

ANNALEN
DER
P H Y S I K
UND
C H E M I E.

HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN

VON

J. C. POGGENDORFF.

VIER UND SECHSZIGSTER BAND.

DER GANZEN FOLGE HUNDERT UND VIERZIGSTER.

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

LEIPZIG, 1845.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ANNALEN
DER
P H Y S I K
UND
C H E M I E.

DRITTE REIHE.

HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN

VON

J. C. POGGENDORFF.

VIERTER BAND.

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

LEIPZIG, 1845.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIOUS BARTH.

	Seite
IV. Ueber einen merkwürdigen Zwillingskrystall des gediegenen Silbers von Kongsberg; von Gustav Rose.	533
V. Ueber die wahre Spirale des Ammoniten; von C. F. Naumann.	538
VI. Vergleichung der Wasserstände an der Preussischen Ostseeküste; von G. Hagen.	543
VII. Ueber die Detonation des Reichenauer Berges in Mähren; von E. F. Glocker.	560
VIII. Ueber Verbreitung, Beschaffenheit und Entstehung der Korallen-Inseln; nach Darwin.	563
IX. Ueber die Regenverhältnisse in Basel und Mühlhausen; von Peter Merian.	614
X. Ueber das Polin des Hrn. Prof. Osann; von C. Claus.	622
XI. Nachtrag zu dem Aufsatz: Ueber die Nahrungsstoffe, aus denen die Pflanzen im Lichte das Sauerstoffgas ausscheiden; von C. H. Schultz.	626
XII. Ueber die Pflanzenernährung; von Grisebach.	630
XIII. Neues Vorkommen von Calait in Schlesien; von E. F. Glocker.	633
XIV. Ueber den jährlichen Gang des Barometers zu Sitka; von A. T. Kupffer.	636

Dafs das donnerähnliche Geräusch vom Reichenauer Berge aus unterirdisch sich fortpflanzt, also durch die Gebirgsformationen der dortigen Gegend hindurch, beweisen die oben angeführten Erfahrungen im Tunnel bei Triebitz. Dieser Tunnel ist in einer sehr mächtigen Ablagerung von feinem plastischen Thon der oberen Tertiärbildung, sogenannten Tegelthon, angelegt, welcher auf der Quadersandsteinformation ruht; der Reichenauer Berg aber besteht aus Quadersandstein und Plänermergel, welche den Rothsandstein (das sogenannte rothe Liegende) zur Basis haben. Ob im Inneren des Berges Höhlungen sich befinden, darüber liegt wenigstens in der Gesteinsbeschaffenheit keine Andeutung. Aber dafs Quellen darin vorhanden sind, welche den Sandstein locker machen und dadurch Auswaschungen bewirken, ist wohl glaublich, und gewinnt durch die analoge Sandsteinbildung auf den benachbarten Anhöhen von Alt-Moletein, aus deren unteren Schichten Quellen hervorsprudeln, sehr an Wahrscheinlichkeit. — Nach einer unter dem Landvolke in der Nachbarschaft herrschenden Sage ist der ganze Berg mit Wasser angefüllt.

VIII. *Ueber Verbreitung, Beschaffenheit und Entstehung der Korallen-Inseln.*

Unter den Merkwürdigkeiten, welche der indische und australische Ocean darbieten, nehmen in mancher Beziehung diejenigen Inseln, welche man die *niedrigen* nennt, eine der ersten Stellen ein. Ihre zahllose Menge, ihre grofse, aber doch wiederum ziemlich scharf begränzte Verbreitung, ihre von allen übrigen Inseln so abweichende Gestalt und Beschaffenheit, welche fast unwillkürlich die Frage nach ihrer Entstehung aufdrängen:

dieses alles sind Umstände, die diesen Eiländern ein physikalisches und geologisches Interesse verleihen, auf welches sie sonst bei der Kleinheit ihres Areals und der Einförmigkeit ihrer Natur keinen Anspruch machen zu können scheinen.

Daher sind sie denn auch vielfach der Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Seit 1605, da Pyrard de Laval sich über das Wunderbare derselben aussprach, und besonders seit Joh. Reinhold Forster sie auf Cook's zweiter Weltreise in den Jahren 1772 bis 1775 näher erforschte, möchte nicht leicht eine wissenschaftliche Expedition jene entlegenen Meere durchkreuzt haben, die nicht auch dort den räthselhaften, kaum aus den Fluthen hervortauchenden Insular-Gebilden eine mehr oder weniger sorgsame Beachtung zugewandt hätte. Bekannt ist im Allgemeinen, was wir in dieser Beziehung den Reisen von Flinders, Baudin, King, Krusenstern, Kotzebue, Bellingshausen, Lütke, Freycinet, Duperrey, D'Urville, Beechey u. A. schuldig sind. Die zahlreichen Beobachtungen der auf ihnen thätigen Naturforscher haben uns ein anschauliches Bild von der Natur und den Eigenthümlichkeiten jener Regionen geliefert, und namentlich die beiden Thatsachen festgestellt:

1) Dafs die niedrigen Inseln, wenigstens ihrem sichtbaren Theile nach, nichts anderes sind als das Werk des wunderbaren Baues der Korallenthiere, weshalb sie denn auch den Namen *Korallen-Inseln*, den man ihnen gewöhnlich beilegt, mit allem Rechte führen.

2) Dafs sie nur dem indischen und dem australischen Ocean angehören.

Wir verdanken ihnen auch über die Entstehungsweise dieser Inseln einige Hypothesen, die sich zu ihrer Zeit Beifall erwarben, die indess bei erweiterter Kenntniß von den Lebensbedingungen der Korallenthiere so viel Unhaltbares und Mangelhaftes erblicken liefsen, dafs schon

längst der Wunsch erwachen mußte, sie durch eine gründlichere Untersuchung an Ort und Stelle geprüft und wo möglich durch eine genügende Erklärung ersetzt zu sehen.

Dieser Wunsch scheint nun seiner Erfüllung bedeutend näher gerückt, seit Charles Darwin, der kenntnisreiche und eifrige Naturforscher auf der in den Jahren 1832 bis 1836 unter Befehl des Kapitäns Fitz-Roy vollführten Weltreise, die Erscheinungen an den Koralleninseln mit besonderer Vorliebe studirt, und als das Ergebniss seiner Forschungen eine Ansicht aufgestellt hat, die sich den Thatsachen in mancher Beziehung sehr glücklich anschmiegt, und, wenn sie sich bewährt, vom geologischen Standpunkt aus von grosser Wichtigkeit ist.

Hr. Darwin hat die Resultate seiner Untersuchungen, vervollständigt durch eine sehr fleissige Zusammenstellung der früheren Beobachtungen, in einem besonderen Werke: *The structure and distribution of Coral Reefs etc.*, niedergelegt. Dasselbe ist 1842 zu London erschienen, also nicht mehr ganz neu; indess hat es, einige kürzere Benutzungen für Lehrbücher abgerechnet ¹⁾, bisher in Deutschland so wenig Beachtung gefunden, dafs wohl nicht zu besorgen stehen dürfte, es werde der vorliegende, hauptsächlich aus diesem Werke geschöpfte Aufsatz für die Mehrzahl der Leser eine unwillkommene oder überflüssige Gabe seyn.

Hr. Darwin beschränkt sich nicht auf die eigentlichen Koralleninseln, sondern umfaßt mit seinen Betrachtungen sämtliche Gebilde von gröfserer Ausdehnung, die ihre Entstehung dem Wachsthum der Korallenthiere verdanken. Er unterscheidet nämlich dreierlei Gebilde dieser Art.

1) *Küstenriffe (fringing or shore reefs)*, Korallenriffe, die sich den Küsten von Festländern und gröfse-

1) Unter anderen in Studer's trefflichem Lehrbuch der physikalischen Geographie und Geologie (Bern, Chur und Leipzig 1844).

ren Inseln meistens dicht anschließen, sie umsäumen oder einfassen. Diese mögen hier *Korallenbänke* oder kurzweg *Bänke* genannt seyn.

2) *Dammriffe* (*barrier or encircling reefs*), Riffe, welche Festländer und Inseln in mehr oder weniger großem Abstand von der Küste dammförmig einschließen oder umgeben. Für diese sey im gegenwärtigen Aufsatz der Name *Korallenriffe* oder schlechthin *Riffe* beibehalten.

3) *Korallen- oder Lagunen-Inseln*, die, ihrem sichtbaren Theile nach, ganz das Werk von Zoophyten sind. Sie führen bei den Bewohnern des indischen Oceans den Namen *Atoll*, welcher synonym ist mit Lagunen-Insel. Hr. D. bedient sich eben dieses Namens, und wir glauben darin nur seinem Beispiele folgen zu müssen ¹⁾.

Es ist nun ein Hauptzweck, den Hr. D. bei seiner Arbeit im Auge hat, zu zeigen, daß die dreierlei Formen, unter welchen die Korallengebilde auftreten, wesentlich einer und derselben Ursache ihre Entstehung verdanken. Bevor wir ihm jedoch darin folgen, wird es zweckmäßig seyn, einen Blick auf die geographische Vertheilung der Korallengebilde zu werfen.

Verbreitung der Korallengebilde.

Alle bisherigen Beobachtungen stimmen darin überein, daß die eigentlichen Korallen-Inseln nur im indischen und im stillen Oceane vorkommen, nicht im atlantischen. Es ist dieß keineswegs die kleinste Merkwürdigkeit dieser Eiländer. — Welche Ursache hat die Atolle dort hervorgerufen, hier unterdrückt? — Ist es etwa eine Verschiedenheit der Genera oder Species von Korallenthieren, welche erstere Meere im Vergleich zu letzteren bewohnen, oder haben andere Einflüsse darauf eingewirkt?

1) Die Franzosen haben denselben, in „*Atollon*“ verwandelt, auch längst recipirt.

Als nächste Antwort auf diese sich unwillkürlich aufdrängenden Fragen, mag die vielleicht nicht allgemein bekannte Thatsache dienen, daß auch die Korallengebilde der beiden andern Arten, die Bänke und Riffe, nicht überall vorkommen, wo man, nach örtlichen und klimatischen Verhältnissen zu urtheilen, sie anzutreffen erwarten sollte. Korallen, namentlich vom Geschlechte *Caryophyllia*, leben im ganzen atlantischen Meere, von den *Shetlands-* (*Zetlands*) *Inseln* an, unter 60° N. Br., bis hinab zum *Feuerlande* (*Tierra del Fuego*), unter 53° S. Br., aber Bänke und Riffe von ihnen finden sich selbst in den heißesten Zonen dieses Meeres nur in vereinzelten und ziemlich scharf abgegränzten Regionen.

Spezieller erhellen diese Verhältnisse aus einer Karte über die geographische Verbreitung der Korallengebilde, die Hr. Darwin seinem Werke beigegeben hat, und die, des lehrreichen Ueberblicks wegen, den sie gewährt, hier auf Taf. III wiedergegeben ist. Zur Erläuterung dieser Karte, auf welcher zugleich die drei von Hrn. D. gesonderten Formen der Korallengebilde durch Farben unterschieden sind ¹⁾, diene Folgendes.

Gleich den Atollen finden sich die Korallenbänke und -Riffe nicht an der ganzen *Westküste* von *Afrika*, namentlich nicht im Golf von *Guinea*. Man könnte vielleicht geneigt seyn, dies den erdigen Massen zuzuschreiben, welche die dortigen Flüsse so reichlich in's Meer spülen und vor deren Mündungen zu sehr ausgedehnten Schlammhängen Anlaß geben. Allein jene Gebilde finden sich auch nicht bei *St. Helena*, *Ascension*, *St. Pauls*, den *Cap-Verden*, so wie überhaupt bei keiner Insel mitten im atlantischen Meere, selbst nicht bei der Insel *Fernando Naronha*, an der brasilianischen Küste. Und

1) Bis auf diese classificirenden Farben und einige Berichtigungen ist die Karte, wie Hr. D. bemerkt, eine Copie von der des Hrn. C. Gressier, die 1835 vom *Dépot générale de la Marine* veröffentlicht wurde.

doch sind alle diese Inseln, sowohl ihrer Gestalt als dem sie bildenden älteren vulkanischen Gesteine nach, denen im stillen Oceane gleich, deren Küsten mit gigantischen Wällen von Korallenfelsen umgeben sind.

Dagegen sind merkwürdigerweise die *Bermuda-Inseln*, gegenüber den Küsten der Vereinigten Staaten, unter $32^{\circ} 15' N.$, mit Korallenbänken versehen. Diese Erscheinung ist um so auffallender, als einerseits die Küsten jener Staaten frei sind von solchen Bänken, und als andererseits die letzteren an keinem anderen Punkt der Welt, selbst nicht im stillen Ocean, so hoch nach Norden hinaufreichen. Vermuthlich hat der warme Meeresstrom, der unter dem Namen des *Gulph-Streams* von Süden heraufkommt und nördlich von den Bermuden vorbeigeht, einen Antheil an dieser Anomalie.

In größerer Ausdehnung kommen die Korallenbänke in den *westindischen Gewässern* vor, und hier ist es, wo sie im atlantischen Meer ihren Hauptsitz haben. Vorzugsweise sind es jedoch hier wiederum die Inseln, welche von ihnen eingesäumt werden.

So namentlich *Cuba*, fast an seiner ganzen, über 10 Längengrade messenden Nordküste, kurze Strecken in der Mitte und eine größere am östlichen Ende ausgenommen. Dasselbe gilt auch von mehren Stellen der Südküste, und von der Südseite der daselbst liegenden *Pinos-Inseln*. — Ferner *Jamaica* an der ganzen Südküste; *Hayti* wiederum an der Nordküste, wiewohl nur an einem Theil derselben; *Puerto-Rico* dagegen fast an allen Seiten.

Noch reichlicher finden sie sich an den *Bahama-Inseln*, und an den *kleinen Antillen*, namentlich denen der östlichen, nicht-vulkanischen Reihe, z. B. *Berbuda*, *Antigua*, *Marie-Galante*, *Barbados* u. s. w.; dagegen scheinen sie in der westlichen oder vulkanischen Reihe entweder zu fehlen oder nicht bekannt zu seyn. Nur von *Martinique* kennt man einige Andeutungen.

Auch die Spitzen der beiden weit in's Meer vorgeschobenen Halbinseln *Florida* und *Yucatan* werden durch eine Franse von Korallenbänken fortgesetzt; sonst aber ist merkwürdig genug, sowohl im westindischen als atlantischen Meere, fast die ganze Küste des Kontinents von Amerika frei von Korallengebilden. Nur die Küste von *Brasilien* findet sich an einzelnen Stellen mit ihnen bekleidet, so unter andern südlich von der Stadt *Pernambuco*, wiewohl auch dort parallel der Küste ein Riff fortläuft, welches nicht das Werk von Korallenthieren ist, sondern aus hartem Sandstein besteht.

Alle Korallengebilde in den Gewässern des atlantischen Oceans gehören übrigens zur ersten Abtheilung, stellen Bänke dar, und sind demnach auf der Karte mit hellrother Farbe angelegt.

In grösserer Ausdehnung und mannichfaltigerer Gestalt finden sich die Korallengebilde an der Ostseite der alten Welt.

So zunächst im *Rothen Meer*. Die Küsten desselben sind zwar nicht überall, aber doch an den meisten Stellen, besonders an der afrikanischen Seite, auf große Strecken damit besetzt, bis hinauf in den Meerbusen von Suez, nahe unter 30° N., sowohl in Form von Bänken als von Riffen. Im geringeren Grade gilt diefs auch vom *Persischen Meerbusen*, doch kommen daselbst nur Korallenbänke vor.

Einen reichen Saum von Korallenbänken hat die Ostküste des tropischen *Afrika's* aufzuweisen, obwohl nicht an allen Stellen. Von etwa 1° N. bis zur Mündung des rothen Meeres, so wie südlich von *Mosambique*, unter 15° S., ist sie, einzelne Punkte abgerechnet, davon entblößt; aber die dazwischen liegende Strecke von 16 Breitengraden ist fast ohne Unterbrechung damit besetzt.

Dasselbe Verhältniß zeigen die West- und Ostküste von *Madagascar* respective an ihrem südlichen und nördlichen Theile, namentlich an letzterem, wo die Korallen-

lenbänke einen zusammenhängenden Saum von über 7 Breitengraden Länge bilden.

Neu-Holland ist an seiner südlichen Küste ganz, und an seiner westlichen und nördlichen ziemlich frei von Korallengebilden; aber an seiner Ostküste findet sich das große Australische Riff, welches wir zuerst durch Kapt. Flinders kennen gelernt haben, welches fast die ganze nördliche Hälfte dieser Küste umgiebt, beinahe nach *Neu-Guinea* hinübersetzt, und eine Ausdehnung von über zweihundert deutschen Meilen hat.

Neu-Guinea selbst wird seinerseits wiederum in SO durch ein breites Korallenriff verlängert, fast um die Hälfte seiner großen Ausdehnung. Eben so ist *Neu-Caledonia* im Nordwesten, im Westen und Südosten von einem breiten Korallengürt umfaßt, der ein größeres Areal besitzt als diese doch sehr bedeutende Insel.

Zwischen dem nordöstlichen *Neuholland*, *Neu-Guinea* und *Neu-Caledonia* wuchern die Korallengebilde in solcher Ueppigkeit, daß die Seefahrer den von diesen Inseln eingeschlossenen Theil des großen Oceans mit Recht *Korallensee* genannt haben.

Ueberhaupt giebt es im stillen Meere nur sehr wenig größere Inseln, die nicht von Korallengebilden umgürtet wären, von den *Sundischen* Inseln an, bis nach *Tahiti*, in der Gruppe der *Gesellschaftsinseln*, und *Owahi*, unter den *Sandwich*-Inseln, und weiter.

Wenn man von den Korallengebilden im Allgemeinen spricht, so erstrecken sie sich *nordwärts*, im rothen Meere bis nahe 30° N. ¹⁾ und im offenen Ocean bis 28° 30' N., wo noch nordwestlich von dem Sandwichs-Archipel ein kleiner Atoll liegt. *Südwärts* ist der letzt bekannte Punkt die *Houtman's*-Untiefe (*Abrolhos*) an der Westküste von *Neu-Holland* unter 29° S.

In Richtung der Parallelkreise erstrecken sie sich

1) Nur an den Bermuden gehen, wie erwähnt, die Korallenbänke noch höher nach Norden.

von der Ostküste Afrika's bis hin zu der kleinen *Ducie-Insel*, unter etwa 123° W. von Greenwich.

Weiter östlich kommen die Korallengebilde nicht mehr vor. Die westlichen Küsten Amerika's sind ebenso frei von ihnen als die Westküsten Afrika's. Auch gilt dasselbe von den Inseln an der Westseite des neuen Kontinents, z. B. von den *Gallopagos*-Inseln.

Man könnte diesen merkwürdigen Umstand vielleicht dem kalten Meeresstrom zuschreiben, der sich vom Feuerlande an, längs den Küsten Südamerika's, bis nach dem Aequator hinzieht, und wirklich hat bei den Gallopagos-Inseln das Meer an der Oberfläche, nach den Beobachtungen des Kapt. Fitz-Roy, nur eine mittlere Temperatur von 68° F., während es bei Otaheiti im Mittel um 9°,5 F. und in den Extremen sogar um 18° F. wärmer ist.

Allein die Korallengebilde fehlen auch im Golf von *Panama*, obwohl derselbe, nach A. v. Humboldt's Beobachtungen, einer der heißesten Meeresbezirke auf der ganzen Erde ist, und obwohl, wie schon erwähnt, auf der Ostseite dieses Isthmus, im westindischen Meere, noch unter nördlicheren Breiten diese Gebilde unter der Form von Bänken in reichlicher Fülle anzutreffen sind. Die völlige Abwesenheit der Korallenbänke und -Riffe an den Westküsten der beiden Kontinente, Amerika und Afrika, muß daher einen anderen Grund haben, als bloß die Temperatur-Verschiedenheit, zumal bekannt ist, wenigstens von der west-amerikanischen Küste, namentlich dem Golf von Panama, daß lebende Korallen vereinzelt daselbst vorkommen.

Beschaffenheit der Korallengebilde.

Die *Korallenbänke* oder *Küstenriffe* bieten in ihrer Structur nur wenig Umstände dar, die einer Erläuterung bedürfen. Ihr Vorkommen, ihre Ausdehnung und Ge-

staltung werden wesentlich bedingt durch die Neigung des Abhanges der Küste unter dem Wasserspiegel. Wo die Küste steil und sogleich sehr tief in's Meer hinabgeht, finden sich keine Korallenbänke, weil dann den Zoophyten für ihren Bau die nöthige Unterlage fehlt, und wo sie sehr flach in's Wasser einschiefert, verlieren die Bänke den Charakter einer Umsäumung, erscheinen als abgesonderte, unregelmässig zerstreute Flecke, oft von bedeutendem Areal. So verhält es sich im *Persischen Meerbusen* und in einigen Theilen des *ostindischen Archipels*.

Von dem flachen Abfall der Küste in's Meer hängt es auch ab, dass die Korallenbänke häufig nicht unmittelbar an's Land anschliessen, sondern erst in Abständen von einer halben und ganzen englischen Meile, und selbst darüber, auftreten. Sie bilden dann einen Damm, der den Gebilden der zweiten Art, den Korallenriffen, sehr ähnlich ist, sich aber doch von ihnen dadurch unterscheidet, dass der Kanal, der zwischen ihm und dem Lande bleibt, eine verhältnissmässig nur geringe Tiefe hat, und mit Sandbänken und einzelnen Korallenstöcken erfüllt ist.

Dieses Verhältniss zeigt sich namentlich an der West- oder Leeseite von *Mauritius* (Bourbon). Die Korallenbank, welche diese Insel umgiebt, bleibt durchschnittlich eine halbe, an einigen Stellen gar zwei bis drei englische Meilen von der Küste, und gränzt einen Kanal ab, der nur an wenigen Punkten eine Tiefe von zehn bis zwölf Fufs besitzt, an den meisten so seicht ist, dass er, bei Vermeidung einzelner tiefer Löcher, zur Ebbezeit durchwaten werden kann. Diese Bank bietet auch die Erscheinung dar, dass sie, obwohl im Ganzen zusammenhängend und leidlich wohl begränzt, doch allemal dort unterbrochen ist, wo sich gegenüber ein Fluss in den Kanal ergiesst, selbst wenn derselbe den grössten Theil des Jahres hindurch austrocknet; offenbar eine Folge

des trüben, unreinen oder salzlosen Wassers, welches er in's Meer führt und die Zoophyten nicht lieben¹⁾).

Die *Korallenriffe* haben mit den Bänken der letzteren Art viele Aehnlichkeit, aber der Kanal zwischen ihnen und dem Lande hat eine bei weitem grössere Breite und Tiefe. Das Riff an der Westseite von *Neu-Caledonia*, welches eine Länge von 400 engl. Meilen besitzt, nähert sich der Küste selten bis auf acht engl. Meilen; am südlichen Ende der Insel entfernt es sich sogar auf sechzehn solcher Meilen vom Lande. Das große *Australische Riff*, von nahe 1000 engl. Meilen, bleibt im Mittel 20 bis 30, und an einigen Stellen gar 50 bis 70 engl. Meilen von der Küste. Bei kleineren Inseln kommen die Riffe der Küste zwar näher, aber der trennende Kanal hat doch meistens eine bedeutende Tiefe. Bei *Ulitea* z. B. beträgt diese 48, bei *Vanikoro* 54 bis 56 Faden. Es sind indess, wie wir weiterhin sehen werden, nicht die Dimensionen des Kanals allein, welche Hrn. Darwin veranlaßt haben, die Riffe von den Bänken zu unterscheiden.

Was nun die eigentlichen *Korallen-Inseln* betrifft, so bestehen sie der Hauptsache nach aus demselben Material wie die *Korallen-Bänke* und *-Riffe*, nämlich aus den kalkigen Knochengerüsten derjenigen Korallenthiere, die man wohl Steinkorallen nennt, namentlich der Gattungen *Maeandrina*, *Caryophyllia*, *Madrepora*, *Porites*, *Astraea*, besonders letzterer, und mehrerer anderen. In sofern unterscheiden sie sich also nicht von den übrigen Korallengebilden, aber in anderer Hinsicht weichen sie wesentlich von ihnen ab.

Während die Korallenbänke, wie erwähnt, in den tropischen Meeren beider Hemisphären vorkommen, fin-

1) Eine speciellere Schilderung der Beschaffenheit der Korallenbänke liefert Ehrenberg's Abhandlung über die im Rothen Meere. Siehe Annal. Bd. 41 S. 1 und 243.

den sich die Korallen-Inseln nicht allein blofs im indischen und stillen Ocean, sondern auch hier nur in gewissen Regionen. Einen anderen wesentlichen Unterschied bietet die Gestalt dar.

Die Korallen-Inseln erscheinen nicht in Gestalt von schmalen Dämmen, wie es die Korallenriffe, welche die Form der Küste copiren, meistens immer thun; aber sie erscheinen auch nicht unter der Form von runden oder länglichen Scheiben, wie man diefs wohl glauben könnte, wenn man zum ersten Male hört, dafs die Korallenthiere durch den Anwuchs ihres Kalkgerüsts ganze Inseln zu bilden im Stande sind; vielmehr besitzen sie eine eigenthümliche, abnorme Gestalt, und eben dieses Umstandes wegen haben sie von der ersten Zeit an, da man sie kennen lernte, die Aufmerksamkeit der Seefahrer und Naturforscher im hohen Grade erregt.

Die eigentlichen Korallen-Inseln, d. h. diejenigen, die in ihrem sichtbaren Theil ganz das Werk von Zoo-phyten sind und hier zunächst betrachtet werden sollen, besitzen nämlich immer die Gestalt eines weiten Bogens, der sich mehr oder weniger einem Ringe nähert, freilich in sehr verschiedenen Graden der Regelmäßigkeit und Ausbildung.

Als normale Gestalt einer Korallen-Insel kann die genommen werden, welche, nach Kapt. Beechey's Beobachtung, das *Whitsunday* (Pfingstsonntags) - *Eiland* im *Niedrigen-Archipel* darbietet. Ein flacher, ganz geschlossener und in Land verwandelter Ring von wenig länglicher Form, nach aufsen etwas erhöht und im Innern eine Lagune enthaltend. Solche regelmässige Inseln sind aber im Ganzen selten; sie finden sich nur unter den kleineren; *Whitsunday-Island* ist nur eine engl. Meile lang und eine halbe breit.

Gewöhnlich erscheint der Ring nur halb vollendet, oder ragt wenigstens nur mit einer Hälfte zum Wasser heraus. Oft ist der Ring wohl vollendet zu nennen, aber

doch nicht vollständig. Er ist an einigen Stellen, jedoch selten an mehr als zwei oder drei, unterbrochen, und zwar nur auf kurze Strecken, so dafs dann der Ring ein System von kleinen, schmalen, gekrümmten Inseln darstellt, die im Kreise umherliegen, und einen kleinen Binnensee, die Lagune, einschliessen.

In der Regel, doch nicht immer, ist dieser Ring oder Kranz an einer Seite ausgebildeter, zusammenhängender, breiter und höher als an der entgegengesetzten, und zwar liegt in der Tropenzone des großen Oceans, da wo die unter dem Namen der Passate bekannten, immerwährenden Ostwinde herrschen, diese ausgebildete Seite gen Osten, also an der Windseite.

Dagegen finden sich die Lücken in dem Ringe meistens, doch nicht immer, an der West- oder Leeseite. Diese Lücken haben eine Breite von 500, 1000 bis 1500 Fufs, aber nur eine geringe und sehr ungleiche Tiefe, so dafs sie oft eine nicht gefahrlose Einfahrt in die innere Lagune darbieten.

Auch die Lagune ist, verglichen mit dem Meere, nur seicht zu nennen. Im *Niedrigen-Archipel* geht ihre Tiefe von 20 bis 38 Faden, in den *Carolinen* von 30 bis 35, in den *Malediven* bis nahe an 50. Sie ist also immer noch viel bedeutender als es die größten Schiffe verlangen, und daher finden diese, wenigstens gegen den Andrang der Wogen, hier einen sicheren Hafen, denn wenn auch draussen das Meer mit Heftigkeit tobt, bricht sich doch seine Wuth am Korallenriff, und im Innern der Lagune ist das Wasser still und spiegelglatt.

Die Gröfse und Gestalt der Lagune ist sehr verschieden. Bei Korallen-Inseln von mäfsiger Ausdehnung hält sie etwa eine deutsche Meile im Durchmesser. Die Breite des ringförmigen Riffs, welches die Lagune einschliessen, ist auch nicht bedeutend, beträgt durchschnittlich etwa 1000 Fufs, nie über 2000. Das Areal eines solchen Riffs ist also nur klein. Nach Kapt. Lütke's

Angabe halten die 43 Korallenringe des *Carolinen-Archipels* noch nicht so viel Flächenraum als Petersburg mit seinen Vorstädten.

Der unmittelbare Bau der Korallenthiere, der solchen Kranz von Riffen oder Eiländern schafft, erhebt sich nicht über die Oberfläche des Meeres, da die Thiere aufserhalb des Wassers nicht zu leben vermögen. Gerade die kräftigsten Korallen, welche am meisten zum Baue beitragen, Thiere, welche den Gattungen *Porites* und *Astraea* angehören, sterben schon nach kurzer Zeit aufserhalb des Wassers, besonders wenn sie von den Sonnenstrahlen getroffen werden. Sie sind darin empfindlicher als andere, die keine so wichtige Rolle bei dem Baue spielen, z. B. die *Nulliporen*, die vorzugsweise gedeihen, wo sie abwechselnd von den Wellen bespült und blofgelegt werden. Diese finden sich daher fast nur am oberen Rand der äufseren Begränzung einer Korallen-Insel, und bilden daselbst einen 1 bis 2 Fufs hohen Wulst.

Allein secundäre Ursachen haben später bewirkt, dafs diese Inseln eine gewisse, wenn gleich immer geringe Höhe über dem Meere bekommen haben.

Durch die Brandung des Meeres werden kleine und grofse Stücke von dem Korallengerüste losgerissen, ja oft wahre Blöcke von 6 Fufs Länge und 3 bis 4 Fufs Dicke; diese werden auf das Riff gewälzt. Dazu gesellen sich zerstückelte und zerriebene Muschelschalen, Fischknochen, Seethiergehäuse und erdige Substanzen, welche von den Wellen in die Zwischenräume der Korallenstöcke hineingespült werden, und unter dem Einflufs der brennend heißen Sonne jener tropischen Regionen zu einer Breccie verkitten. Auch Baumstämme, Früchte, Saamen mancherlei Art führt das Meer heran. Letztere keimen, und die daraus entstandenen Pflanzen liefern durch ihr Absterben und Verwesen wiederum Dammerde für eine neue, kräftigere Vegetation. Dazu kommen See-

vögel und verirrte Landvögel; diese nisten, befruchten mit ihrem Dünger das dürre Land, und leisten so wiederum der Vegetation neuen Vorschub, bis dann endlich, um weiter mit A. v. Chamisso's poetischen Worten zu reden, auch der Mensch sich einstellt, seine Hütte auf dem fruchtbaren Boden aufschlägt, und sich Herrn und Besitzer dieser Welt nennt.

Auf solche Weise haben sich denn die Korallen-Inseln allmählig über das Wasser erhoben. Aber immer ist ihre Höhe nur gering; selten ragen sie zur Fluthzeit mehr als 6 bis 12 Fufs aus dem Wasser hervor, nur einzelne vom Winde zusammengewehte Hügel von Korallensand erreichen mitunter eine Höhe von 30 Fufs.

Eine natürliche Folge dieser Constitution ist, dafs es den niedrigen Inseln ganz an labenden Quellen fehlt. Sie alle bieten kein anderes Trinkwasser als Regenwasser, welches sich in den Vertiefungen des Bodens ansammelt, und wegen des geringen Areals dieser Inseln natürlich nur sehr spärlich vorkommen kann. Am bewohntesten sind noch die kleineren Korallen-Inseln. Hat nämlich das ringförmige Riff nur einen geringen Durchmesser, so besitzt auch die Lagune im Innern desselben nur eine unbedeutende Tiefe. Und dann pflegt es wohl zu geschehen, dafs sie durch das, was das Meer ohne Unterlaf hineinspült, allmählig ganz ausgefüllt wird, oder wenigstens so weit, dafs in der Mitte nur noch ein unbedeutender Pfuhl übrig bleibt, der zugleich zur Ansammlung des Regenwassers dient.

Diefs ist in den Hauptzügen das Bild der Erscheinungen, welche die Korallen-Inseln unter den Tropen mitten im stillen und indischen Meere darbieten, da wo sie in weiter Ferne von den Küsten des Festlandes und hohen Inseln vorkommen. Betrachten wir nun die Einzelheiten derselben etwas näher.

Wie erwähnt, hat das ringförmige Riff bei vielen

dieser eine runde oder rundliche Gestalt. Dies ist aber lange nicht bei allen der Fall; viele weichen von diesem Typus bedeutend ab, und zeigen eine sehr unregelmäßige Form.

So das *Bow-Island* im Niedrigen-Archipel. Es besteht aus einem Riff, das eine Lagune von 6 geogr. Meilen Länge und sehr verschiedener, bis 1 Meile gehender Breite einschließt, nur einen sehr engen Ausgang besitzt, und im Innern voller Untiefen, Klippen und Korallenstöcken ist. (Fig. 17 Taf. V.)

Mehre Inseln im *Marshall's Archipel* (*Radak- und Ralik-Gruppe*, von Kotzebue) haben ähnliche Gestalten und Dimensionen. Eine derselben, *Rimsky-Korsakoff*, ist nahe 11 geogr. Meilen lang und mißt an der breitesten Stelle 4 Meilen.

Eine noch auffallendere Gestalt hat *Mentschikoffs-Insel* in demselben Archipel. Sie besteht aus drei Korallenriffen von unregelmäßiger Gestalt, die durch gekrümmte Korallendämme mit einander verbunden sind, und zusammen eine Länge von 12 geogr. Meilen besitzen. (Fig. 16 Taf. V.)

Von noch größeren Dimensionen erweisen sich die ringförmigen Riffe in dem *Malediven-Archipel*. Eins derselben, mit dem Doppelnamen *Tilla dou Matte* und *Milla dou Madou*, ist 18 geogr. Meilen lang und $2\frac{1}{2}$ bis 4 Meilen breit.

Es giebt auch kleinere Korallen-Inseln, die zwar im Ganzen eine ziemlich regelmäsig runde Gestalt besitzen, aber an einer Seite mit einem vorspringenden Horne versehen sind. So die *Keeling-Insel*, im Indischen Meere.

Die horizontalen Dimensionen sind also ziemlich ungleich und mannigfach; dasselbe gilt bis zu einem gewissen Grade auch von den verticalen, obwohl diese immer sehr gering bleiben.

Als Norm in dieser Beziehung kann die von Hrn. Darwin speciell untersuchte *Keeling-* oder *Cocos-Insel*

im Indischen Oceane ($12^{\circ} 5' S.$ und $90^{\circ} 55' O.$ Grw.), dienen. Wenn man sich das Riff, welches den Hauptkörper desselben bildet, zur Ebbezeit im verticalen Durchschnitt denkt, würde es folgende Gestalt zeigen.



A bezeichnet den Meeresstand zur Ebbezeit, *B* den wulstförmigen Aufsenrand des Korallenrings, der, wie der flache Strand *C* bei der Fluth unter Wasser steht; *D* ist eine Stufe von Korallenbreccie, die zur Fluthzeit von den Wellen bespült wird; *E* Erhöhung, die nur bei Stürmen vom Meer erreicht wird, steil nach aussen, sanft nach innen abfällt, und auch mit geringer Neigung in die Lagune *F* einschiefst. Alles besteht aus toden Korallengehäusen; die belebten fangen erst links von *B*, unter dem Wasser an, hauptsächlich aus *Porites* und *Astraea* bestehend, der Wulst *B* selbst aus *Nulliporen*. Das ganze aus dem Wasser hervorragende Riff misst von *B* nach *F* wenig über 1650 engl. Fufs. Die verticalen Dimensionen sind, wegen ihrer Kleinheit, in übernatürlichem Verhältnifs vorgestellt.

Aus diesem Durchschnitt erhellt, dafs der erhöhte Theil der Insel, welcher zur Fluthzeit aus dem Wasser hervorragt, und das eigentliche *Land* bildet, welcher demnach auch allein bewohnt und mit Vegetation bekleidet ist, nicht den äufseren, sondern den inneren Theil des Riffs einnimmt und einen 2- bis 300 Fufs breiten Strand vor sich hat.

So verhält es sich im Ganzen bei allen Korallen-Inseln, doch aber treten in der Configuration dieses »Landes« einige Verschiedenheiten auf.

Bei einigen Inseln fehlt dasselbe gänzlich, entweder weil es nie vorhanden war, oder einstens weggespült wurde; so dafs sie also nichts sind als ringförmige Riffe, die zur Ebbezeit den Meeresspiegel erreichen. Zu die-

sen kann man auch die nicht unbeträchtliche Zahl derjenigen rechnen, welche selbst beim Ebbestand des Meers, also fortwährend, mehr oder weniger tief vom Wasser bedeckt bleiben.

Bei andern dagegen zieht sich das Land längs auf der ganzen Innenseite des Riffes fort, dergestalt, daß dasselbe einen einzigen ring- oder hufeisenförmigen Streifen bildet. Diefes ist gewöhnlich bei den kleineren Inseln der Fall, doch auch bei *Diego Garcia*, in der Chagos-Gruppe, obwohl diese Insel 13 engl. Meilen lang ist.

Gewöhnlich wird aber das Riff nur stellenweise vom Land bedeckt. Statt dann bei der Fluth entweder ganz zu verschwinden oder ganz unbedeckt zu bleiben, löst sich der Ring um diese Zeit in eine mehr oder weniger große Zahl von kleineren Eiländern auf, die an Gestalt sehr verschieden sind. Die Durchfahrten zwischen diesen Eiländern sind in der Regel seicht, nur für Böte zu passiren; sie unterscheiden sich dadurch von den Einschnitten in dem Riffe, die meistens für größere Schiffe zugänglich sind.

Indefs giebt es auch darin verschiedene Abstufungen. Je tiefer das ringförmige Riff unter Wasser liegt, je mehr verlieren natürlich jene Durchfahrten an Seichtigkeit. Und endlich tritt der Fall ein, wo aller merkbarer Unterschied zwischen den verschiedenen Durchfahrten verschwindet, wo nämlich, selbst beim Ebbestand des Meeres, das, was man eine Korallen Insel nennen würde, in eine ganze Anzahl kleiner Inseln oder Eiländer aufgelöst bleibt.

Solcher Complex von Inseln, die auf gemeinschaftlicher submariner Basis stehen, ist es nun eigentlich, was die Bewohner des Indischen Oceans einen *Atoll* nennen. Englische und französische Schriftsteller haben diesen Namen zur Bezeichnung aller Korallen-Inseln angewandt, und das ist auch nicht zu tadeln; allein es verdient doch bemerkt zu werden, daß die Atolle der *Malediven* sich

in einigen Stücken von denen im australischen Ocean unterscheiden.

Der Archipel der *Malediven* (Maldiva), dessen genauere Kenntniss wir besonders der schönen Karte des Hydrographen der britisch-ostindischen Gesellschaft, Hrn. Horsburgh ¹⁾, so wie den späteren Aufnahmen vom Kapt. Moresby ²⁾ und Lt. Powell ³⁾ verdanken, stellt eine der ausgezeichnetsten Regionen von Korallen-Inseln dar.

Er erstreckt sich, bisweilen in doppelter Inselreihe, von 7° 6' N. bis 0° 40' S. fast in Richtung des Meridians, hat also eine Längen-Ausdehnung von über 100 geogr. Meilen bei einer Breite von etwa 10.

Im Norden wird er durch die *Lakediven* (*Laccadives*, *Lakeradeeh*) noch um vier volle Breitengrade fortgesetzt ⁴⁾, und im Süden durch die *Chagos*-Gruppe bis 8° S. ausgedehnt, so dass wir hier, wenn wir die freilich etwas breiten Meeresarme zwischen den drei Gruppen mitzählen, einen Gürtel von Korallen-Inseln haben, der sich meridianartig durch 20 Breitengrade hin erstreckt.

Die kleineren Atolle der Malediven unterscheiden sich nicht von denen der niedrigen Inselgruppen im stillen Ocean; die Abweichung findet sich erst bei den größeren.

Diese nämlich zeigen nicht mehr ein zusammenhängendes Riff von Korallenfels, sondern bestehen aus einer Anzahl kleiner, vollständig getrennter Eiländer, die sich nur vermöge ihrer Nähe und gegenseitigen Lage als Glieder Eines Systems erweisen ⁵⁾.

1) *Journ. of the Geogr. Soc. Vol. II p. 72.* — Dasselbst auch Kapt. Owen, p. 81.

2) *Ibid. Vol. V p. 398.*

3) Darwin, p. 22.

4) Lt. Wood, *Journ. of the Geogr. Soc. Vol. VI p. 29.*

5) Wenn man angiebt, der Malediven-Archipel bestehe aus 12000 Inseln, so ist damit nicht die Zahl der Atolle gemeint, sondern eben

So der große Atoll, der im nördlichen Theil *Tilla dou Matte* und im südlichen *Milla-dou-Madou* heißt. Letzterer zählt 101 Inseln, von denen 29 bewohnt sind; und der gesammte Inselkranz umschließt eine Lagune von 88 engl. Meilen Länge und 20 solcher Meilen in der größten Breite.

Ein anderer, im Süden, *Suadiva* mit Namen, 44 engl. Meilen lang und 34 breit, zählt solchergestalt 42 für große Schiffe fahrbare Eingänge zu der inneren Lagune.

Bei den südlichen Atollen der Malediven haben die Inseln oder Stücke des Riffs zwischen diesen Einfahrten die gewöhnliche Structur, eine lineare Gestalt.

Allein die übrigen Atolle, namentlich die nördlichen, zeigen noch die Eigenthümlichkeit, daß die Stücke des großen Ringes wiederum ringförmig erscheinen oder Atolle im kleinen Maafsstabe vorstellen.

Von solcher Beschaffenheit ist z. B. der *Mahlos-Mahdoo-Atoll*. Alle größeren Eiländer desselben, welche die gemeinschaftliche Lagune umringen, sind wiederum kleine Atolle mit einer Lagune in der Mitte. Sie haben meistens eine längliche Gestalt, messen zuweilen 3 bis 5 engl. Meilen in Länge und 2 bis 3 in Breite, und die kleine Lagune in ihrer Mitte hat eine Tiefe von 5 bis 7 Faden, oft mehr. — Der *Horsburgh-Atoll* ist ebenfalls ein hufeisenförmiges Riff, worauf Inseln mit kleinen Lagunen.

Ja aus der Mitte der großen Lagune, in welcher sich bei den Atollen des stillen Oceans nur unregelmäßige Korallenriffe erheben, steigen in den Malediven eben solche kleinere Atolle mit eingeschlossenen Lagunen empor. Zwischen diesen kleineren Atollen und den größeren im indischen und stillen Meere ist kein ande-

die der kleineren Eiländer, aus denen die Atolle zusammengesetzt sind. Im gleichen Sinne ist die Bedeutung des Namens der ganzen Inselgruppe zu nehmen; er ist malabarisch, und aus *mal*, tausend oder unzählig, und *diva* Insel zusammengesetzt.

rer Unterschied als dafs die ersteren auf einer seichteren Basis stehen.

Unter den *Lakediven* und in der *Chagos-Gruppe* kommen solche Bildungen nicht mehr vor. Doch giebt es in der letzteren Gruppe mehre Atolle, die sich sowohl durch ihre bedeutende Gröfse, als durch die grofse Anzahl ihrer Einfahrten von den gewöhnlichen unterscheiden.

Ein solcher ist der *Peros-Banhos-Atoll*, dessen unregelmäfsig rundliches Riff eine Lagune von mehren geogr. Meilen Durchmesser einschliesst, 12 Einfahrten zu denselben gestattet, und, obwohl er zum Theil unter Wasser liegt, auf seinem Rücken eine grofse Anzahl von Eiländern trägt.

Von ähnlicher Gestalt, nur noch von bedeutenderen Dimensionen ist die *Grofse Chagos-Bank*. Sie ist weiter nichts als ein Atoll, der ganz unter Wasser liegt. Durch sorgfältige Sondirungen hat man seine Gestalt vollständig ermittelt, eine unregelmäfsig länglichrunde. Er hat im Maximo etwa 30 engl. Meilen im Durchmesser. Seine Ränder liegen 4, 10 bis 15, und der Boden seiner Lagune, die voller unregelmäfsiger Korallengebilde ist, 40 bis 50 Faden unter dem Meeresspiegel.

Entstehung der Korallen-Inseln.

Das Bisherige wird genügen, um sich einen Begriff von der Configuration der eigentlichen Korallen-Inseln oder Atolle zu machen. Untersuchen wir jetzt, woher diese Gebilde ihre eigenthümliche Gestalt erhalten haben? Zur Beantwortung dieser Frage sind im Laufe der Zeit drei verschiedene Hypothesen aufgestellt.

Die älteste derselben verdanken wir unserem Landsmann J. R. Forster; er giebt sie in seinem Buche: *Bemerkungen auf einer Reise um die Welt*, S. 20 (Berlin 1783).

Forster ist der Ansicht, die Ringgestalt dieser Inseln sey der Ausdruck eines Naturtriebes der Korallen-

thiere, etwa dem ähnlich, wie er sich bei den Bienen in der regelmässig sechsseitigen Form ihrer Zellen zu erkennen giebt. Er glaubt, die Korallenthiere wählten die Ringform instinctmässig zu ihrem Bau, um demselben gegen den Andrang der Wogen Halt und Festigkeit zu geben, und um ein Binnenwasser abzuschliessen, welches eine ruhige Wohnung darböte. Auch glaubt er, die Thiere führten ihren Bau aus unergründlichen Tiefen bis zur Oberfläche des Meeres herauf.

Diese Hypothese erwarb sich bei ihrem Erscheinen vielen Beifall, und ihr Ansehen schien um so fester begründet zu seyn, als auch später einerseits Kapt. Flinders und andererseits Peron, der Naturforscher auf der Expedition des Kapt. Baudin, gestützt auf zahlreiche Untersuchungen, ganz dieselbe Ansicht aussprachen; Peron sogar meinte, dass Inseln von der Grösse wie *Timor*, mit allen ihren Bergen, ganz allein das Werk der Korallenthiere seyen ¹⁾.

Nichts desto weniger ist keine Hypothese unhaltbarer als diese. Denn:

1) Lässt sie die Frage unbeantwortet, warum die ringförmigen Korallen-Inseln blofs in gewissen Gegenden des indischen und stillen Meeres vorkommen. Dieselben Genera, zum Theil dieselben Species finden sich im rothen Meere, an der Ostküste des tropischen Afrika's, bei Madagascar, im westindischen Meere u. s. w.; warum bauen sie dort nur Bänke und Riffe, keine Atolle?

2) Kann hier von einem Instincte gar nicht die Rede seyn, oder wenigstens wäre es ein Instinct ganz eigener Art, wie wir ihn sonst im ganzen Thierreiche nirgendwo wieder finden. Ein Atoll, selbst der kleineren Art, ist nämlich gar nicht, wie etwa ein Bienenstock, das Werk

1) Wie Peron hier zu weit ging, so schlugen andererseits Quoy und Gaimard später die Werke der Korallenthiere zu gering an, weil sie, wie Hr. D. zeigt, die Regionen der Atolle auf ihrer Reise zufälligerweise gar nicht berührten.

einer Gattung oder Art, sondern es bauen zugleich beträchtlich viele daran, auferhalb: Poriten, Milleporen, Astraeen etc., die runde Massen von 4 bis 8 Fufs Länge und wenig geringerer Breite bilden, als Köpfe von 6 Fufs mächtigen, dicht zusammenstehenden Armen, — innerhalb: schwache dünnarmige Species vom Genus Madrepora, Seriatopora etc., auch wohl kleinere Arten von Porites u. a. Es wäre ein ganz sonderbarer Instinct, wenn eine Species oder ein Genus eine zärtliche Sorgfalt für die Erhaltung einer anderen Art oder einer andern Gattung zeigen sollte. Gerade das Gegentheil finden wir als Regel in der Natur. Ein Geschlecht sucht das andere zu vertilgen, oder von ihm zu zehren. Selbst die riffebauenden Korallen haben davon noch zu sagen. Grofse Schwärme von Holothurien und Fische zweier Arten von der Gattung Scarus, so wie Myriaden kleinen Gewürms nagen fortwährend an denselben und nähren sich auf Kosten ihrer.

3) Ist es auch gar nicht erwiesen; dafs die Korallen ein ruhiges Wasser lieben; im Gegentheil gedeihen sie am Besten im offenen, stets bewegten Meer, — wohl aus dem einfachen Grunde, weil dasselbe ihnen die meiste Nahrung zuführt, welche sie, wie alle an ihren Wohnsitz gebannten Thiere, nicht aus weiter Ferne holen können, sondern, gleich den Pflanzen, nur aus nächster Umgebung herzunehmen im Stande sind.

Eben deshalb finden sich wahrscheinlich die grofsen kräftigen Arten der Steinkorallen, die ohne Zweifel die meiste Nahrung gebrauchen, am äufseren Umring eines jeden Atolls ¹⁾, und eben deshalb gedeihen sie daselbst

1) Diese That hat A. v. Chamisso veranlafst, eine sehr einfach scheinende Ansicht von der Entstehung der Atolle auszusprechen. Weil nämlich die kräftigeren Korallenthiere den Wellenschlag lieben, so meint er, sey es natürlich, dafs bei einem von submariner Basis aufsteigenden Riff die Ränder zuerst die Meeresfläche erreichten und einen Ring bildeten (Korzebue's Erste Reise, Bd. III S. 331).

Gegen diese Ansicht bemerkt Hr. Darwin zunächst, dafs sie als

gerade an der Ostseite am Besten, weil sie hier, in Folge der Passate, den Strömungen und dem Wellenschlage des Meeres am stärksten ausgesetzt sind. Aus einem ähnlichen Grunde scheinen, wie noch neuerlich Elie de Beaumont bemerklich gemacht ¹⁾, die festsitzenden Thiere, z. B. Muscheln, in keiner größeren Tiefe vorzukommen, als bis wohin sich noch die Wellenbewegung der oberen Meeresschichten erstreckt. Das ist eine Tiefe von etwa 600 Fufs.

Wo die Winde abwechseln, ist auch die Ostseite der Atolle nicht mehr stets die ausgebildetere. Bei den *Rowley-Shoals*, an der Nordwest-Küste Australiens, wo abwechselnd Ost- und Westmonsuns herrschen, fand Kapt. King die Oeffnung eines Atolls (*Impérieuse*) an der

Basis des Korallenbaues immer das Daseyn einer flachen Bank voraussetze, denn wenn dieselbe konisch, wie eine Bergmasse, gestaltet wäre, würde kein Grund vorhanden seyn, warum die Korallen gerade von den Seiten, und nicht von den mittlichen und höchsten Theilen emporwachsen sollten. Dann ferner müsse, da die Lagunen der Atolle zuweilen mehr als 40 Faden tief seyn, angenommen werden, dafs selbst in einer Tiefe, wohin keine Wellenbewegung mehr vordringe, die Korallen noch an den Rändern einer Bank kräftiger wüchsen als in der Mitte. Beide Annahmen entbehren aber alles Beweises.

Hr. Darwin giebt indessen zu, dafs wo die Korallen ihren Bau von einer vereinzelt flachen Bank aufführten, wohl ein Atoll-ähnliches Gebilde entstehen könnte, und er ist sogar der Meinung, dafs im westindischen Meere ringförmige Korallenriffe dieser Art vorhanden seyn. Er unterscheidet jedoch solche Gebilde von den ächten Atollen, nicht minder wie das ringförmige Korallenriff, auf dessen einer Seite die Bermuda-Inseln liegen. Die Gestalt, die Structur und die Höhe dieser Inseln, welche letztere, nach Lt. Nelson's Beschreibung (*Geolog. Transact. Vol. V pt. 1 p. 108*), bis zu 260 Fufs geht, so wie andererseits die Oberfläche des Riffs und die auferordentlich geringe Neigung, mit der es in's Meer einschiefst, sind ihm hinreichende Gründe, die Bermuden nicht den wahren Atollen beizuzählen.

1) Annalen, Bd. 57 S. 600.

Ostseite, die eines anderen (*Mermaid*) an der Westseite ¹⁾).

Etwas Analoges zeigt sich in den Malediven. Da wo dieser Archipel aus zwei parallelen Reihen von Atollen besteht, haben diese Atolle an den einander zugewandten Seiten die meisten Lücken oder Einfahrten, dagegen an den beiden abgewandten Seiten, obwohl sie bei der einen Reihe (*Ari, Nillandoo etc.*) gen Westen, und bei der andern (*Male, Phaleedoo, Moloque*) gen Osten liegt, die wenigsten Lücken und das stärkste Riff. Offenbar schützen sich hier die beiden Inselreihen abwechselnd gegen die Wirkung der Monsoons.

Wenn überhaupt die Korallenthiere oder wenigstens gewisse Arten derselben nicht der Gewalt der Wogen und Brandungen durch ihre Lebenskraft zu widerstehen vermöchten, so wäre gar nicht einzusehen, was denn dem ganzen Baue Halt und Festigkeit geben sollte. Man muß wohl erwägen, daß der ganze Unterbau eines Atolls an seiner Aufsenseite nicht aus einer todten Masse aufgemauert ist, sondern aus den starken kräftigen Gerüsten von Thieren, die während des Baues lebten, wenn sie auch jetzt zum Theil erstorben sind.

Andererseits ist durch mehrfache Beobachtungen sorgfältiger Naturforscher erwiesen, daß die Korallen in einem ruhigen, und besonders in einem trüben Wasser sehr wenig gedeihen. Und gerade in den Lagunen wird das Wasser nicht selten getrübt durch sogenannten Korallensand, d. h. durch feine Theilchen, welche die Meereswogen von der oberen todten Schicht des Korallenriffs ablösen und nach innen spülen. Daß dieß geschieht, geht daraus hervor, daß sich bei mehrfachen Sondirungen der Boden der Lagunen häufig als ganz horizontal und mit feinem Sediment ausgefüllt erwiesen hat. Auch hat man schon bisweilen aus den Oeffnungen der

1) Lyell, *Principles*, III, p. 292.

Atolle einen Striemen trüben Wassers in das Meer fließen gesehen.

4) Was endlich die Annahme betrifft, daß die Korallenthiere ihren Bau aus unergründlichen Tiefen bis zur Meeresfläche heraufführten, so entbehrt auch diese alles Beweises.

Es ist noch neuerlich von den HH. Quoy und Gaimard, den Naturforschern auf der Expedition unter Kapt. Duperrey, hervorgehoben worden, daß gerade diejenigen Genera von Korallenthieren, welche feste massige Knochengerüste haben (*Astræen*, *Caryophyllien*, *Mæandrinen*) sich durch sehr lebhaft brennende Farben auszeichnen, und daß sie gerade dieses Umstandes wegen, nach einem in der ganzen organischen Natur wiederkehrenden Gesetze, sehr des Einflusses von Licht benöthigt sind. In große Tiefe des Meeres dringt aber wenig oder kein Licht, theils weil es an der Oberfläche, besonders an einer wellenschlagenden, reflectirt wird, theils weil der eingedrungene Theil in seinem Fortgang eine immer stärkere Absorption erleidet. Es läßt sich noch hinzusetzen, daß es diesen Thieren, die an ein tropisches Klima gewöhnt sind, in großer Tiefe auch eben so an der nöthigen Wärme fehlen würde, da wir wissen, daß selbst unter dem Aequator in einer Tiefe von 2000 Fufs keine höhere Temperatur als 4° R. herrscht.

Diese Ansichten werden durch directe Messungen bestätigt, wiewohl die Angaben wegen der Schwierigkeit, lebende Thiere heraufzuholen, nicht ganz die gewünschte Sicherheit und Allgemeinheit haben.

Nur in wenigen Fällen sind lebende Korallenthiere aus beträchtlicher Tiefe heraufgebracht worden. So von Quoy und Gaimard eine *Retepora* beim Kap der guten Hoffnung, 34° S., aus 100 Faden Tiefe, von Peyssonel an der Küste der Barbarei, 33° N., ein *Coralium* aus 120 Faden Tiefe, nach Beechey's Angabe, bei den Abrolhos an der Küste von Brasilien, 18° S.,

eine *Gorgonia* aus 160 Faden, und von Darwin eine kleine *Cellaria*, beim Keeling-Atoll, 12° S., aus 190° engl. Faden Tiefe.

Aber diefs sind auch die Extreme, und die heraufgeholtten Thiere gehören nicht den grofsen riffbauenden an. Diese letzteren, die hier allein in Betracht kommen, hat man bisher, im lebenden Zustande, immer nur in verhältnismäfsig geringen Tiefen angetroffen.

Quoy und Gaimard glauben sogar, dafs *Astraea*, nach ihrer Ansicht vorzugsweise das riffbildende Genus, in keiner gröfseren Tiefe als 25 bis 30 Fufs lebe, und Ehrenberg schliesst aus seinen Erfahrungen, dafs im Rothen Meere die lebenden Korallenriffe nicht tiefer als 6 bis 9 Faden hinabreichen. Allein diefs sind wohl Folgen der sehr flach in's Meer einschiefsenden Küste. Kapt. Moresby sowohl als Lt. Wellstead fanden in den nördlicheren Theilen des Rothen Meers in einer Tiefe von 25 Faden ausgedehnte Bänke lebender Korallen, zwischen welchen sich häufig ihre Anker verwickelten. Darwin sah an der Küste von Mauritius lebende *Astraeen* in 16 Faden und *Madreporen* in 20 Faden Tiefe; und so noch mehrere andere Beobachter.

Im Allgemeinen hat man die riffbauenden Genera in keiner gröfseren Tiefe als 25 bis 30 Faden angetroffen; dann folgten meistens Sandbänke oder todte Korallenmassen. Sehr vieles hängt dabei von der Form der Abhänge und davon ab, in wiefern sie durch Meeresströmungen frei von Sedimenten gehalten werden.

Alle diese Betrachtungen und Beobachtungen machen die Forster'sche Hypothese völlig unhaltbar, und haben deshalb schon vor einigen Decennien eine davon abweichende Ansicht hervorgerufen, die allerdings nicht so nahe liegenden Einwürfen ausgesetzt ist, vielmehr Manches ganz gut zu erklären scheint.

Gestützt auf diese Thatsache des häufigen Vorkommens vulkanischer Inseln im Südmeer, so wie anderer-

seits, geleitet von der äufseren Aehnlichkeit der ringförmigen Korallen-Inseln mit dem Umrisse eines Kraterrandes, ist man auf die Idee gekommen, die Form dieser Inseln möge wohl bedingt seyn durch submarine Vulkane, auf deren Ränder die Thiere ihren Bau angelegt und bis zur Meeresfläche erhöht hätten.

Diese Ansicht, nach welcher also ein Atoll nichts weiter wäre, als der durch die Korallenthiere bis zum Wasserspiegel aufgemauerte Rand eines untermeerischen Kraters wurde zuerst von dem verstorbenen Steffens aufgestellt ¹⁾, und später auch von dem englischen Geographen Barrow ausgesprochen ²⁾. Sie gewann an Ansehen, seit ein fleissiger Beobachter der Korallen-Inseln, der Kapt. Beechey, und einer der ausgezeichnetsten Geologen Englands, Hr. Charles Lyell, sich beifällig über sie äufserten.

Auch Ehrenberg's Beobachtungen an den Küsten des Rothen Meeres konnten in gewisser Beziehung als eine Stütze dieser Ansicht betrachtet werden, in sofern er durch sie zu dem Resultat gelangte, dafs, wenigstens dort, die Korallenriffe sich nur durch das Wachsen individueller Korallenstöcke vergrößern, dafs, so wenig wir einen Wald auf dem andern wachsen sehen, es auch nicht in der Natur dieser Zoophyten liege, ihre Stöcke oder Gerüste auf einander zu thürmen, dafs höchstens eine zweite oder dritte Generation auf den Gerüsten abgestorbener Individuen Wurzel schlagen, und dafs die dadurch entstandenen Massen keine gröfsere Höhe erreichen, als unter günstigen Umständen auch von einem einzelnen Korallenstocke erreicht werden könne, etwa 9 bis 15 Fufs, dafs endlich, wenigstens an den Küsten von Kontinenten und gröfsere Inseln, schon die obersten Korallenstämme mit ihrem Fufs auf unorganischem Felsen ruhen ³⁾.

1) Hoffmann's physikal. Geographie, Bd. 1 S. 133.

2) Annalen, Bd. 24 S. 106.

3) Annalen, Bd. 41 S. 251.

Wenn diese Verhältnisse auf die Korallengebilde des indischen Oceans Anwendung fänden, würden die ringförmigen Inseln offenbar viel an Interesse verlieren, denn wir hätten in ihnen nichts zu erblicken als bloße Incrustationen submariner Felsen, die in der Hauptsache schon die Ringgestalt besitzen müßten, welche uns in den Atollen entgegentritt. Die Möglichkeit dazu wird nicht geläugnet werden können; nur fragt es sich, ob die Annahme solcher Kratere auch in anderer Beziehung den Erscheinungen genüge, und hier ist es, wo sich Schwierigkeiten darbieten, die selbst von den Anhängern der Kraterhypothese nicht verhehlt werden.

1) So zunächst die Größe verschiedener Korallen-Inseln. Wo auf der Erde fänden sich wohl Kratere von der Größe einiger Atolle der Malediven, die bis 90 engl. Meilen in Länge und 10 bis 20 in Breite hatten; das wären ja Kratere wie die Ringgebirge des Mondes.

Freilich sind es nur die Malediven, welche Korallenringe von dieser außerordentlichen Größe aufzuweisen haben, und ausnahmsweise könnte man vielleicht solche riesenhafte Kratere schon zugeben, zumal, nach E. de Beaumont's Bemerkung, eine benachbarte Insel, Ceylon nämlich, eine Art Ringgebirge aufzuweisen hat ¹⁾. Aber dieses Ringgebirge ist doch kein vulkanischer Kra-

1) *Annal. des sciences naturell. T. XXII p. 88*, auch *Compt. rend. T. XVII p. 1203*. — Abgerechnet den nördlichen Theil von Trincomalee und Negombo bis Jaffnapatam stellt die Insel einen Kreis dar, in dessen Mitte sich ein ringförmiges Gebirge erhebt, das von allen Seiten des Umfangs nach innen aufsteigt und einen gedrückten Kegel darstellt. Alle von diesem Gebirge nach innen gerichteten Zweige erreichen das Centrum nicht, sondern endigen in einem kreisrunden Grat, welcher die Mitte der Insel in einen Abstand von 3,5 Myriametern (5 geogr. Meilen) umgiebt, und einen Trichter bildet, der mit der Caldera eines Erhebungskraters (*Annal. Bd. 10 S. 5*) Aehnlichkeit hat. Diese also etwa 7 Myriameter im Durchmesser haltende Caldera, auf welcher unter andern der Adams-Pic (6152 Fuß engl.) liegt, übertrifft an Größe manches der Ringgebirge des Mondes (*Ann. Bd. 59 S. 483*).

ter und liefert also keinen Beweis für das Daseyn solcher unter dem Meere.

2) Ein anderer Einwurf liegt in der Gestalt vieler der Atolle. Bei weitem nicht alle sind so rund wie sie nach der Kraterhypothese seyn sollten. Viele, die zwar rundlich sind, haben eckige Vorsprünge; andere sind sehr in die Länge gezogen, und noch andere erweisen sich ganz unregelmäßig gestaltet. Wo träfen wir wohl Kratere von der Gestalt des *Bow-Atoll*, im Niedrigen Archipel, der fünf Mal so lang als breit ist (Taf. V Fig. 17) oder von der des *Mentschikoff-Atoll*, in der Marshall's-Gruppe, der in einer gekrümmten Linie von 60 engl. Meilen Länge ein drei Mal unregelmäßig-verschlungenes Riff darstellt (Taf. V Fig. 16).

3) Ein dritter Grund läßt sich von der Verbreitung der Korallen-Inseln im indischen und stillen Meere hernehmen. Wenn man von einigen vereinzelt liegenden Atollen absieht, so sind es nur zwei, aber sehr ausgedehnte Regionen, in welchen diese Gebilde vorkommen:

a) im Indischen Ocean, die Region der *Lakediven*, *Malediven* und *Chagos*, die fast genau von *N* nach *S* streicht, und, wenn man die Zwischenräume mitzählt, eine Ausdehnung von 20 Breitengraden oder 300 geogr. Meilen besitzt;

b) im Stillen Meere eine Region, die sich in einem weiten Bogen von den *Carolinen*, über die *Marshall's* und *Gilbert's-Gruppe* bis zum *Niedrigen Archipel* hinzieht. In den *Carolinen* und der *Marshall's-Gruppe* einerseits, und in dem *Niedrigen Archipel* andererseits sind die Atolle am dicksten gesät, und diese beiden elliptisch geformten Centra werden durch eine locker stehende Reihe solcher Gebilde mit einander verbunden. Dieser Gürtel hat eine Ausdehnung von etwa 1000 geogr. Meilen, und in seiner ganzen Erstreckung finden sich nichts als Atolle oder niedrige Inseln, die sich wenige Fufse über die Oberfläche des Meeres erheben.

Nun

Nun wissen wir, und das kann unbedenklich als Thatsache angenommen werden, dafs die riffbauenden Korallenthiere in keiner grofsen Tiefe leben können, etwa bis 200 Fufs. Angenommen selbst, sie vermöchten noch in 600 Fufs Tiefe zu leben, es ständen also die vorausgesetzten Kraterränder 600 Fufs unter der Meeresfläche.

Wie unwahrscheinlich ist es nun, sagt Hr. Darwin, dafs in einem Vulkan-Gürtel von 1000 geogr. Meilen Länge so viele hunderte von Krateren aufsteigen sollten, deren Höhe sämtlich zwischen Gränzen von nur 600 Fufs Abstand eingeschlossen wäre, von denen nicht einer (wie es wirklich der Fall ist) zur Meeresfläche herausragte. Eine solche Gleichförmigkeit in der Höhe der Gipfel finden wir auf der Erde nicht einmal bei Gebirgen von 50 Meilen, geschweige denn bei einem von 1000.

Man könnte freilich einwerfen: nur die höchsten Gipfel des angenommenen Vulkangürtels reichten bis in jene schmale Zone; aber dann müfste man, um bei der Wahrscheinlichkeit zu bleiben, noch viele Hunderte von Krateren mehr unterhalb dieser Zone voraussetzen. Immer würde es höchst auffallend bleiben, dafs in dem ganzen Gürtel nicht ein einziger Krater zum Wasser herausragte, und das um so mehr, wenn es wahr wäre, dafs die Korallenriffe die submarinen Felsen nur bis zu der geringen Dicke von 10 bis 15 Fufs incrustirten.

Man kann noch hinzufügen, dafs, wiewohl nach allen Beobachtungen die riffbauenden Korallenthiere in keiner gröfseren Tiefe als 150 bis 200 Fufs zu leben vermögen, sie doch im abgestorbenen Zustande sowohl an der Aufsenseite der Atolle, als in submarinen, ganz todtten Riffen in viel bedeutenderer Tiefe angetroffen werden. Auf welche Weise kamen sie in diese Tiefe?

Diese und ähnliche Betrachtungen haben Hrn. Darwin veranlafst auch die Kraterhypothese zu verwerfen, und dafür eine andere Ansicht aufzustellen, die sich schon

dadurch empfiehlt, daß sie auf Korallengebilde aller Art gleichmäßig anwendbar ist.

Außer den Atollen, den niedrigen ringförmigen Inseln, die, ihrem sichtbaren Theile nach, ganz das Werk der Korallenthier sind, giebt es nämlich noch eine zahlreiche Klasse hiebergewörter Inseln, die unorganische Felsen zum Kerne haben, aber von einem mehr oder weniger breiten Korallenriffe umgürtet sind. Diese Inseln finden sich auf der Karte, Taf. III, durch eine hellblaue Farbe bezeichnet.

Zu ihnen gehören vornehmlich die *Gesellschafts-* (*Societäts-*) *Inseln*, die, obwohl von Atollen fast umringt, doch beinahe sämtlich vulkanischer Natur sind, und nur in gewissem Abstände von Korallenriffen eingeschlossen werden. Namentlich gilt dies von *Tahiti*, das auf allen Seiten von einem sehr unregelmäßigen Korallengürtel umgeben ist.

In diesem Archipel, wie eben bei *Tahiti*, hat der Kanal zwischen den Inseln und den Korallenriffen meistens eine Breite von 1 bis 3 engl. Meilen und eine Tiefe von 3 bis 30 Faden. Er ist am Boden mit Sediment von zerriebener Korallenmasse gefüllt und hat flach einschließende Ufer, auch auf Seite der Inseln, da diese, obwohl im Innern aus vulkanischem Gestein bestehend, doch ringsum in einer Breite von 1 bis 4 engl. Meilen mit aufgeschwemmtem Land umsäumt sind.

Zuweilen ist aber auch dieser Lagunenkanal tiefer; so mißt er bei *Ulietea* (Gesellschafts-Archipel), nach Cook, 48 Faden, bei *Vanikoro* (St. Cruz-Gruppe) 54 bis 56 Faden. Dann hat der Gürtel jäh hinabgehende Ufer, sowohl nach innen als nach außen. Bei *Vanikoro* tauchen die Ufer zwar anfangs flach in's Wasser, schießen aber dann plötzlich wie eine Mauer in die Tiefe. Auch außerhalb hat man sowohl hier als bei der *Gambier-Insel* und *Maurua* (Gesellschafts-Archipel) schon in geringem Abstand von dem Riff mit 1200 Fuß kei-

nen Grund erreicht, dem ähnlich, was Kapt. Kent am Riff von *Neu-Caledonia* erfuhr, wo er in einem Abstände von zwei Schiffslängen mit 900 Fufs nicht auf den Boden kam.

Im Ganzen unterscheiden sich die Kanäle nicht von den Lagunen der Atolle. Manchmal sind sie frei von Sandbänken und kleineren Korallenriffen, manchmal aber mit beiden reichlich versehen. Einige halten sich, trotz des Sediments, das hineingespült wird, fortdauernd rein und tief, während andere allmähig versanden, und dadurch die umschlossene Insel nach und nach ganz unzugänglich machen. Letzteres ist der Fall bei *Maurua*.

Eben so sind die Korallengürtel der höheren Inseln nicht wesentlich verschieden von den ringförmigen Riffen der Atolle, sowohl hinsichtlich ihrer Gestalt, als hinsichtlich der Thiere, deren Werk sie sind.

Zuweilen stellen sie, bis auf eine einzige Oeffnung, ein Continuum dar, z. B. bei *Maurua* und *Bolabola* (Gesellschafts-Archipel); in anderen Fällen haben sie mehre Eingänge, z. B. bei *Rajatea* (ebendasselbst). Meistens liegen die Lücken des Riffs wohl auch hier auf der Lee-seite, doch nicht immer; vielmehr zeigt sich häufig, dafs sie gegenüberliegenden Thälern der Hauptinsel entsprechen.

Manchmal erscheinen die Gürtel als blofse Dämme ohne Erhabenheiten, wie bei *Tahiti*; manchmal tragen sie kleine Eiländer auf ihrem Rücken, z. B. bei *Maurua* und *Bolabola*.

Mitunter schliesst der Korallengürtel seine Insel nur theilweis ein, so bei *Vanikoro*; in anderen Fällen dagegen umfafst er mehr als eine Insel, z. B. bei *Rajatea* zwei, bei *Hogoleu* (Carolinen) fünf gröfsere und einige kleinere, bei der *Gambier*-Gruppe sechs, von denen zwei ziemlich beträchtlich. In Fällen, wie diese, wo eine ganze Inselgruppe eingeschlossen ist, hat der Korallengürtel einen sehr bedeutenden Umfang, und der Kanal nimmt die Gestalt einer Lagune oder Binnensee an. Bei

Hogoleu hält er 46 engl. Meilen im größten Durchmesser. Auch bei einzelnen Inseln ist er bisweilen von beträchtlichen Dimensionen; bei Tahiti mißt seine Längsaxe 36 engl. Meilen, dagegen bei *Maurua* nur zwei.

So verschieden an Zahl und Größe, so verschieden auch an Höhe sind die von Korallenriffen umschlossenen Inseln. *Manouai* (unter den *Cooks-* oder *Harvey-Inseln*) erhebt sich bis 50 Fuß, *Aitutaki* (ebendasselbst) bis 360, *Maurua* bis 800, die *Gambier-Insel* bis 1246, *Vanikoro* bis 3000, *Bolabola* bis 1426 und *Tahiti* bis 7000. Die meisten dieser Inseln bestehen aus älteren vulkanischen Massen, doch nicht alle, *Aitutaki* aus Kalkstein, und die *Comoro-Inseln*, zwischen Afrika und *Madagascar*, die auch zu dieser Klasse von Korallen-Inseln gehören, meistens aus Urfels, wie *Neu-Caledonia*, wo übrigens, bei *Neu-Guinea*, *Neu-Holland* u. s. w. das Riff im Wesentlichen ganz den Charakter des hier besprochenen Gürtels besitzt.

Nicht alle höheren Inseln inmitten der Südsee erweisen sich von solchen abstehenden Korallenriffen umringt; mehre derselben, die eben deshalb auf der Karte (Taf. III) mit röthlicher Farbe bezeichnet sind, haben nur einen an die Küste anschließenden Saum von Korallenbänken. So die *Sandwichs-Inseln* (namentlich *Owaihi*), die *Freundschafts-Inseln* und die *Marianen*.

Einige wenige endlich sind ganz frei von regelmäßigen Korallenbänken und -Riffen, obwohl es an vereinzelt Korallenstöcken keineswegs bei ihnen fehlt. Diefs Verhältniß, wahrscheinlich eine Folge der sogleich sehr jäh in's Meer hinabgehenden Küste, findet sich bei der *Pitcairn-Insel*, der *Aurora-Insel* (120 engl. Meilen nordöstlich von *Tahiti*) und bei den Gliedern der *Mendana-* oder *Marquesas-Gruppe*.

Nach allen diesen Thatsachen geht nun Hr. D. zur Aufstellung seiner Ansicht von den Korallengebilden über, die er etwa durch folgende Argumentation einleitet.

Wir haben unzweideutige Beweise, dafs, selbst noch in neuerer Zeit, Inseln aus dem Meere emporstiegen, Küsten, ja ganze Länder, gehoben wurden, sey es ruckweise, bei Erdbeben, wie z. B. die Küste von *Chili*, oder, nach und nach, ganz unmerklich, wie der nördliche Theil von *Schweden* ¹⁾. Warum sollte nicht auch ein Sinken grosser Flächenräume des Erdbodens möglich seyn?

Wir können hinzusetzen, dafs diefs bereits für verschiedene Gegenden mehr oder weniger gut nachgewiesen

1) Ein ziemlich vollständiges Verzeichnifs der bis jetzt bekannten Hebungen giebt der so eben erschienene Registerband d. *Annal.* S. 186. — Dem ist noch hinzuzusetzen ein Fall, der neuerlich durch die im J. 1840 von den Engländern, unter Komd. Halsted und Lt. Volloth, ausgeführte nautische Vermessung der Küste von *Arracan* bekannt geworden ist. Es ist dadurch eine Hebungslinie nachgewiesen, die NVVgN. nach SOgS. laufend eine Ausdehnung von 25 geogr. Meilen besitzt, und in der Verlängerung derjenigen liegt, die schon L. v. Buch in seiner Karte von den sundischen Vulkanen (*Annal.* Bd. X Taf. IV) über *Sumatra* bis *Barren-Island* zog. Sie umfaßt auch das kleine Eiland *Narcondam* und die Insel *Tsheduba* (*Cheduba*), die wegen ihrer Schlammvulcane, von denen die vier grösseren zum Theil bis 1000 emporsteigen, auch auf der Karte des Hrn. Darwin (Taf. III) durch einen zinnoberrothen Fleck bezeichnet ist. Seit der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts haben drei von Erdbeben begleitete Hebungen stattgefunden, die sich durch die entstandenen Strände noch jetzt deutlich nachweisen lassen, sowohl an der Küste von *Arracau*, als an der von *Tschebuda* und einer kleinen Insel in ihrer Nähe, *Reguain* mit Namen, von der Berghaus in s. physik. Atlas (Lief. IX) ein Kärtchen geliefert hat, welches ihren früheren, und ihren gegenwärtigen, durch die Hebung so vergrösserten Umfang deutlich vor Augen legt. Trotz der Hebung ist *Reguain* nur ein flaches Eiland, daher es auch die Engländer *Flat-Island* nennen, hat aber doch in seiner Mitte einen 90 Fufs hohen vulkanischen Ausbruchkegel.

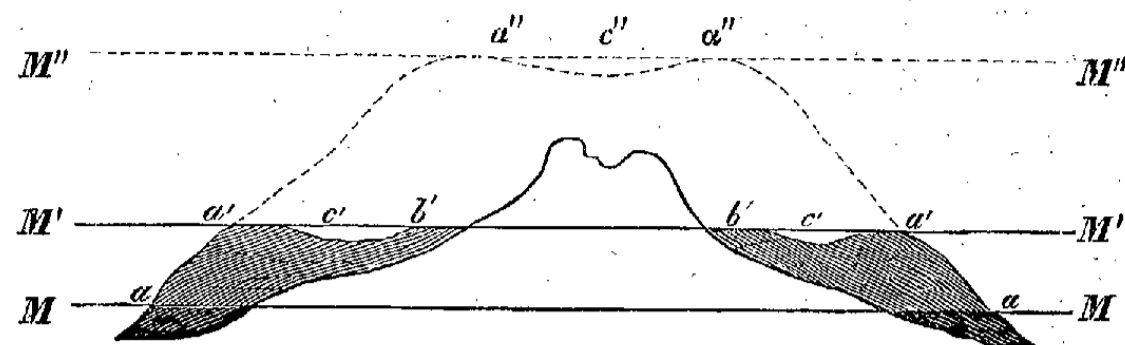
ist, z. B. für solche, welche Schauplatz heftiger Erdbeben waren ¹⁾, und dann für die Westküste von *Grönland* (Ann. Bd. 37 S. 416), für einen Theil des südlichen *Schwedens* (Ann. Bd. 42 S. 472), für die Küste von *Dalmatien* (Ann. Bd. 43 S. 361), von *Syrien* und *Kleinasien* (Ann. Bd. 52 S. 188). Und im Allgemeinen, wenn man nicht ein fortwährendes Aufblähen des Erdkörpers gestatten will, sind Heben und Sinken zwei einander so nothwendig bedingende Prozesse, dafs man nicht füglich von dem einen sprechen kann, ohne nicht auch den andern einzuräumen.

Nun, wenn wir dieses zugeben, wenn wir annehmen, dafs eine weit ausgedehnte Region der Australischen Welt im Sinken begriffen war und es noch ist, so verschwinden mit einem Male alle Schwierigkeiten, die sich bisher in der Erklärung der Korallen-Inseln darboten, und alle so verschiedenen Formen der Korallen-

1) Eine der merkwürdigsten Wirkungen in dieser Beziehung übte das grofse Erdbeben, welches am 16. Juni 1819 die Provinz *Kutsch* (Cutch) im Indus-Delta heimsuchte und die Hauptstadt Bhuj (Bhooj) mit ihrer vom Sultan Ahmed erbauten, 450 Jahre alten Moschee in einen Schutthaufen verwandelte. Es wurde nämlich ein zu beiden Seiten des östlichen Indusarmes gelegener Landstrich von 80 geogr. Quadratmeilen Fläche durch Senkung des Bodens innerhalb weniger Stunden in einen See verwandelt, und das Bett dieses Flußarms, den man zuvor bei *Luckput* zur Ebbezeit durchwaten konnte, vertiefte sich so, dafs es bei Ebbe achtzehn Fuß Wasser hielt. Das Fort Sindree auf einer Insel im Fluß versank bis zu den Spitzen der Mauern. Gleichzeitig, da diese Senkungen stattfanden, hob sich etwa eine geogr. Meile nördlich von Sindree ein Landstrich, der in Form eines von Ost nach Westen laufenden Damms quer über den östlichen Indusarm setzte, und eine Länge von 10 geogr. Meilen besafs. Die Einwohner gaben ihm den Namen *Ullah-Bund*, *Gottesdamm*, zur Unterscheidung von den künstlichen Dämmen im Indusdelta. Lyell, aus dessen *Principles of Geology* diese Notiz genommen, hat noch mehre dergleichen Nachrichten gesammelt, die sich meistens auch in dem bekannten Werke des verewigten v. Hoff befinden.

gebilde erweisen sich als nothwendige Folgen eines und desselben Vorgangs.

Denken wir uns nämlich eine Insel, gleichviel von welchem Material, nur unter tropischem Himmel liegend, und mit so flach abfallenden Küsten, daß Korallenthiere eine sichere Unterlage für ihren Bau an ihr finden. Das Meer mag sie bis MM bespülen. Was wird geschehen?



Offenbar werden die Thiere den untermeerischen Fuß der Küste, so weit es ihnen zusagt, mit ihren Stöcken bekleiden, und diese in die Höhe führen, bis sie den Wasserspiegel erreichen. So haben wir also eine *Korallenbank aa*, welche ringsum den Strand der Küste dicht umschließt.

Nun nehme man an, die Insel werde einem langsamen Sinken unterworfen, so daß der Meeresspiegel allmählig bis $M' M'$ steige. Die Folge davon wird seyn, daß die Thiere ihren Bau von der einmal gegründeten Unterlage aus weiter aufmauern; allein da der Bau schon eine beträchtliche Breite hat und die Außenseite besonders kräftigen Thierspecies gedeihlich ist, so wird er nicht gleichmäßig in die Höhe steigen; er wird in einem äußeren Ring $a' a'$ zuerst den Wasserspiegel erreichen, und der innere Theil $c' c'$ wird, wenn er auch nicht ganz abstirbt, doch verkrüppeln, vom Wasser bedeckt bleiben, und im günstigen Fall am Strande $b' b'$ zu einer neuen Bank Veranlassung geben. So haben wir die *Erscheinungen der Gesellschafts-Inseln*, ein *Riff* oder einen *Gürtel a' a'* aus Korallenstöcken, der die Insel in einem Abstand ringförmig umgiebt, einen Lagunenkanal

$c' c'$, und am Strande eine Bank $b' b'$, die zuweilen auch nicht fehlt.

Endlich nehme man an, der Proceß des Sinkens gehe bis zum gänzlichen Untertauchen der Insel fort. Was daraus entsteht, ist aus dem Bisherigen schon abzunehmen. Der Korallenbau wird wieder begonnen und fortgesetzt werden, bis er auf's Neue den Meeresspiegel $M'' M''$ erreicht; aber da dieß, aus angeführten Gründen, mit dem äußeren Theile zuerst geschieht, wird dem inneren die Nahrung entzogen; er bleibt zurück, verkümmert oder stirbt ab. So ist denn der *Atoll* $a'' a''$ mit seiner Lagune c'' fertig.

Das ist kurz die Theorie des Hrn. Darwin, die auf die Bänke und Riffe der Continente eine gleiche Anwendung findet. Wenn man sie mit den Erscheinungen bei den Korallengebilden vergleicht, muß man gestehen, daß sie über manche Schwierigkeit glücklich hinwegführt, an deren Erklärung die früheren Theorien scheiterten.

Betrachten wir zunächst die Tiefe der Korallenbaue, welche allem Anscheine nach häufig weit größer ist, als die, in der die riffebauenden Thiere noch zu leben vermögen. Beim *Keeling-Atoll* (oder *Kokos-Insel*, $12^{\circ} 5' S.$ und $90^{\circ} 55' O.$) z. B. konnte Kapt. Fitz-Roy, nur 2200 Yards von der Brandung entfernt, selbst mit 7200 Fufs keinen Grund mehr finden. Nach der Kraterhypothese könnten höchstens die obersten 200 Fufs dieses Kegels aus Korallenmasse bestehen; nach Darwin dagegen würde diese, wenigstens als äußere Bekleidung, in viel größere Tiefe hinabreichen können, da die Thiere nicht dort gelebt zu haben brauchen, wo man jetzt ihre Ueberreste antrifft. Das häufige Vorkommen todter Riffe und Atolle in beträchtlicher Tiefe unter dem Meeresspiegel, wovon unter andern die Chagos-Gruppe, noch außer der großen Bank daselbst, mehre Beispiele liefert, bietet dieser Theorie ebenfalls nicht die geringste Schwierigkeit dar.

Ferner erklären sich nach ihr alle die der Kratertheorie so entgegenstehende Umstände in der Gestalt und Gröfse mehrer Atolle mit Leichtigkeit. Nach Darwin kann wohl ein Vulkan durch seinen Kraterrand zu einem Atolle Gelegenheit geben, aber er braucht es nicht nothwendig, hat ihn sogar in den meisten Fällen nicht veranlaßt; vielmehr sind es die Umrisse von Inseln und Bergen irgend welcher Art, die den Grund zu den Atollen legten, und darum finden dieselben sich in der Gestaltung der letzteren wieder vor. Dafs die Kreisform bei den Atollen so häufig ist, würde von einer durch den Korallenbau bewirkten Abgleichung dieser Umrisse herzuleiten seyn.

Hr. Darwin begnügt sich in dieser Hinsicht nicht mit dem Allgemeinen, sondern sucht seine Theorie bei Specialitäten des Korallenbaues zu rechtfertigen, z. B. bei den stufenförmigen Absätzen, die sich oft sowohl in- als auswendig an den submarinen Abhängen der Atolle finden, und die er durch ein ruckweises Sinken erklärt, bei mehren Eigenthümlichkeiten der Malediven u. s. w.; doch wir wollen ihn in diese Details nicht folgen, und dagegen einen Einwurf beleuchten, dessen Entfernung er selbst mit Recht als sehr wichtig für seine Theorie erkennt.

Dieser Einwurf geht aus der Frage über den *Wachstum* der Korallenriffe hervor. Wir schilderten vorhin die Entstehung einer Koralleninsel, wie nach dem Bericht eines Augenzeugen; das war aber ein blofses Bild, aus den Erscheinungen abstrahirt. Kein menschliches Auge hat je einem solchen Vorgang mit beigewohnt. Wie sie jetzt sind die Korallen-Inseln, so waren sie im Allgemeinen vor drittehalb hundert Jahren, da die Europäer sie zu beachten anfangen. So fragt es sich denn wohl: haben wir Beweise, dafs das Wachsen der Korallenriffe mit einer für die Darwin'sche Hypothese erforderlichen Schnelligkeit geschieht.

Bekanntlich lauten Ehrenberg's Erfahrungen vom

Rothen Meere in dieser Beziehung nicht günstig; nach ihnen ist dort keine Insel im Wachsen, alle sind im Abnehmen begriffen, und die Klagen der Küstenbewohner über fortdauerndes Zuwachsen der Häfen haben hauptsächlich ihren Grund in einem Versanden. Ehrenberg selbst sah Blöcke von Maeandra und Favia von solcher Gröfse und Beschaffenheit, dafs er glaubt, ihr Alter könne leicht bis zu Pharaos Zeiten hinaufreichen ¹⁾.

Herr Darwin kennt die Beobachtungen Ehrenberg's; er fügt ihnen sogar noch ähnliche hinzu. So berichtet er, nach Lyell, dafs es auf den *Bermuden* Korallenblöcke gebe, die durch Tradition seit Jahrhunderten bekannt sind, und dem ähnlich fügt er aus *Coutouy's Remarks upon Coral Formations etc. (Boston 1842)* hinzu, dafs zu *Upolu*, einer der Schiffer-Inseln, gewisse Korallenblöcke, wegen ihrer Gröfse und abentheuerlichen Gestalt, mit darauf bezüglichen Eigennamen belegt worden sind. Er führt ferner an, dafs Kapt. Beechey das *Delphin-Riff* zu *Tahiti* noch genau in dem Zustande angetroffen, in welchem es 67 Jahre früher von James Cook gesehen wurde, und dafs Kapt. Lütke bei dem *Ouluthy-Atolle*, in den Carolinen, die nämliche Erfahrung gemacht, indem er auf jedes Eiland desselben noch vollkommen die hundert Jahre zuvor von Cantova gelieferte Beschreibung passend fand.

Defsungeachtet glaubt Hr. D. in diesen Thatsachen keinen Einwand gegen seine Theorie erblicken zu dürfen. Wir wissen, meint er und wohl mit Recht, noch viel zu wenig von den zum Wachsen der Korallenstöcke erforderlichen Bedingungen, als das wir schon zu beurtheilen vermöchten, welche Umstände dasselbe begünstigen und welche es unterdrücken; es gebe in diesem Bezüge Erscheinungen, die bis jetzt völlig unerklärlich seyen.

Er verweist hier namentlich auf die *Malediven* und die *Chagos-Gruppe*. Im Innern der Lagunen dieser

1) Annalen, Bd. 41 S. 254.

Atolle finden sich, aufser unregelmäßig gestalteten Korallenriffen, wahre Säulen oder Pfeiler (*Knolls*), die durchaus keinen felsigen Kern vermuthen lassen, sondern, allem Anscheine nach, ganz und gar, wie sichtlich aufserhalb, aus Korallenstöcke bestehen, die bis 100 Yards im Durchmesser halten, und sich mit senkrechten Wänden aus einer Tiefe von 250 bis 300 Fufs erheben. Ihr Daseyn ist, nach Hrn. D., zuvörderst ein Beweis, daß die Korallenthiere wirklich Massen von dieser Dicke oder Höhe zu schaffen im Stande sind; allein sie bieten noch andere bemerkenswerthe Umstände dar.

Während sie nämlich in den Lagunen der großen südlichen Malediven-Atolle, welche mit ihnen und anders gestalteten Korallenriffen dick besät sind, fast ohne Ausnahme bis zum Meeresspiegel emporsteigen, erreichen sie diesen in der Chagos-Gruppe fast nie, und doch sind sie hier obenauf mit einer zwei bis drei Fufs starken Schicht gesunder und luxuriös lebender Korallenstöcke bedeckt.

Besonders merkwürdig in dieser Gruppe, in welcher sich nur der *Salomon-* und der *Egmonts-Atoll* den Malediven ähnlich verhalten, ist der *Diego-Garcia-Atoll*. Er besitzt eine bedeutende Größe, und, was dabei sich selten zeigt, sein Ring ist ganz in Land verwandelt, noch dazu von beträchtlicher Breite, über eine halbe engl. Meile. Nach Kapt. Moresby hat sich dieser Atoll in einer geraumen Zeit nicht verändert, denn er fand denselben noch ganz in dem Zustand, wie ihn 80 Jahre alte französische Karten darstellen. Dessenungeachtet erreicht nicht einer der vielen und mit lebenden Thieren besetzten Korallenpfeiler im Innern der nur seichten Lagune die Höhe des Atolls; alle bleiben mehre Faden unter dem Wasserspiegel.

Aehnlich verhält es sich mit dem umfangreichen *Peros-Banhos-Atoll*, dessen Lagune sehr tief ist, und auch zum Theil mit der *Großen Chagos-Bank*. Diese

letztere, die, wie schon S. 583 erwähnt wurde, nichts ist als ein unter Wasser liegender Atoll, besteht ganz aus tochter Korallenmasse; aber nichts destoweniger erheben sich aus ihrer Lagune lebende Korallenpfeiler in beträchtlicher Anzahl, und zwar alle bis zu gleichem Niveau mit ihrem äußeren, höchsten Rande, der 4 bis 10 Faden vom Wasser bedeckt bleibt.

Warum wuchsen nun die Pfeiler in der Chagos-Gruppe nicht bis zum Meeresspiegel, wie es doch so unzählig viele in den Malediven thaten, welche jetzt zur Ebbezeit bloß liegen und deshalb abgestorben sind? Ohne leere Vermuthungen läßt sich darauf wohl nur antworten, daß zum merklichen Wachsen der Korallengebilde Bedingungen erforderlich sind, die wir noch nicht hinlänglich kennen. Das scheinen auch überhaupt die submarinen todten Riffe und Atolle zu beweisen; denn wenn das Wachsen immer geschähe, wo wir es nach unserer Einsicht für möglich halten müssen, würden diese offenbar gar nicht in so beträchtlicher Zahl vorhanden seyn können¹⁾.

Hr. D. zweifelt übrigens nicht, daß die Korallenthier unter günstigen Umständen Massen von bedeutender Höhe auf einander thürmen können. Als Beweis dafür nimmt er eben die erwähnten Pfeiler und die ringförmigen Riffe einiger Inseln, z. B. Vanikoro, die mit senkrechten Wänden an 300 Fuß hinuntergehen. Bestimmteren Aufschluß darüber würden wir durch zweckmäßige Bohrversuche erhalten können; die bis jetzt an-

1) Es giebt auch submarine, nicht abgestorbene Korallengebilde von größerer Ausdehnung. Ringsum manche intertropische Inseln, z. B. die *Philippinen* und die *Abrolhos*, an der Küste von Brasilien, ist der Meeresboden gänzlich bekleidet mit Korallengebilden, die, obwohl von bedeutender Größe, doch die Oberfläche nicht erreichen und keine eigentlichen Riffe bilden. Diefes muß, wie Hr. D. meint, entweder einem unzulänglichen Wachsthum oder der Abwesenheit starker, dem Wellenschlage widerstehender Thiere zugeschrieben werden.

gestellten sind noch sehr ungenügend gewesen. Auf den *Malediven* bohrte Kapt. Moresby 26 Fufs, und auf dem *Bow-Atoll* Kapt. Belcher 45 Fufs tief. Bei beiden Versuchen, die durch Abbrechen oder Steckenbleiben des Bohrers unterbrochen wurden, kam man nicht zur Korallenmasse heraus.

Hr. D. hat sich mehrfach bemüht, Beweise für das merkliche Wachsen der Korallengebilde aufzusuchen, und glaubt in der That solche gefunden zu haben.

Eine Klasse derselben entnimmt er von den Veränderungen, die mit verschiedenen Korallen-Inseln vorgegangen sind. So ist er der Meinung, die schon Cook aussprach, dafs der *Christmas-Atoll* (Weihnachts-Insel) wirklich durch Wachsen von aufsen im Zunehmen begriffen sey; er schliesst dies aus der ungewöhnlichen, an 3 engl. Meilen betragenden Breite seines Ringes, aus der ganzen Beschaffenheit desselben, und aus der äusserst geringen Neigung, mit der er in's Wasser einschiefert. Dann nennt er den *Mathilda-Atoll*, im Niedrigen Archipel, gegenwärtig eine Lagunen-Insel von 14 engl. Meilen Länge, und auf der einen Seite mit hohen Bäumen bewachsen; sie war, nach Kapt. Beechey's Angabe, vor 45 Jahren ein blofses Riff, welches das Schiffsvolk mit dem Wrak eines Wallfischfängers verglich. Ferner beruft er sich auf den Lt. Prentice, nach welchem ein Riff in einem der Malediven-Atolle, das wenige Jahre zuvor noch Kokosbäume trug, zu seiner Zeit »ganz mit lebenden Korallen und Madreporen bedeckt war.« Endlich erwähnt er aus eigener Ansicht, dafs auf dem *Keeling-Atoll* die Eiländer des Riffs gegenwärtig länger sind, als sie auf einer alten Karte dargestellt werden, mehre derselben sich auch zu einer einzigen vereinigt haben.

Von diesem Atoll bringt er überdies eine Thatsache bei, die besonders sprechend seyn würde. Zehn Jahre vor ihm hatten die Bewohner der Insel einen Schoo-

ner gebaut, und um denselben von der Lagune in das Meer zu bringen, waren sie genöthigt gewesen, mit Brecheisen einen Kanal durch die Südostseite des Riffs zu machen; als nun er die Insel besuchte, war dieser Kanal durch lebende Korallen fast gänzlich wieder ausgefüllt.

Zu der anderen Klasse von Beweisen gehört zunächst eine Thatsache, die Hr. D. aus einer Handschrift des Dr. Allan von *Forres* entlehnte. Um das Wachsen der Korallen zu ermitteln, heisst es in dieser, wurden zu *Foul-Point* (an der Küste von Madagascar, 17° 40' S.) zwanzig Korallenspecies von einem Riffe abgenommen und einzeln in eine Sandbank verpflanzt, *drei Fufs unter dem niedrigsten Wasserstand*. Jeder Klumpen wog zehn Pfund, und wurde an seiner Stelle durch Stangen bezeichnet. Aehnliche Massen wurden in einem Haufen zusammenlegt. Diefs geschah im December 1830. Im Juli des folgenden Jahres war jede der einzelnen Massen im Niveau des Ebbestands, ganz unbeweglich und mehre Fufs lang, sich streckend, wie das Mutterriff, mit den Küstenstrom von Nord nach Süd. Die zusammengehäuften Massen hatten sich ebenfalls vergrößert, doch, nach den Species, in so ungleichen Verhältnissen, dafs sie wie übereinander gewachsen waren. Später erfuhr Hr. D. vom Dr. Allan, dessen Sammlungen leider durch Schiffbruch verloren gingen, dafs es, so weit er sich erinnerte, eine Madrepora gewesen war, die am kräftigsten wuchs.

Lt. Wellstead, durch seine Reisen in Oman rühmlichst bekannt ¹⁾, berichtete Hr. D., dafs ein Schiff im persischen Meerbusen seinen Kupferbeschlag im Laufe von 20 Monaten mit einer *zwei Fufs* dicken Korallenschicht bekleidet sah, die später, bei Ausbesserung des Schiffs auf den Docks nur mit grofser Mühe loszubrechen war.

1) Annalen, Bd. 51 S. 167.

Aehnliche Angaben finden sich von Hrn. Stuchbury gesammelt. Ein Schiff, das vor 50 Jahren bei der Insel *Taaopoto*, im Südmeer, strandete, und währenddessen in 7 Faden Tiefe unter Wasser gelegen, hatte zwar noch seine Form behalten, war aber ganz mit Korallen incrustirt. Dasselbe weiß man von Ankern, die jahrelang in See gelegen hatten, während sie in anderen Fällen sich ganz frei von solchen Incrustationen erhielten. Hr. Darwin fügt aus seiner Erfahrung hinzu, daß der Anker des *Beagle*, des Schiffs, mit dem er die Reise um die Welt machte, innerhalb eines Monats zu Rio-Janeiro mit einer so dicken Schicht zweier Tubularien-Arten bekleidet ward, daß das Eisen auf große Strecken ganz versteckt war ¹⁾.

Aus allen diesen Thatsachen schließt Hr. Darwin, daß das Wachsen der Korallengebilde wirklich in wahrnehmbarer Weise geschehen könne, sobald nur die Bedingungen günstig dazu seyen, und als eine solche günstige Bedingung betrachtet er gerade das Sinken einer Küste oder Insel, während er andererseits meint, daß da, wo das Niveau sich nicht verändert, durch das Ineinandergreifen der Stöcke und durch ähnliche Ursachen nach

1) Hr. Stuchbury hat ein $2\frac{3}{4}$ Pfund schweres Exemplar von *Agaricia* beschrieben, welche eine anscheinend nicht mehr als zwei Jahre alte Muschel fast vollständig umhüllte. Allein Hr. D. bemerkt dazu, es sey nicht gesagt, ob die Muschel beim Auffinden dieses Korallenstocks gelebt habe; nur im bejahenden Falle könne die Thatsache etwas beweisen. Eben so wenig, setzt er hinzu, lasse sich aus der von Beechey auf der *Gambier-Insel* gemachten Beobachtung der Ueberwachsung einer lebenden *Chamas gigas* mit Korallen in solcher Weise, daß sie kaum ihren Mund öffnen konnte, einen Schluß auf die Geschwindigkeit des Wachstums der Korallen ziehen, da es eine Gewohnheit der *Chamas gigas* sey, sowohl jung als alt, in Höhlungen zu leben, die es dann mit seinem Wachstum vergrößere. Er habe auf dem Keeling-Atoll diese Muschel häufig in dem äußeren, flachen und *totten* Korallenrand eben so eingekittet gefunden, und Lesson bemerke von ihr, daß sie stets ihre Valven ganz in die Madreporenmasse eingrabe.

gewisser Zeit ein Stillstand im Wachsen eintreten müsse. Uebrigens komme es bei der in Rede stehenden Frage sehr wenig auf die Zahl der Jahre an.

Natürlich hat Hr. D. nicht unterlassen für das von ihm supponirte Sinken der Inseln noch andere Beweise aufzusuchen, als er in den Korallengebilden zu sehen glaubt. Allein seine Bemühungen in dieser Hinsicht sind nicht sehr ergiebig gewesen, was auch nicht Wunder nehmen darf, wenn man erwägt, wie kurz die Zeit ist, seit Europäer die niedrigen Inseln mit Aufmerksamkeit beobachten. Es giebt allerdings Anzeigen und Nachrichten von mannigfachen Veränderungen, die mit diesen Inseln vorgegangen sind, aber für den beabsichtigten Zweck sind sehr wenige entscheidend darunter. Wir wollen sie hier indess kurz erwähnen.

Whitsunday-Island wird vom Kapt. Wallis als 4 engl. Meilen lang und 3 breit beschrieben; jetzt ist es nur eine lang und eine halbe breit. Von *Gloucester-Island* gilt, nach Kapt. Beechey, Aehnliches. Das *Blenheim-Riff*, in der Chagos-Gruppe, ist ein in den Wellen liegendes ringförmiges Riff von 13 engl. Meilen Umfang mit einigen wenigen Haufen Korallenconglomerat darauf, und einer nur 10 Faden tiefen Lagune innerhalb. Moresby betrachtet es als die Ueberreste eines Atolls, der durch Stürme und Brandung fortgerissen. Schon 1605 äufserten die Bewohner der Malediven gegen Pyrrard de Laval, dafs ihre Inseln durch solche Ursachen fortdauernd verringert würden. Von Fortreisen der Inseln erzählt Kotzebue aus dem Marshall- und Carolinen-Archipel zwei Beispiele, und im letzteren hat sich dasselbe, nach Desmolins, noch ganz neuerlich wieder mit zwei Inseln zugetragen. Stuchbury erzählt, dafs der *Chain-Atoll*, im Niedrigen Archipel, 1825 an seiner Westseite durch einen Orkan vollständig zerstört wurde, und 300 Menschen dabei umkamen; zugleich war das Meer in heftiger Aufregung,
und,

und, wie schon die Einwohner glaubten, nicht blofs in Folge des Orkans; es mufs also wohl ein Erdbeben mitgewirkt haben.

In der That bleiben die Korallen-Inseln nicht von Erdbeben verschont. In der Chagos-Gruppe sind sie, nach Moresby, sogar häufig, obwohl nicht heftig. Ebenso kommen sie, nach Chamisso, im Marshall- und im Carolinen-Archipel vor. Auf *Oulleay-Atoll*, im letzteren Archipel, beobachtete Kapt. Lütke mehre gerade Spalten, etwa einen Fufs breit und einige hundert Yards lang, die in schiefer Richtung quer über das Riff hinwegliefen. Auch der *Keeling-Atoll* erlitt im J. 1834, zwei Jahre bevor ihn Hr. Darwin besuchte, ein schweres Erdbeben, und hatte zehn Jahre früher deren zwei leichtere empfunden. Aus verschiedenen Erscheinungen, z. B. aus dem Standpunkte alter Stümpfe von Kokosbäumen dicht am Strande, wo jetzt keine mehr stehen, aus den Pfosten einer Hütte, die gegenwärtig von jeder Fluth gespült werden, u. s. w., schliesst Hr. D., dafs die Insel bei diesem Erdbeben eine Senkung erfuhr, während er andererseits bemerkt zu haben glaubt, dafs sie durch das Wachsen des Korallenriffs sich nach aufsen vergrößere. *Vanikoro* ist ebenfalls mehren Erdbeben ausgesetzt gewesen, und den tiefen, von allen Sediment und Korallenriffen freien Lagunenkanal sieht Hr. D. als Beweis an, dafs die Insel noch nicht lange in ihrem jetzigen Niveau gelegen, wie denn auch der Chevallier Dillon, der sie untersuchte, meint, sie sey ganz neuer Formation. Endlich würde noch das von einem Korallenriff umgürtete *Pouynipète*, in dem Carolinen-Archipel, ein Beispiel von Senkung darbieten. Es giebt daselbst einen Ort, Namens *Tamen*, den man gegenwärtig nur zu Boote erreichen kann; dort finden sich die Ueberreste eines Dorfs (*town*), wo die Brandung bis an die Schwellen der Hütten reicht.

So schwer und vereinzelt sich dergleichen Senkun-

gen nachweisen lassen, so zahlreich und offen liegen Beispiele vor, wo Korallen-Inseln gehoben wurden. Sie finden sich namentlich im Süden des Niedrigen-Archipels; einige derselben mögen hier erwähnt seyn.

Die *Elisabeth- oder Henderson-Insel* ($24^{\circ} 2'$ S. und $128^{\circ} 18'$ W. Grw.), 5 engl. Meilen lang und 1 Meile breit, besteht, nach Kapt. Beechey, ganz aus todter Korallenmasse, die einen löcherigen, aber compacten Fels bildet. Sie ist oben ganz flach, ragt 80 Fufs aus dem Wasser, und hat senkrechte, durch die Unterwaschungen des Meeres sogar überhängende Seitenwände. An ihrem Fusse ist sie von Korallenbänken umgeben (daher auch auf Taf. III roth colorirt), während diese Bänke an der benachbarten *Pitcairn-Insel* ganz fehlen.

Die *Mangaja*, eine von den Cooks- oder Austral-Inseln, südwestlich von der Societäts-Gruppe, stellt ebenfalls einen gehobenen Atoll dar. Sie ist 300 Fufs hoch, hat eine wagerechte Oberfläche und in der Mitte eine Vertiefung, offenbar die frühere Lagune, aus der zerstreute Korallenfelsen bis 40 Fufs emporsteigen.

Die *Aurora-Insel*, 120 engl. Meilen nordöstlich von *Otaheiti*, ist eine tafelförmige, 200 Fufs hohe Korallenmasse, die zu zwei verschiedenen Perioden gehoben wurde, da sie in der Mitte ihrer Höhe eine horizontale, tief eingefressene Wasserlinie zeigt. Sie ist am Fusse ohne Korallenbänke.

Auf den *Gesellschafts-Inseln*, namentlich auf *Otaheiti*, hat Hr. D. keine Spur von gehobenen Korallenmassen finden können, obwohl es von Stuchbury angegeben worden; allein der *Freundschafts-Archipel* liefert mehre unzweifelhafte Beispiele von emporgestiegenen Atollen. So das an einigen Stellen bis 100 Fufs hohe *Tongatabu*, das 2- bis 300 Fufs hohe *E-ua*; ferner *Vavao* und *Anamuka*. Alle bestehen aus todter Korallenmasse, und das letztere birgt in seiner Mitte sogar noch eine Lagune von Salzwasser, anderthalb engl.

Meilen im Durchmesser, die nicht mit dem Meere zusammenhängt und von einer erhöhten Bank umschlossen wird. Auch das 40 Fufs hohe *Savage-Island*, südöstlich von diesem Archipel, ist ähnlich beschaffen, und zeigt Spuren einer früheren Lagune, nicht minder wie *Manua*, unter den Schiffer-Inseln.

Alle diese Hebungen widersprechen natürlich Hrn. Darwin nicht, da ihnen ganz füglich Senkungen vorgegangen seyn können, und solche Oscillationen des Bodens auch in der That schon von viel näheren und genauer untersuchten Punkten mehrfach bekannt sind ¹⁾.

Wenn man die Gesammtheit der bisher aufgezählten Thatsachen nochmals überblickt, so muß man allerdings zugeben, daß die Darwin'sche Theorie aufser den Korallengebilden, deren Entstehung eben durch sie erklärt werden soll, noch wenig anderweitige sichere Beweise für sich aufzustellen vermag. In sofern fällt sie also noch in's Reich der Hypothesen. Allein, wenn man erwägt, daß sie sich nur auf eine Annahme stützt, die für andere Fälle längst in der Geologie zur Thatsache erhoben wurde ²⁾, wenn man sieht, auf eine wie einfache Weise sie dadurch die verschiedenen Korallengebilde mit einander verknüpft, ihre Entstehung erklärt, und dabei Schwierigkeiten aus dem Wege räumt, an denen die früheren Erklärungen gänzlich scheiterten, so

1) Wir erinnern nur an den Serapis-Tempel bei *Pozzuoli*, und den minder bekannten Fall bei *Södertelje* in Schweden (*Annal.* Bd. 38 S. 75).

2) Schon in der ersten Ausgabe seiner *Principles of Geology* fühlte Lyell die Nothwendigkeit; Senkungen im Gebiete des australischen Oceans voranzusetzen; obwohl er selbst später noch hinsichtlich der Korallen-Inseln bei der Kraterhypothese stehen blieb, und darauf hinwies, wie Java, wenn es unter dem Meere läge, durch seine vielen Vulkane zu einer solchen Inselgruppe Anlaß geben könnte.

kann man sicher nicht umhin, ihr einen bedeutenden Grad von Wahrscheinlichkeit beizulegen.

Die Größe des Areals, für welche sie eine Senkung annimmt, kann wohl keinen Einwand gegen sie liefern, da man längst gewohnt ist, eben so große Flächenräume, ja ganze Kontinente, als durch Hebung entstanden zu betrachten, und aus gleichem Grunde kann keine Schwierigkeit daraus erwachsen, daß sie diese Senkung in einer geologisch neuen Periode geschehen lassen muß.

Bei näherer Betrachtung der Gebiete, für welche Versinkungen angenommen werden, muß sich die Wahrscheinlichkeit für sie sogar erhöhen; denn es ergibt sich, daß diese Gebiete nicht bunt durcheinanderliegen, sondern gewisse Zonen bilden, die zu andern, welche man als in Hebung begriffen ansieht, in einer bestimmten Beziehung stehen.

So ist die Zone der westaustralischen Vulkanreihe, die von den Sundischen Inseln aus, durch Neu-Guinea, Neu-Britannien, Neu-Irland, die Salomons-Inseln und die Neu-Hebriden bis nach Neu-Seeland hin einen weiten Bogen um die Küsten von Neu-Holland schlägt, und noch durch St. Cruz und die Freundschafts-Inseln hin einen östlichen Arm auszusenden scheint, zu beiden Seiten eingefasst von Zonen, in denen die Korallengebilde auf eine Senkung deuten, und eine völlige Abwesenheit von Vulkanen herrscht. Innerhalb dieses Bogens ¹⁾ finden sich das große Australische Riff und die nicht min-

1) Daß dieser durch seine Vulkane ausgezeichnete Bogen auch vielfache Beweise von Hebungen aufzuzeigen habe, wird von Hrn D. speciell belegt. Von Neu-Seeland sind die Nachrichten noch unsicher, und von St. Cruz und den Salomons-Inseln fehlen sie ganz, aber an den Küsten der Neu-Hebriden, von Neu-Irland, Neu-Guinea, Borneo, Java, Sumatra, den Philippinen u. s. w. finden sich Korallen- und Seemuschel-Schichten von neuerer Formation in beträchtlicher Höhe (100 bis 200 Fufs) über dem Meer. Auf der östlichen, durch die Freundschaftsinseln gehenden Abzweigung dieses Bogens liegen die S. 610 erwähnten gehobenen Atolle.

der ausgedehnten Riffe von Louisiade und Neu-Caledonia; auferhalb die weiten Fluren des Carolinen-, Marshalls-, Gilberts- und Niedrigen-Archipels mit ihrem unzählbaren Heere von Atollen. Ja es ist nicht zu verkennen, daß auf diese Zone der Senkung wiederum eine der Hebung folgt, welche durch die Marianen- und Sandwich-Inseln mit ihren Vulkanen, wiewohl nur unvollständig, angedeutet wird ¹⁾. Ein Blick auf die Karte (Taf. III), auf welcher eben deshalb auch die thätigen Vulkane angegeben sind, wird diese Verhältnisse anschaulich machen.

Auch für die meridianartige Zone der Malediven lassen sich solche, obwohl minder deutlich ausgesprochene Beziehungen nachweisen ²⁾, und auch sie ist durch gänzlichen Mangel an Vulkanen ausgezeichnet.

Wenn Hrn. Darwin's Theorie sich fernerweitig bestätigt, so erlangen die Korallengebilde offenbar für die Geologie und physikalische Geographie ein hohes Interesse, denn sie werden zu Wahrzeichen, die erkennen lassen,

1) Auf allen Sandwichs-Inseln finden sich Muschelbänke und Korallenriffe hoch über dem Meeresspiegel, so namentlich in Owaihi (Hawaii), Owahu, Nihau, Maui, Morokai und Tauai. Owahu ist, nach dem Dr. Pierce, noch gegenwärtig in fortdauernder Hebung begriffen. Die Marianen, namentlich Guam, Rota, Tinian, Saypan, bestehen, nach Chamisso, wie nach Quoy und Gaimard, aus madreporischen Kalkstein, und zeigen an ihrer Küste mehre hoch liegende Strandlinien. *Fais*, in der Verlängerung der Marianen, ist ein 90 Fufs hoher gehobener Atoll.

1) Nach John Davy hat sich, selbst seit Menschengedenken, das Meer an verschiedenen Stellen der Küste von Ceylon zurückgezogen. An der Westküste von Indien, nordwärts Ceylon, hat Dr. Benza Bänke von Seemuscheln 3 bis 4 engl. Meilen weit vom Strande gefunden. Eben solche Anzeigen von Hebung zeigen Mauritius, das nördliche Madagascar, die Ostküste von Afrika, die Küsten des Rothen Meers, zu beiden Seiten (nur mit Ausnahme einer Strecke in der Mitte an der ägyptischen, wo ein Sinken stattzufinden scheint), die Südküste von Arabien u. s. w., also ringsum den Archipel der Lakediven, Malediven und Chagos.

in wiefern eine Küste der tropischen Regionen ihren Standpunkt gegen das Meer behauptet oder nicht. Wo die Küste stationär bleibt, oder äußerst langsam sinkt oder auch im Steigen begriffen ist, da werden die Korallenthier ihre Bauten unfern dem Ufer aufführen und *Bänke* bilden; wo sie im Gegentheil sinkt oder gesunken ist, nur nicht rascher als die Zoophyten nachzuwachsen vermögen, da werden diese Bauten in weitem Abstand von ihr als *Riffe* aus dem Wasser tauchen, sie werden Inseln ringförmig umschließen, und diese zuletzt, wenn sie zu sinken fortfahren, in *Atolle* verwandeln. So gedeutet, bezeichnen die rothen und blauen Farben der Karte (Taf. III) unstreitig einen wichtigen Vorgang auf unserer Erdoberfläche.

Mag auch die neue Theorie noch Bedenklichkeiten darbieten und in ihrer Anwendung manchen Unsicherheiten unterworfen seyn, so viel steht doch fest: es ist durch sie für künftige Beobachtungen ein leitender Gesichtspunkt gewonnen, dessen Verfolgung jedenfalls nur zur Erweiterung unserer Kenntniß der Korallen-Inseln führen kann. P.

IX. Ueber die Regenverhältnisse in Basel und Mühlhausen; von Peter Merian.

(Aus den Verhandl. der naturf. Gesellsch. zu Basel. Bericht VI S. 25.)

Die Zusammenstellung der Menge des atmosphärischen Wassers, welche in verschiedenen Gegenden des ebenen mittleren Europas niederfällt (s. Kämtz, Meteorologie, I, S. 447 u. ff. Vorlesungen über Meteorol. S. 174) haben zu dem Resultate geführt, dafs im Allgemeinen die jährlich niederfallende Wassermasse abnimmt, je weiter wir uns von den Küsten entfernen. So erreicht das Wasser, welches an der Westküste Englands im Laufe

