg, welche mit Atolls dicht überstreut sind und auf denen nicht ein einziger Pic eines Hochlandes oberhalb des Meeresspiegels gelassen worden ist, musz die Senkung der Ausdehnung nach ungeheuer gewesen

sein. Ueberdies musz die Senkung äusserst langsam gewesen sein, mag sie nun continuirlich oder recurrirend gewesen sein mit Zeitintervallen, welche lang genug waren, um den Corallen zu gestatten, ihre lebendigen Gebäude bis nach der Oberfläche heraufzuführen. Dieser Schlusz ist wahrscheinlich der bedeutungsvollste, welcher aus dem Studium der Corallen-Bildungen abgeleitet werden kann; — und es ist einer, von dem man sich nur schwer vorstellen kann, wie man überhaupt jemals auf andere Weise hätte zu ihm gelangen können. Ich kann auch die Wahrscheinlichkeit nicht gänz unerwähnt lassen, dasz früher grosze Archipele hoher Inseln da existirt haben mögen, wo jetzt nur Ringe von Corall-Gestein kaum die weite Fläche des offenen Meeres unterbrechen, welcher Umstand etwas Licht auf die Verbreitungsweise der Bewohner der andern hohen Inseln wirft, welche jetzt so ungeheuer entfernt von einander inmitten der groszen Oceane übrig gelassen worden sind. Die Riffe-bildenden Corallen haben allerdings wunderbare Erzählungen von den unterirdischen Niveau-Schwankungen verfasst und bewahrt; wir sehen in jedem Canal-Riff einen Beweis dafür, dasz das Land da gesunken ist, und in jedem Atoll ein Denkmal über einer jetzt verlorenen Insel. Wir können in dieser Weise, ähnlich einem Geologen, der seine zehntausend Jahre gelebt und einen fortlaufenden Bericht über die vorkommenden Veränderungen geführt hat, einen Einblick in jenes grosze System erhalten, durch welches die Oberfläche dieser Erde zerklüftet und Land und Wasser abwechselnd vertheilt wurde.

---