

Sitzungsberichte

der

Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-physikalische Klasse
Jahrgang 1910, 14. Abhandlung

Die Korallenbauten als Objekt wissenschaftlicher Forschung in der Zeit vor Darwin

von

Sigmund Günther.

Vorgelegt am 3. Dezember 1910

München 1910

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



DRUCKSCHRIFTEN

der

KGL. BAYER. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(mathematisch-physikalische Klasse)

Die mit * bezeichneten Schriften sind zwar nicht in Sonderabdrücken erschienen, es kann aber das Heft der Sitzungsberichte, in dem sie gedruckt sind, zu 1 Mark 20 Pfg. bezogen werden.

In dem nachfolgenden Verzeichnisse ist A. = Abhandlungen, Sb. = Sitzungsberichte.

Bergeat, Alfr. Die äolischen Inseln. XX, 1 1899	16 <i>M</i>
Egger, Jos. G. Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidebildungen in den bayerischen Alpen. XXI, 1 1899	14 <i>M</i>
Fraunhofer, Jos. Gesammelte Schriften. 1888	12 <i>M</i>
Fuchs, J. Nep. Chemie und Mineralogie. Rede. 1824	60 <i>S</i>
— Theoretische Bemerkungen über die Gestaltungszustände des Eisens. VII, 1 1852	60 <i>S</i>
Glungler G., Das Eruptivgebiet zwischen Weiden und Tirschenreut und seine kristalline Umgebung 1905, 2.	1 <i>M</i>
Groth, Paul. Ueber die Molekularbeschaffenheit der Krystalle. Festrede. 1888	80 <i>S</i>
— Führer durch die Mineraliensammlung des bayerischen Staates. 1891. 8 ^o	1 <i>M</i>
* Gumbel, Karl Wilh. Ueber das Vorkommen des Antozon-haltigen Flussspathes bei Wölsenberg. 1863 I S. 301.	
* — Ueber das fränkische Knochenbett des Keupers und seine Pflanzenschichten. 1864 I S. 215.	
* — Vorkommen von unteren Triasschichten in Hochasien. 1865 II S. 848.	
* — Ueber neue Funde von Gosauschichten und Vilserkalk. 1866 II S. 158.	
* — Weitere Mittheilungen über das Vorkommen von Phosphorsäure in Schichtgesteinen Bayerns. 1867 II S. 147.	
* — Ueber die geognostischen Verhältnisse des Montblanc nach Favre. 1867 II S. 603.	
* — Ueber Pyrophyllit als Versteinigungsmittel. 1868 I S. 498.	
— Ueber Gliederung der Procänschichten in Böhmen. X, 2 1868 S. 501	2 <i>M</i> 60 <i>S</i>
* — Der Riesvulkan. 1870 I S. 153.	
* — Ueber die Foraminiferen der Gosau- und Belemniten-Schichten. 1870 II S. 278.	
* — Geognostische Verhältnisse des Ulmer Cementmergels und über seine Foraminiferen. 1871 S. 38.	
— Sogenannte Nulliporen. I. Abtlg. Nulliporen des Pflanzenreichs (Lithothamnium). XI, 1 1871 S. 1	1 <i>M</i> 50 <i>S</i>
— Desgl. II. Abtlg. Nulliporen des Thierreichs (Dactyloporen). XI, 1 1871 S. 60	2 <i>M</i> 40 <i>S</i>
* — Gletschererscheinungen aus der Eiszeit. 1872 S. 223.	

Sitzungsberichte
der
Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-physikalische Klasse
Jahrgang 1910, 14. Abhandlung

Die Korallenbauten
als Objekt wissenschaftlicher Forschung
in der Zeit vor Darwin

von

Siegmond Günther.

Vorgelegt am 3. Dezember 1910

München 1910

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

Die Lehre von den korallinen Küsten- und Hochseegebilden ist durch Ch. Darwin¹⁾ auf den hohen Stand gebracht worden, den sie heute einnimmt. Gewiß, seine Theorie hat die verschiedenartigsten Angriffe über sich ergehen lassen müssen; ganz abgesehen jedoch von der Tatsache, daß man gerade in neuester Zeit immer mehr wieder auf sie zurückkommt, spricht für ihre Bedeutung die unleugbare Wahrnehmung, daß jede neue Hypothese, jede veränderte Einzelanschauung sich mit der Lehre des Altmeisters auseinanderzusetzen genötigt ist. So bildet diese eben einen Markstein in der Geschichte der physikalischen Geographie, der selbst dann bestehen bleiben würde, wenn später einmal eine grundstürzende Neuerung die Oberhand gewinnen sollte. Immerhin war auch schon vor Darwin dieses Grenzgebiet zwischen Erdkunde und Biologie keineswegs vernachlässigt worden, und in den einschlägigen Geschichtswerken²⁾ ist das redliche

1) Ch. Darwin, *On the Structure and Distribution of Coral Reefs, also Geological Observations on the Volcanic Islands and Parts of South America visited during the Voyage of H. M. S. Beagle*, London 1842; 3. Aufl. (von Judd), ebenda 1890; *Über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe*, deutsch von Carus, Stuttgart 1876; *Les récifs de corail, leur structure et leur distribution*, französisch von Cosserat, Paris 1878.

2) Hauptsächlich kommen in Betracht: J. V. Carus, *Geschichte der Zoologie bis auf J. v. Müller und Ch. Darwin*, München 1872, S. 460 ff., S. 684 ff.; O. Peschel-S. Ruge, *Geschichte der Erdkunde bis auf A. v. Humboldt und C. Ritter*, München 1877, S. 580 ff., S. 609 ff.; K. A. v. Zittel, *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des XIX. Jahrhunderts*, München-Leipzig 1899, S. 368 ff. Dem geschichtlichen Elemente tragen auch J. G. Hahn (*Inselstudien; Versuch einer auf orographische und geologische Verhältnisse gegründeten Einteilung der Inseln*, Leip-

Bestreben nicht zu verkennen, auch diesen älteren Phasen gerecht zu werden. Eine zusammenhängende, alle Momente gleichmäßig berücksichtigende Untersuchung über diese Frühzeit steht dagegen noch aus, und es ist der Zweck der folgenden Zeilen, diese Darstellung der einzelnen Entwicklungsstadien im Zusammenhange zu liefern.

Dem Altertum war die Koralle als ein merkwürdiges, zu kunstgewerblicher Verarbeitung geeignetes Steingebilde nicht unbekannt. Plinius gibt¹⁾ verschiedene Fundstellen im Mitteländischen Meere an und schildert das „*curalium*“ als einen Beeren tragenden Strauch; aber auch im Persischen Meerbusen und im Erythräischen Meere gäbe es eine solche submarine Vegetation²⁾. Es scheint jedoch nicht, daß man diese Angaben besonders berücksichtigt hätte. Die Antike war im allgemeinen mit den indischen Meeren literarisch wenig vertraut, und so ist auch bei jenem Pseudo-Scylax, der wahrscheinlich im IV. nachchristlichen Jahrhundert eine Küstenbeschreibung der damals bekannten Meere lieferte³⁾, nichts hierher Gehöriges zu finden.

zig 1883, S. 177 ff.) und A. Penck (Morphologie der Erdoberfläche, 2. Band, Stuttgart 1894, S. 643 ff.) einige Rechnung. Bei Zittel wird auch (S. 380) einer einschlägigen Schrift von L. Böttger gedacht (Geschichtliche Darstellung unserer Kenntnisse und Meinungen von den Korallenbauten, Leipzig 1890). Gerade der Umstand, daß diese letztere sehr schwer zugänglich geworden ist, verstärkte noch den Wunsch, die ältere Geschichte ganz aus den Quellen herauszuarbeiten.

¹⁾ Plinius, *Historiae Naturalis libri XXXVII*, lib. XXXII, cap. 2 (11). „*Forma est ejus fruticis, color viridis. Baccae ejus candidae sub aqua et molles.*“ Als weiche, an der Luft rasch erhärtende Masse kennzeichnet die Korallen auch Ovidius (*Metamorph.*, IV, 749): „*Sic et coralium, quo primum contigit auras, tempore durescit, mollis fuit herba sub undis.*“ Die vermeintliche Heilwirkung der gepulverten Koralle war auch um 100 n. Chr. der „*Materia Medica*“ des Dioscorides bekannt.

²⁾ Wir lesen bei Plinius (lib. XIII, cap. 25 (51)): „*Qui navigavere in Indos Alexandri milites, frondem marinarum arborum tradidere in aquam viridem fuisse . . .*“ Die kleineren Bäume bedeckte das Wasser völlig; die Gipfel der größeren aber ragten über den Meeresspiegel empor. Auch der — als Geograph geschätzte — Mauretanierkönig Juba wisse von einem ähnlichen Strauche, „*Isishaar*“ genannt.

³⁾ Über den echten und falschen Scylax orientiert W. v. Christ

Die weitere Erörterung der Frage veranlaßt uns, eine Dreiteilung der zu lösenden Aufgabe eintreten zu lassen. Zunächst ist festzustellen, wie sich nach und nach in früherer Zeit die Erkenntnis Bahn brach, daß jene vermeintliche Pflanze die Fähigkeit besitzt, Gestein zu bilden und so schlimme Schiffahrtshindernisse zu schaffen. An zweiter Stelle ist der lange währende Streit über die wahre Natur der Korallen zu besprechen, denn erst als er in einem der Wirklichkeit entsprechenden Sinne entschieden war, konnte auch eine richtige Würdigung der Korallengebilde in morphologischer Hinsicht Platz greifen; zum dritten endlich ist zu zeigen, wieweit es die geophysische Behandlung des Korallenproblems beim Auftreten Darwins gebracht hatte. Nur so werden uns die rein naturwissenschaftlichen Schwierigkeiten völlig klar werden, mit denen dieses Problem von Anfang an zu ringen hatte, bis es gelang, zu der Einsicht durchzudringen, deren Anbahnung auf die Weltreise des Expeditionsschiffes „Beagle“ zurückzuführen ist.

I. Mittelalter und beginnende Neuzeit.

Aus der mittelalterlichen Reiseliteratur ist kein direktes Zeugnis dafür anzuführen, daß man auf die Küstenriffe aufmerksam geworden wäre, die doch zumal bei der Bereisung der Sinaihalbinsel ganz von selbst ins Auge fallen mußten. Möglich, daß eine genaue Durchsicht der Kreuzfahrerschriften, deren es ja eine überaus stattliche Menge gibt, und auch der arabischen Geographen¹⁾ eine spärliche Ausbeute ergeben könnte. Jedenfalls konnte von tieferem Erfassen der auffallenden Erscheinungen, welche der nordwestliche Ausläufer des Roten Meeres darbot, keine Rede sein.

(Geschichte der griechischen Literatur bis auf die Zeit Justinians, Nördlingen 1889, S. 282).

¹⁾ Es ist das u. a. zu schließen aus der sehr fleißigen Schrift E. Reitemeyers (Beschreibung Ägyptens im Mittelalter nach den geographischen Werken der Araber, Leipzig 1903), in welcher die Korallengebilde gar nicht vorkommen. Und doch hätte die Ostküste gerade dieses Landes die beste Gelegenheit gegeben, sich mit jenen zu beschäftigen.

Hingegen verdient es wohl Erwähnung, daß ein scharfsichtiger arabischer Reisender an einer Gruppe von Hochseeinseln zwar nicht etwa deren koralline Eigenart, wohl aber so viel erkannt hat, daß diese Inselgruppen von allen denjenigen, die ihm sonst bekannt geworden waren, sich sehr erheblich unterschieden. Es waren dies die Malediven und Lakkediven; der Beobachter war Alberûni¹⁾. Langsam, so bemerkt er, steigen diese Inseln („Dibajât“ im Arabischen) aus der See auf, und der ursprünglich „sandige“ Uferstreifen gewinnt allgemach an Festigkeit, während an anderen Stellen Inseln im Ozean versinken. Das Neuland bedeckt sich mit Palmen, und es kommt vor, daß die Eingeborenen miteinander Krieg um diesen fruchtbaren Zuwachs der kleinen Eilande — ihre Zahl ist ungeheuer groß²⁾ — zu führen beginnen. Diese Charakteristik der Koralleninseln, die durch stete Schwankung ihrer Niveaulinien ausgezeichnet sind, beweist uns Neueren, daß Alberûni das Wesen der ersteren recht gut durchschaut hat, während natürlich der wahre Grund des Landwachstums, dem anderwärts wieder Landverlust gegenüberstand, ihm noch verborgen bleiben mußte.

1) Alberunis India. An Account of the Religion, Philosophy, Literature, Geography, Chronology, Astronomy, Customs, Laws and Astrology of India about A. D. 1030. An English Edition, with Notes and Indices, by E. Sachau, 1. Band, London 1868, S. 210, S. 223. Von der Richtigkeit des durch Alberûni erstatteten Berichtes konnte man sich auch später überzeugen (Peschel-Leipoldt, Physische Erdkunde, 1. Band, Leipzig 1884, S. 535). „Der englische Schiffsleutnant Prentice fand eine der Malediven, welche wenige Jahre zuvor noch Kokoshaine getragen hatte, bedeckt mit lebendigen Korallenpolypen. Wenn auch die Eingeborenen behaupteten, das Eiland sei von stürmischen Seen hinweggespült worden, so ist doch viel eher an ein örtliches Sinken des Meeresbodens zu denken.“ Von dem wirklich genialen Reiseschriftsteller handeln auch: Reinaud, Mémoires géographique, historique et scientifique sur l'Inde antérieurement au milieu du XI^{me} siècle de l'ère chrétienne, Paris 1849; B. Boncompagni, Intorno all' opera d'Alberuni sull' India, Rom 1869. Hier findet man genaue Angaben über sämtliche Schriften des Arabers.

2) Ibn Batutas Reisen, französisch von Defremery und Sanguinetti, 2. Band, Paris 1854, S. 207 ff. Der berühmte Reisende schätzt die Anzahl der Inseln auf mehr als 2000.

Das rein morphographische Moment konnte bei aufmerksamer Betrachtung der in die Kategorie der Korallenbauten fallenden Meeresinseln überhaupt nicht umhin, einen gewissen Eindruck zu machen. Hiefür sind wir einen beachtenswerten Beleg anzuführen in der Lage, indem wir auf den durch v. Wiesers Mühwaltung dem Staube entrissenen Kolonialatlas des Spaniers De Sta. Cruz¹⁾ hinweisen. Man merkt dem sehr peinlich arbeitenden Kartographen das Bestreben an, die Umrisse der zahlreichen Inseln, welche das Länderbild Westindiens in sich aufzunehmen hat, so genau widerzugeben, als es eben mit den damaligen Hilfsmitteln der Ortsbestimmung möglich war. An der Nordseite der Halbinsel Yucatán sehen wir (Fig. 1) einige kleine Inseln, „los Alacranes“²⁾, deren eine



Alacranes

Fig. 1.

in der Zeichnung sich als ein wahres Atoll zu erkennen gibt. Und in der Tat gehört das Alacran-Riff zu den wenigen echten Atollbildungen des Amerikanischen Mittelmeeres, wie dies von Langenbeck ausdrücklich hervorgehoben wird³⁾. Auch bei einzelnen der Florida vorgelagerten Key- und Tortugas-Inseln scheint der Kartograph haben andeuten zu wollen⁴⁾, daß sie anders wie die Mehrzahl

¹⁾ Die Karten von Amerika in dem *Islario General* des Alfonso De Santa Cruz, *Cosmógrafo Major* des Kaisers Karl V. Mit dem spanischen Originaltexte und einer kritischen Einleitung herausgegeben von F. v. Wieser, Innsbruck 1908.

²⁾ A. a. O., Tafel X; Begleittext S. 41.

³⁾ R. Langenbeck, *Die Theorien über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe*, Leipzig 1890, S. 20. Das Alacran-Riff (Skorpionen-Riff), das seinen Namen nicht von dort hausenden gefährlichen Tieren, sondern von seiner eigentümlichen Gestalt erhalten hat, ist eine echte Atollbildung. Es sei beiläufig bemerkt, daß die westindischen Korallenbänke mit ihrer auf der nur scheinbaren Vegetation üppig wuchernden echten Pflanzenwelt bereits Columbus aufgefallen sind, der ihnen auf seiner zweiten Reise, südlich von Kuba, den Namen „Gärten des Königs und der Königin“ beigelegt hat. Ihrer wahren Natur nach beschreibt diese „Cajos verdes y graciosas“ A. v. Humboldt (*Ansichten der Natur*, herausgeg. von Bölsche, Leipzig s. a., S. 262).

⁴⁾ Sta. Cruz, Tafel IV.

dieser Anschwemmungsgebilde aussehen, und die moderne Forschung¹⁾ gibt ihm in dieser Unterscheidung recht.

Um dieselbe Zeit etwa, in welcher das Werk des Sta. Cruz entstand — nach v. Wieser 1541 — rückte ein anderer Nautiker der Iberischen Halbinsel den Korallenriffen unmittelbar auf den Leib. Im Roten Meere machte De Castro, einer der hervorragendsten Vertreter wissenschaftlicher Bestrebungen unter den portugiesischen Conquistadoren²⁾, die unliebsame Bekanntschaft mit derartigen Schifffahrtshindernissen und stellte zugleich fest, daß der die Riffe bildende Fels durch die unterseeischen „Bäume“ selbst erzeugt werde. Sein die Originaltagebücher enthaltender „Roteiro“ (Routier) kam erst im vorigen Jahrhundert an das Licht³⁾, allein viel früher schon war von der portugiesischen Reisebeschreibung eine holländische Bearbeitung erschienen⁴⁾, und diese ist es, auf welche wir uns bei der folgenden Skizze beziehen. Die Einfahrt ins Rote Meer schon weise solchen Fels, „Coral-grond“, auf⁵⁾; De Castro ist sogar nicht abgeneigt, den Ursprung des

1) Langenbeck, a. a. O., S. 15. „In den westlichsten Keys, den Marquesas-Keys, haben wir eine durchaus atollförmige Bildung vor uns. Hier tritt neben Trümmergesteinen auch fester Korallenfels auf.“

2) Mit der Bedeutung De Castros befassen sich: The Encyclopedia Britannica, a Dictionary of Arts, Sciences and General Literature, IX. Aufl., 5. Band, London 1876, S. 203; R. Guimarães, Les Mathématiques en Portugal, Coimbra 1909, S. 23 ff. Auch zwei andere Reisewerke aus dem Bereiche des Indischen Ozeans kennt man von ihm. Indem G. Hellmann (Die Anfänge der magnetischen Beobachtungen, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 32. Band, S. 112 ff.) De Castros Verdienste um die Lehre vom Erdmagnetismus — und insbesondere auch vom Gesteinsmagnetismus — betont, sagt er, er stehe nicht an, diesen Mann „als den bedeutendsten Vertreter der wissenschaftlichen Erforschung des Meeres im ausgehenden Zeitalter der Entdeckungen zu erklären.“

3) Roteiro de Dom Joã de Castro, Paris 1833 (herausgeg. von A. N. Carvalho).

4) Don Johann De Castro, Naauwerkeurig Vertaal van een Reys door Portugijsen uit India gedaan na Soez, in de Jaaren 1540 en 1541, int Portugijs beschreven, en door uyt nu aldereerst vertaald, Leiden 1706.

5) A. a. O., S. 8. Wir geben den niederdeutschen Satz in hochdeutscher Sprache wieder: „Der Grund besteht aus jenem Steine, den

Namens des Meerbusens auf die Korallen zurückzuführen¹⁾. Weiter nördlich, bei Suakin, nehmen die Riffe immer mehr gefahrdrohende Dimensionen an; die ganze See ist voll von Untiefen und Bänken. Die Korallenfelsen wachsen aus gewissen Bäumen heraus, die sich mit ihren Zacken nach allen Seiten ausbreiten, und wer sich in der Beschaffenheit dieser Korallenbäume nicht auskennt, kann leicht Schaden nehmen. Die Farbe der letzteren ist teils weiß, teils rot; letztere Färbung wiegt vor, obwohl man gelegentlich auch Rotgelb und Grün vertreten sieht. Und deshalb heißt das bei den Mauren als „Meer von Mekka“ bekannte Nebenmeer des Indischen Ozeans das Rote Meer.

Man sieht, daß De Castro die Eigenschaft der angeblichen „Bäume“, eine sich verhärtende Steinmasse zu liefern, zutreffend erkannt hat. Er ist in dieser Beziehung dem Seefahrer, der etwas später auf diese Dinge geführt wurde, überlegen, denn dieser begnügt sich mit der bloßen Feststellung des Tatbestandes. Das ist der Holländer Johann Hugo van Linschot (so besser als Linschoten)²⁾. In seiner historisch orientierten Segelan-

man Korallenstein nennt, und er bildet die Not der Seefahrt, so daß man lange suchen muß, bis man eine Strecke sandigen Grundes findet.“ Daß das nicht schon früher den Indienfahrern aufgefallen war, haben wir oben als schwer begrifflich bezeichnet.

¹⁾ Wir verweisen hinsichtlich dieser toponomastischen Frage, die bereits zu Strabos Zeiten viele sonderbare Ansichten ins Leben gerufen hatte, auf eine Studie von Branky (Über die Farbe des Roten Meeres, Zeitschrift für Schulgeographie, 4. Band, S. 244). Einen sehr instruktiven Überblick, in dem auch De Castros Hinweis auf die rötlich schimmernden Korallen richtig gewertet wird, gibt über die Entstehung des Meeresnamens auch: Egli, *Nomina Geographica*, Leipzig 1893, S. 792 ff. Die von H. Berger (*Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*, Leipzig 1903, S. 59) verfochtene Etymologie ist die der Ägyptologen: Ägypten ist das „schwarze Land“, und ebenso ist Arabien das „rote Land“. Diese Namengebung übertrug sich dann vom Festlande auf das angrenzende Meer.

²⁾ Vgl. Poggendorff, *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften*, 1. Band, Leipzig 1863, Sp. 1470 ff. Linschots Hauptwerk (*Navigatio ac itinerarium in orientalem sive Lusita-*

weisung für den Indischen Ozean kommt er auch auf die der Schifffahrt an der Ostküste Afrikas drohenden Gefahren zu sprechen¹⁾. Er ist jedoch auch mit den Riffen bekannt, welche weiter östlich solche Hindernisse bilden. So tut er ausdrücklich derjenigen Erwähnung, die sich an den Küsten der Insel Ceylon hinziehen²⁾, und noch später³⁾ warnt er vor ähnlichen Verkehrshindernissen im Malaisischen Archipel. In einer Linschots Werke beigegebenen Schrift, die mithin vielleicht den Zweck verfolgte, den niederländischen Seeleuten, zusammen mit jenem, eine Gesamtübersicht über die Erdmeere zu liefern, wird ferner noch erwähnt⁴⁾, daß Korallen auch an der Südostküste von Nordamerika und in den angrenzenden Gewässern vorkommen.

Ob man in aller chronologischen Strenge auch noch das XVII. Jahrhundert der „beginnenden“ Neuzeit zurechnen darf, mag fraglich erscheinen. In unserem Falle wird sich jedoch diese Zuteilung wohl rechtfertigen lassen. Handelt es sich doch um gewisse Veröffentlichungen, deren Tendenz nicht eine im engeren Sinne naturwissenschaftliche, sondern mehr nur eine geographisch-konstatierende war. Wir erachten uns des-

norum Indiam, Haag 1591) hat auch eine französische Ausgabe (Amsterdam 1599) erfahren, und eine Neubearbeitung von dieser wiederum (Le grand routier de mer, Amsterdam 1638) wurde hier zu Grunde gelegt.

1) A. a. O., S. 6: „Et pour aller plus seurement, singlez au Nord Ouest: ce faisant vous viendrez pres les Jsles d'Angoscas qui sont proches de la coste de Moçambique: et plus vous tendez au Nord plus vous approchez de Moçambique. Vous prendrez garde qu'en allant des dites Jsles à Moçambique, vous ne passiez point au dessous de la profondeur de vingt cinq brasses outres les Corals, la ou Don Joan Pereira se perdit, et ou se trouve la profondeur de treize basses.“

2) A. a. O., S. 35.

3) Ebenda, S. 48. Es ist von „les bancs le long de la Coste“ bei Pulo Caton die Rede.

4) Descriptions de l'Amérique et des parties d'icelle, comme de la Nouvelle France, Floride, des Antilles, Lucaya, Cuba, Jamaica etc., Amsterdam 1638. Hier wird von den Insulanern nächst Florida gemeldet (S. 8): „Ils tirent hors les Coquilles certaines petites rouges pierres qu'ils ont en grande estime et lesquelles ils pendent à leurs oreilles.“

halb für legitimiert, gleich hier auch diese Beiträge zur Lehre von der geographischen Verbreitung der Korallen vorwegzunehmen, und zwar stellen wir die zwar jüngere, aber minder wichtige, voran.

Der französische Reisende Monconys¹⁾ ist der anscheinend erste gewesen, der die prächtigen Korallensäume der Sinai-Halbinsel bei Tor gesehen hat²⁾. Was er von ihnen berichtet, geht allerdings über eine recht oberflächliche Schilderung nicht hinaus. Auch er hält dafür, der Name des Meeres komme von diesen vielfarbigen, zumeist aber rötlichen „Seepflanzen“ her; daß ihn dabei De Castros Ansicht (s. o.) beeinflusst habe, ist wohl nicht anzunehmen.

Ungleich bedeutsamer ist die einige Jahrzehnte ältere Mitteilung Pyrards über die Malediven, über jenen Archipel, dessen Sonderstellung, wie wir (s. o.) erfuhren, bereits Alberuni richtig herausgeföhlt hatte. Ein für ihn und seine Schicksalsgenossen sehr ungünstiges, für die Wissenschaft dagegen vorteilhaftes Ereignis, nämlich ein Schiffbruch, hatte den weitgereisten Mann gezwungen, längere Zeit auf den genannten Inseln zu verweilen, was ihn veranlaßte, wertvollen Stoff für deren Landes- und Volkskunde zu sammeln. Nachdem er die ozeanische

¹⁾ Unterrichten kann man sich über diesen weit herumgekommenen, etwas wunderlichen Reisenden am besten aus einer Monographie von Ch. Henry (*Les voyages de Balthasar De Monconys*, Paris 1887). Das mehrbändige Reisewerk hat geographisch keine hohe Bedeutung, enthält aber doch manche Wahrnehmung, die fast nirgendwo zu finden ist und auch für die Geschichte der Erdkunde sowohl, wie auch für die historische Geographie sich verwerten läßt.

²⁾ *Journal des Voyages du Monsieur de Monconys*, 1. Teil, Paris 1667, S. 246. „L'apres diné nous fusmes pecher à la Mer de ces champignons, coquilles et arbres divers“ — das sind eben die Korallen — „qu'on y trouve en quantité en des endroits fort longs où la Mer est si peu profonde qu'on voit clairement comme dans une fontaine tout ce qu'il y a bas qui est remply d'une infinité des diverses herbes de différentes couleurs...“ Monconys pflückte, selbst ins Meer steigend, solche „Kräuter“. S. auch: J. Walther, Die Korallenriffe der Sinai-Halbinsel, Abhandl. d. math.-phys. Klasse d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch., 14. Band (1888), Nr. X, S. 440 ff.

Lage der Gruppe gekennzeichnet hat, hebt er hervor¹⁾, dieselbe werde in dreizehn Provinzen, genannt „Atollons“, eingeteilt; jeder solche Atollon bestehe für sich und umschließe eine große Anzahl von Inselchen. Einen höchst wunderbaren Anblick gewähre jeder Atollon, um den sich eine gewaltige Steinbank herumziehe, und man könne sich keine Mauer, von Menschenhand aufgeführt, denken, welche so vortrefflich den Abschluß des Innenraumes bewerkstellige. Ihre Form ist kreisrund oder oval; im Durchschnitt dreißig „Lieues“ im Umkreise messend, sind die Atollons in meridionaler Richtung aneinander gereiht, so daß zwischen je zwei nächstbenachbarten immer ein Stück freien Meeres übrig bleibt. An der umgebenden Mauer bricht sich der Wogenschwalm; sie ragt in blendender Weiße aus den Wellen hervor. Die Menge der sekundären Inseln ist eine ganz unzählige²⁾, aber ununterbrochen versinken einzelne; man muß vermuten, daß sie alle nur Bruchstücke von früheren, viel umfangreicheren Inseln sind. Das innere Meer — was wir heute als Lagune bezeichnen — ist seicht und ruhig, so daß man anstandslos dasselbe durchschreiten könnte, wenn es darin nicht gefährliche Raubfische (Haie?) und sehr spitze Felsstücke (offenbar losgelöste Korallenblöcke) gäbe. Des ferneren findet man verzweigte und zugespitzte weiße Korallen, von denen schwer zu sagen wäre, ob man sie sich als Bäume oder Steingebilde vorstellen soll. Dieselben haben keine glatte, sondern eine sehr rauhe Oberfläche voll kleiner Poren und Löcher. Die wenigsten Inseln sind bewohnt; auch wachsen auf den meisten keine Pflanzen; als tierische Bewohner sind kleine Krabben und Pinguine³⁾ zu nennen. Der blendend weiße Korallensand, der allenthalben die Oberfläche der Eilande bedeckt, könnte aus der Ferne den Anschein frisch gefallenen Schnees erwecken. Ein großer Übelstand erwächst aus dem Mangel an Trinkwasser.

1) F. Pyrard, Voyage . . . , 3. Aufl., 1. Band, Paris 1619, S. 107 ff.

2) Man erinnere sich an die oben mitgeteilte Äußerung Ibn Batutas.

3) Diese Notiz ist zoogeographisch bemerkenswert, denn in unseren Tagen nisten diese flügellosen Vögel einzig und allein in antarktischen Breiten.

Später erklärt Pyrrard¹⁾, daß der jeden Atollon umschließende Wallring zwei Öffnungen habe, die sich meist diametral gegenüberliegen, wodurch der Verkehr zwischen den einzelnen Teilen des „Königreiches“ eigentlich erst ermöglicht werde, da die Monsune außerdem die Schiffsverbindungen sehr erschweren würden. Wäre nur ein Eingangstor vorhanden, so könnte man z. B. beim Wehen des Westmonsuns unmöglich nach Westen hin den Atollon verlassen. Doch sind diese Löcher in der Mauer nach Größe und Gestalt sehr voneinander verschieden; ein Gleiches gilt für die zwischen den einzelnen Atollons hinführenden Kanäle.

Pyrrards Schilderung entspricht in den großen Zügen den Tatsachen; daß man gegenwärtig 17 Hauptinseln unterscheidet, tut nicht viel zur Sache²⁾. Wir erhalten die erste treffende Charakteristik der als Atolle bekannten ozeanischen Inseln und zugleich auch den Schlüssel zur Erklärung dieses von der wissenschaftlichen Sprache rezipierten Wortes³⁾. Über den inneren Zusammenhang zwischen der Entstehung der Lagunenumrandung und den von ihm wahrgenommenen Korallenstöcken hat sich der französische Seemann eine klare Vorstellung offenbar noch nicht gebildet gehabt. Aber soweit das morphographische Moment in Betracht kommt, ist seine Darstellung zweifellos die beste, von welcher wir Kunde haben.

Ein Fortschritt in der Ergründung der Kausalzusammenhänge war nur möglich, wenn man über die Art der Entstehung der Korallenriffe zutreffende Kenntnis gewinnen konnte. Und

1) Pyrrard, a. a. O., S. 115: „Les Atollons ont des ouvertures et des entrees opposites les unes aux autres, deux d'un costé et deux de l'autre, par le moyen dequoy on peut aller et venir d'Atollon en Atollon.“

2) Eine genaue Beschreibung des „Maldiva-Archipels“ gibt Darwin (Übers. von Carus, S. 32 ff.). Vgl. auch: Bourne, The Atoll of Diego Garcia and the Coral Formations of the Indian Ocean, Nature, 37. Band, S. 546 ff.

3) Da die Bevölkerung der Maledivengruppe dem Hindustamme angehört, wenn auch ihre Sprache stark mit arabischen Lehnwörtern vermengt ist, so werden wir „Atoll“ wohl auch als eine altindische Bezeichnung anzusprechen haben.

hiez zu allererster Voraussetzung ein tieferes Eindringen in die naturhistorische Seite des Problem. Es hat ungefähr zweihundert Jahre gedauert, bis nach dieser Seite hin vollständige Aufklärung erbracht worden war.

II. Die Korallen als Gegenstand naturgeschichtlicher Untersuchung.

Die Ansicht, man habe es mit Steingebilden zu tun und die organische Naturkunde sei beim Studium der Korallen auszuschließen, war selbst zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts noch keineswegs ganz überwunden. Es ist vor allem der Sizilianer *Bocccone* als Befürworter dieser Auffassung namhaft zu machen¹⁾, der zwar das stete Wachstum der Stöcke wohl erkannt hatte, darin aber eine Art von Kristallisationsprozeß erblicken zu sollen vermeinte²⁾. Zitiert wird diese originelle Auffassung zwar

¹⁾ Zunächst kommt in Frage sein Hauptwerk: *Recherches et observations touchant le corail, la pierre étoilée, l'embrasement du mont Etna*, Paris 1672. Späterhin ist von ihm, der sich damals auf einer Reise in Deutschland befand, auch ein kleines Buch in deutscher Sprache veröffentlicht worden, welches uns an dieser Stelle angeht (*Curiöse Anmerkungen über ein und ander natürliche Dinge*, Frankfurt a. M.—Leipzig 1697, S. 51 ff.). In Deutschland war man teilweise schon über diesen Standpunkt hinausgekommen. Der große Pädagoge und tiefdenkende Naturforscher Comenius meinte, Korallen und Bernstein sollte man doch eher dem Pflanzen-, als dem Mineralreiche zurechnen (*Joh. A. Comenii Physicae ad lumen divinum reformatae synopsis*, übersetzt und kommentiert von J. Reber, Gießen 1896, S. 220). Der Abriss der Edelsteinkunde endet mit Korallen und Bernstein; „sed haec duo ad caput sequens potius referenda“. Dieses Kapitel ist der Pflanzenkunde gewidmet, gibt aber nur allgemeine Lehren.

²⁾ *Boccones* Analyse des Wachstumsvorganges ist folgende: Die Natur läßt zuerst eine Kapsel, ein Behältnis entstehen, welches sich nach und nach mit den kleinsten Teilchen anfüllt, aus denen die Koralle besteht. Man muß den inneren „Tartarus“ — die Grundsubstanz, ein auf Theophrastus Paracelsus zurückweisender Begriff — und die „poröse Rinde“ auseinanderhalten. Ein Stück Holz kann von der Korallensubstanz derart überzogen werden, daß ein Gebilde wie eine Wachskerze zustande kommt; das Holz entspricht dem Dochte. „Glaube also, daß der Corall durch ein stetswährendes Ansetzen partis ad partem entsteht, wie bei dem Wachsen der dichten Körper und Felsen geschieht“ (a. a. O., S. 51 ff.).

zum öfteren, aber eine tiefer greifende Einwirkung auf die Entwicklung der theoretischen Ansichten hat sie anscheinend nicht geübt. Wir wüßten nur von einer einzigen Schrift zu berichten¹⁾, die sich auf diesen Standpunkt stellt.

Allein gerade in ihr kommt auch, wie gleich vorgreifend angeführt sein möge, die entgegengesetzte Anschauung zur Geltung. Der Autor bringt nämlich in seinem Werke eine Korrespondenzmitteilung aus Niederländisch-Indien²⁾ zum Abdrucke, welche schon in ihrer Überschrift ganz andere Perspektiven eröffnet; sie betitelt sich nämlich: „Bericht von den Amboinschen See-Bäumen“³⁾. Der Berichterstatter bestätigt die Angabe des Plinius (s. o.), daß Teile des Roten Meeres und Indischen Ozeans ganz von unterirdischen Wäldern erfüllt seien, und erklärt, daß der Molukken-Archipel das gleiche Bild gewähre. Er ist somit von der pflanzlichen Natur der Korallen überzeugt und gibt einige gute Abbildungen des von den Malaien „Calbahar“ genannten „Gewächses“. Eine solche, die des „*Corallum rubrum*“, suchen wir (Fig. 2) wiederzugeben.



Fig. 2.

Im großen und ganzen galt überhaupt die Pflanzennatur für erwiesen, und es schien für sie die schon erwähnte Beobachtung zu sprechen, daß die Korallen im Wasser eine weiche Substanz darstellten, die sich bei Berührung mit der Luft verhärtete. Obes sich in Wahrheit so verhalte, darüber gingen die Meinungen etwas auseinander.

1) M. B. Valentini, *Museum Museorum*, 1. Band, Frankfurt a. M. 1714, S. 104 ff. Man könne die Korallen nicht als Kräuter anerkennen, heißt es da; es bedecke sie lediglich ein organischer, schleimiger Überzug. Gefunden würden sie im Mittelmeere, in Vorderindien und an der Küste von Bantam (Java), aber auch in Böhmen! Die falschen „böhmischen Korallen“ sind freilich nichts als mineralische Konkretionen.

2) A. a. O., S. 107 ff.

3) Wer den abgedruckten Brief geschrieben, wird nicht gesagt. Mit sehr großer Wahrscheinlichkeit darf man jedoch auf den bedeutendsten

Boyle¹⁾ und Fournier²⁾ behaupteten, zuerst behalte die ihrem natürlichen Elemente entzogene Pflanze die Eigenschaften der Weichheit und Nachgiebigkeit, wogegen andererseits mehrere Schriftsteller zu erzählen wußten³⁾, der Dirigent der Korallenfischerei an der tunesischen Küste (bei Bizerta), ein Sieur De Nicolo oder Nicolai aus Südfrankreich, habe Erfahrungen im entgegengesetzten Sinne gemacht. Die richtigere Deutung des Verhärtungsprozesses dürfte zuerst ebenfalls ein Südfranzose, der als Polyhistor und Mäcen der Wissenschaft sehr geschätzte N. C. Fabri De Peiresc (1580—1637), ermittelt haben. Sein Biograph Gassendi meldet⁴⁾, jener habe sich nach Toulon begeben und dortselbst mit einer eigens dafür konstruierten Vorrichtung Korallen aus tiefem Wasser vor seinen Augen heraufholen lassen. Vieles ging durch Zerreißen des Netzes verloren; was aber an die Oberfläche heraufkam, war ganz biegsam und gab dem Drucke der Hand nach. Riß man jedoch die Spitzen ab, so drang eine milchige Flüssigkeit („lac“) hervor, und die ganze Außenseite

Konchyliologen jener Zeit, auf Eberhard Rumphius (1627—1706), schließen, denn war er auch, als Valentinis „Museum“ herauskam, bereits in Amboina gestorben, so kann jenes Sendschreiben doch sehr wohl auf seine letzten Lebensjahre zurückgehen. Seine eminenten Verdienste um die Erforschung der Hinterindischen Inselwelt charakterisiert A. S. Bickmore (Reisen im Ostindischen Archipel in den Jahren 1865 und 1866, deutsch von J. E. A. Martin, Jena 1869, a. v. St., zumal S. 187 ff.).

1) Eine genaue Notiz über die Stelle, in der Boyle sich so geäußert haben soll, war nicht zu finden. Die Schrift, welche am nächsten zu liegen schiene (*Observationes de salsedine Maris*, Bologna 1675) dürfte nicht in Betracht kommen.

2) G. Fournier, *L'hydrographie contenant la théorie et la pratique de toutes parties de la navigation*, Paris 1667, S. 181 ff. Der fragliche Abschnitt betitelt sich: „De la Pesche de l'Ambre et du Corail.“

3) So z. B.: O. Worm, *Museum Wormianum*, Leiden 1655, S. 230 ff.; J. Hoffmann („der ältere“), *Clavis pharmaceutica Schroederiana cum Thesauro mathematico*, Halle a. S. 1675, S. 157 ff. Dieser letztere Schriftsteller ist ein entschiedener Anhänger der Lehre von der Pflanzennatur dieses Naturkörpers („*Corallium est frutex sub aqua marina generatum*“).

4) P. Gassendi, *Viri Illustris Nicolai Claudii Fabricii De Peiresc, Senatoris Aquisextiensis vita*, Haag 1651, S. 291 ff. Es ist hier auch von „*plantae Coralli*“ die Rede.

der Probestücke erwies sich bedeckt mit winzigen Öffnungen („foraminulis“), aus denen jener Stoff ausschwitzte. Kam er mit der Haut des Menschen in Berührung, so erzeugte er ein Gefühl des Brennens. Peiresc schloß, daß dieser Saft die Verfestigung hervorrufe, wenn er eintrockne, und daß da wohl ein analoger Vorgang in Mitte liege, wie der, durch den gewisse Weichtiere, Muscheln und Schnecken, eine feste Schale erhalten. Ganz intakte Exemplare behielten ihre gallertartige Beschaffenheit auch außerhalb des Wassers. Daß diese auf Autopsie sich gründende Erkenntnis sich nicht sofort allenthalben durchsetzte, kann nicht wundernehmen. So bleibt Vielheuer, der nach dem gelehrten Kircher¹⁾ eine ganz anschauliche Darstellung der „Corallen-Püsch“ gibt²⁾ und sie durch eine Zeichnung — eine der ältesten ihrer Art (Fig. 3) — erläutert, noch bei der alten Lehre von der plötzlichen Verhärtung stehen.



Corallen Pusch

Fig. 3.

1) A. Kircher, *Mundus Subterraneus*, 2. Band, Amsterdam 1664, S. 158 ff. Kircher lehnt sich auch entschieden gegen die landläufige Meinung (s. o.) auf, die Korallengewächse seien im Wasser absolut biegsam. Wäre das der Fall, so wären sie nicht so oft am Zerreißen der Netze schuld, was, wie ihm der Chef der Seefischerei in Trapani versichert habe, fast die Regel sei. Nach seiner bekannten Sammlung, dem als Rarität in Rom den Fremden gezeigten „Museo Kircheriano“, bildet er ein paar Korallenstämme mit ihren Verästelungen ganz hübsch ab. Die Vergrößerung der Stöcke denkt er sich, obwohl er deren organische Natur anerkennt, nicht viel anders, wie Boccone (s. o.): „Atque hoc est primum *zovotalloyerées* et fundamentum.“

2) Vielheuer, *Gründliche Beschreibung fremder Materialien und Spezereyen*, Leipzig 1676, S. 28 ff. „Es seynd solche Corallen-Püsch oder
Sitzungs. d. math.-phys. Kl. Jahrg. 1910, 14. Abh. 2

Zu denjenigen Autoren, welche die Beschaffenheit dieses naturgeschichtlichen Objektes am genauesten studierten, gehörte vor allem der Graf Marsigli¹⁾. Er entdeckte, was damals mit Recht als ein wichtiger Fund betrachtet und geschätzt ward, die „Blüten der Koralle“ (fleurs du Corail). Wiederum war es, wie schon bei Peiresc, die Küste der Provence, welche, im Jahre 1706, den Schauplatz dieser folgenreichen Entdeckung bildete²⁾. Niemand, selbst unter den berufsmäßig ihrem Gewerbe obliegenden Korallenfischern, habe von dieser Tatsache Kenntnis gehabt³⁾. Es waren „achtstrahlige“ Blüten, die er an den von ihm studierten Exemplaren auffand; einen „Stiel“, an dem sie befestigt gewesen wären, vermochte er nicht zu erkennen. Längere Zeit der Luft ausgesetzt, verschwanden sie, um gleich wieder zum Vorschein zu kommen, wenn man den Stock in Meerwasser brachte. Nach und nach freilich nahmen sie eine gelbliche Farbe an und trockneten bis zum Unkenntlichwerden ein.

Wälder unter dem Wasser, sonderlich im rothen Meer, auf welches Grunde die Fischer ofte Corallen-Bäume bey großen Hauffen herfür ziehen, welche Corallen-Stauden unsern Kirsch-Bäumen wenig nachgeben; ja manchesmal so hoch herauß wachsen, daß die Zinken aus dem Wasser herfür stehen, zu nicht geringer Gefahr den Durchschiffenden.“

1) Wir verweisen seinetwegen auf eine Spezialschrift: C. Wißmüller, Der Geograph Luigi Ferdinando Graf Marsigli (1658—1730), Nürnberg 1900. Der bedeutendsten Leistung des vielseitigen Mannes, seiner hier hauptsächlich mit dem vierten Teile in Betracht kommenden Ozeanographie (Histoire physique de la mer, Amsterdam 1725) wird all dort (S. 45 ff.) besondere Würdigung zuteil.

2) Seine am Golf du Lion gesammelten Erfahrungen über das Wachstum der Korallen legte Marsigli in einer vorläufigen Mitteilung nieder (Extrait de l'histoire physique de la mer, Hist. de l'Acad. Royale des sciences, 1710, S. 70 ff.).

3) Extrait d'une lettre écrite de Cassis près de Marseille le 18 décembre 1706 à M. l'Abbé Bignon par M. le Comte Marsigli, touchant quelques branches de Corail qui ont fleuri, Supplément du Journal des Savants pour l'année 1707, Paris 1707. Der Adressat Bignon lebte als Akademiker in Paris. Daß Marsigli bereits die Tentakeln abbildete, welche den am Kalkstocke haftenden Organismen die Nahrung zuführen, beweist, wie nahe er bereits der richtigen Auffassung war; vorher waren diese Fühlfäden noch nicht gesehen worden.

Daß er es mit richtiger Meeresvegetation zu tun habe, davon war Graf Marsigli fest überzeugt, allein gerade seine „Korallenblüten“ sollten den Anstoß zur bedeutsamsten Er rungenschaft auf diesem Gebiete führen. Denn diese scheinbaren Blüten erwiesen sich eben bei näherem Zusehen nicht als pflanzliche, sondern als animalische Gebilde. Schon ziemlich bald nach Marsigli's Bekanntmachung seiner Beobachtungen unternahm der französische Arzt Peyssonel eine Reise nach Nordafrika, um auf königliche Anordnung dortselbst naturwissenschaftliche Studien zu machen¹⁾; die Neigung zu solchen dankte er eben Marsigli, dem Freunde seiner elterlichen Familie. Von da zurückgekehrt, bemühte er sich, in seiner Vaterstadt Marseille eine gelehrte Gesellschaft ins Leben zu rufen, und nachdem ihm dies gelungen war, legte er ihr 1727 einen Bericht über die „plantes marines pierreuses“ vor²⁾. Derselbe knüpft unmittelbar an Marsigli's Vermutung an, ein Korallenstock bestehe aus Steinmaterie, um die sich eine Knospen tragende Pflanzenhülle herumgelegt habe. Diese Knospen seien im Gegenteile „Insekten“, deren jedes in seiner eigenen Zelle sitze, wie die Bienen in ihrem Stocke. Auch bei den Madreporen und Lithophyten verhalte es sich nicht anders; diese gehörten also auch dem Korallengeschlechte an. Die zoologische Nomenklatur steckte damals noch in den Kinderschuhen: wir werden also keinen Anstoß daran nehmen dürfen, daß Peyssonel die Korallentiere in einem falschen Formenkreise unterbrachte. Später hat er auch nicht mehr von Insekten, sondern von „Würmern“ gesprochen³⁾. Er be-

¹⁾ Die beste und nahezu einzige Quelle zur Belehrung über Leben und Wirken des verdienten Mannes gewährt des Herausgebers Vorwort zu nachstehend bezeichnetem Werke: Peyssonel et Desfontaines, *Voyages dans les régences de Tunis et d'Alger*, publiés par M. Dureau de la Malle, 1. Band, Paris 1838, S. VII ff.). Die Biographie geht namentlich auch auf den uns hier interessierenden Gegenstand näher ein.

²⁾ Ebenda, S. XX.

³⁾ Aus der Neuen Welt sandte Peyssonel seinem Vereine in Marseille einen Aufsatz mit dem Titel „Sur les vers qui forment le corail“ (Dureau de la Malle, S. XXIII). Nach Pallas (s. u.) hätte erstmalig

gab sich nach Westindien und untersuchte da u. a. die Korallenbauten von Guadeloupe. Die geringe Anerkennung, welche seine wertvollen Arbeiten bei den Naturforschern gefunden hatten, veranlaßten ihn, alle seine Kraft der Archäologie zuzuwenden, und zumal die römischen Denkmäler Nordafrikas hat er allseitig ergründet¹⁾.

Ziemlich gleichzeitig mit Peyssonel hielt sich auch der Engländer Shaw in der afrikanischen Türkei auf. Wie der einst dem Plinius — oder seinen Gewährsmännern (s. o.) —, so erschien auch ihm die Korallenwelt von Tor, wohin er aus Ägypten gereist war, „wie ein Wald unter dem Wasser“²⁾. Die Madreporen vorzugsweise erinnerten ihn mit ihrer Verästelung ganz an Zypressen. Er prüfte sorgfältig die „Asterisken“, wie er Marsigliis „Blüten“ nennt, und glaubte in ihnen den Sitz der Wachstumstendenz eines jeden Korallenstockes zu erkennen. „Korallen, Madreporen und Lithophyten sind“, so heißt es im deutschen Texte, „nicht dem Pflanzenreiche, sondern dem Tierreiche zuzuzählen.“ Etwas später kam an den gleichen Ort der Däne Forskäl, Mitglied der berühmten arabischen Expedition, welche König Friedrich V. organisiert hatte, und von welcher als einziger Teilnehmer Carsten Niebuhr zurückkehrte. Die Bezeichnung „Stern“, die in seinem post-

J. Gesner an einen „vermiculus multiplex“ gedacht, der den Korallenstock bewohne, wie auch Imperato bei gewissen Madreporen deren tierische Natur geahnt haben soll. Letzteres wird kaum zutreffen, denn wenigstens in dem Hauptwerke des neapolitanischen Naturforschers (J. Imperato, *Historia Naturale*, Venedig 1572) wird (S. 622 ff.) die Koralle ganz unverhüllt als „Meerespflanze“ bezeichnet. Dagegen könnte man ihn vielleicht als Entdecker der „Sterne“ oder „Blüten“ (s. o.), d. h. als Vorläufer Marsigliis ansprechen, indem er u. a. sagt (a. a. O., S. 623): „Il corallo stellato si ha dall' Oceano e è nella sustanza simile à gli altri detti, di color puro bianco, ma nella estera superficie notato per tutti di piccole e foltre impressioni simili à stelle, onde ne ha il nome.“

¹⁾ A. a. O., S. XXVI.

²⁾ Th. Shaw, *Reisen oder Anmerkungen verschiedene Theile der Barbarey und der Levante betreffend*, nach der zweyten englischen Ausgabe ins Deutsche übersetzt, Leipzig 1765, S. 382 ff. Wichtig ist auch der Anhang („Appendix de Coralliis et eorum Affinibus“).

hunen Werke Anwendung findet, ist wahrscheinlich Shaws „Asteriscus“ nachgebildet und in der Tat auch recht passend. Seine Charakteristik der tierischen Natur von „Madrepora Daedalea“ ist sehr zutreffend¹⁾. Man wird leicht inne, daß solche Forscher, welche die Korallen in freier Natur sich näher angesehen hatten, der Wahrheit immer weit näher als die kamen, welche sich auf trockene Schilderungen verlassen mußten.

Denn von deren Seite erhob sich noch lebhafter Widerstand gegen die von Peyssonel angebahnte Neuerung. Letzterer hatte dem berühmten Réaumur ein von seiner Entdeckung Kunde gebendes Schreiben gesandt, und dieser tat der Sache zwar in eigener Abhandlung über die Korallen Erwähnung, unterschlug aber — ob aus Schonung? — den Namen des Briefstellers²⁾. Auch Statius Müller, der verdienstvolle Übersetzer von Rumphius' (s. o.) „Rariteitkamer“, konnte sich mit der alle bisherigen Annahmen umstoßenden Theorie nicht befreunden³⁾, und ein gleiches gilt von dem als Systematiker geachteten Klein⁴⁾. Allein erfreulicherweise hatte sich be-

1) P. Forskål, Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium, quae in itinere orientali observavit, ed. C. Niebuhr, Kopenhagen 1775, S. 131 ff. „Animal est Priapus; viridis vel cinereus; quisque suam stellam inhabitans; illuc se retrahens et occultans.“

2) R. A. Ferchault de Réaumur, Observations sur la formation du corail et des autres productions appelées plantes pierreuses, Mémoires de l'Acad. des Sciences, 1727, S. 277 ff.; Dureau de la Malle, a. a. O., S. XXII.

3) Statius Müller, Dubia coraliorum origini animali opposita, Erlangen 1769 (holländische Ausgabe, Dordrecht 1771).

4) Daß K. Ph. Klein in seiner Tierklassifikation den Korallen noch keinen Platz gönnte, sondern an Marsigli's Anschauung festhalten zu sollen glaubte, bezeugt Carus (a. a. O., S. 489). Das Kabinett des Danziger Naturhistorikers hatte einen Weltruf; es ging nachmals in den Besitz der jungen Hochschule Erlangen über (Die Universität Erlangen von 1743—1843, Erlangen s. a., S. 133). Selbst noch viel später ist bei den nicht im engeren Sinne zoologischen Schriftstellern die Unsicherheit groß (vgl. z. B. De Pagès, Reisen um die Welt und nach beiden Polen zu Lande und zur See in den Jahren 1767, 1768, 1769, 1771, 1773, 1774 und 1776, aus dem Französischen übersetzt, Frankfurt a. M.-Leipzig 1786, S. 661).

reits ein Größerer der Sache bemächtigt und durch seine in die weitesten Kreise dringenden Schriften die Entscheidung der Streitfrage herbeigeführt. Für die vier von ihm aufgestellten Geschlechter der Steinpflanzen (Tubipora, Madrepora, Millepora, Cellepora) adoptierte Linné¹⁾ die Erklärung Peyssonels. So tat auch sein Verehrer und Kommentator Esper²⁾, dessen Werk, ein stattlicher, mit schönen Abbildungen gezielter Quartband, sich im übrigen ausschließlich mit der deskriptiv-systematischen Seite des Korallenproblems befaßt. Eigentümlich mutet uns an, daß Pallas, ganz wie der vorsichtige Esper, von den Korallen ausdrücklich die Zoophyten als Organismen abtrennen möchte, die vielleicht doch eher als Pflanzen, denn als Tiere aufzufassen seien.³⁾ Die ersteren dagegen seien jedem Zweifel entrückt;⁴⁾ die „flores Marsigliani“ müsse man als echte Tiere „ex urticarum genere“ anerkennen. Zwar sei Réaumur (s. o.) anfänglich dieser Auffassung entgegengetreten, allein nachdem Trembley⁵⁾ durch seine Vivisektionsversuche an Süßwasserpolyphen ein ganz neues Ferment in diesen Anschauungskreis hineingetragen, habe

1) K. v. Linné, Systema Naturae, Kopenhagen 1746, S. 1270.

2) E. J. C. Esper, Die Pflanzentiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet nebst Beschreibungen, 1. Teil, Nürnberg 1791, S. 10 ff. „Lithophyta animalcula materiam corallinam deponere et pro cellulis uti; et Madreporum animalcula stellis incumbentia sibi continuo substernendo materiam lapideam elevare et habitaculum suum augere, recte statuit Peyssonellus.“

3) P. S. Pallas, Elenchus Zoophytorum sistens adumbrationes generaliores et specierum cognitarum succinctas descriptiones cum selectis autorum synonymis, Haag 1766, S. XIV.

4) A. a. O., S. 17 ff.

5) Trembley, Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de polyphes d'eau douce à bras en forme de cornes, Leiden 1744. Ins Deutsche übertrug diese Monographie der als Mikroskopiker bekannte Pfarrer Göze (Quedlinburg 1775), und neuerdings hat Dannemann (Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften; zugleich eine Einführung in das Studium der naturwissenschaftlichen Literatur, 1. Band, Leipzig 1896, S. 122 ff.) die besonders charakteristischen Stellen bequem zugänglich gemacht.

er die zuerst verachteten Aufstellungen Peyssonels wieder herangezogen. Linné (s. o.), Loeffling, Trembley (s. o.), Jussieu, Guettard und Donati seien auf die gleiche Seite getreten. Und dann rektifiziert Pallas auch seine früher zurückhaltende Definition der Zoophyten, mit welchem Namen übrigens das Zeitalter noch nicht den weitgreifenden Sinn verband, den später Cuvier dem Worte beilegte. Im Anschluß an die überzeugenden Darlegungen von Ellis¹⁾ bezieht er jetzt²⁾ alle diese marinen Gebilde in die Tierwelt ein.

Für die Biologie der Korallen leistete im XVIII. Jahrhundert besonders Anerkennenswertes der geniale Geo- und Zoologe Spallanzani, der sich auch des seitdem herrschend gewordenen Ausdruckes Korallenpolypen bedient. Er ist sich klar³⁾ über die Ernährung dieser Tiere und führt aus,

¹⁾ Dieselben waren ihrer Zeit sehr angesehen und verbreitet; das Hauptwerk ward in zwei andere Sprachen übertragen (J. Ellis, *An Essay towards a Natural History of the Corals and other marine Productions*, London 1755; *Essai sur l'histoire naturelle des Corallines*, Haag 1756; Versuch einer Naturgeschichte der Korallarten, deutsch von Krünitz, Nürnberg 1767). Neuerdings scheint das Verdienst dieses gewissenhaften Naturhistorikers etwas in Vergessenheit geraten zu sein, weshalb wir besonders darauf aufmerksam machen möchten. Vgl. auch: Ellis, *An Account of a Red Coral from the East-India, of a very singular Kind*, *Philosophical Transactions*, 50. Band, S. 189 ff. Unter Hinweis auf (s. o.) Rumphius' „*Herbarium Amboinense*“ (6. Band, S. 21 ff.), wo noch an der Pflanzennatur festgehalten werde, tritt der Autor zielbewußt dafür ein, daß der ganze Korallenstock von den Kalk ausscheidenden Polypen aufgebaut werde. Die nämliche Zeitschrift (50. Band, S. 258 ff.) bringt gleichzeitig einen bisher noch nicht beachteten Artikel von D. Baster (*Phil. Trans.*, 50. Band, S. 258 ff.), worin die merkwürdige Meinung vertreten wird, die „Insekten“ seien nicht an Ort und Stelle gewachsen, sondern in die schon vorhandenen, aber leeren Zellen der Kalkbauten nachträglich erst „hineingekrochen“.

²⁾ Die „*sententia nuperior*“ lautet: „*Zoophyta esse animalia vere vegetantia, in plantae forma exerescentia; plantarumque alias quoque proprietates affectantia; esse plantas quasi animantes.*“ Also eine Art Mimikry!

³⁾ L. Spallanzani, *Reisen im beyde Sicilien und einige Gegenden der Appenninen*. Aus dem Italienischen mit Anmerkungen, 4. Teil, Leipzig 1796, S. 221.

sie verständen es, das Wasser durch ihre Tentakeln in eine strudelartige Bewegung zu versetzen, durch welche die winzigen Körperchen — jetzt nennen wir sie Plankton — dem Magen der Hohltiere zugeführt werde. Auch die das Wachstum des Korallenstockes bedingenden Vorgänge hat er sich zurechtzulegen versucht. „Die Polypen,“ sagt er, „welche ihr Leben in den alten Zellen endigen, werden von anderen wieder ersetzt, die sich in den neuen erzeugen. Wahrscheinlich, daß die neuen Zellen und die neuen Polypen irgend einem Keime der alten Polypen ihre Entwicklung verdanken.“ Eine Saftbewegung in den Körpern dieser Lebewesen sei unverkennbar¹⁾. Auch die Voraussetzungen ihrer Lebensfähigkeit hat er geprüft und gefunden, daß das Wasser, in dem sie allein existieren können, nicht zu warm und nicht zu kalt sein darf²⁾. Bei starker Erwärmung ihres Lebenselementes starben die Tiere sehr rasch ab.

Daß sich die gerade um die Wende des neuen Jahrhunderts mächtig aufstrebende Zoologie immer intensiver auch den Korallentieren zuwandte, braucht kaum eigens betont zu werden. Gegen die französischen Systematiker, wie Cuvier und Blainville, nahm teilweise Stellung der ebenfalls in lebensvoller Anschauung zum Korallenforscher herangebildete Ehrenberg³⁾, mit dessen Auftreten eine wichtige neue Etappe in der Gesamtforschung erreicht war. In allen nicht speziell zur Geomorphologie in Beziehung stehenden Punkten bezeichnet er die Höhenentwicklung der Periode vor Darwin⁴⁾. Am Strande der Sinai-Halbinsel hatte er, zusammen

¹⁾ Ebenda, S. 242 ff.

²⁾ A. a. O., S. 250.

³⁾ Vortrefflich skizziert auch die hierhergehörigen Momente eine Schrift von Laue (Christian Gottfried Ehrenberg, ein Vertreter deutscher Naturforschung im XIX. Jahrhundert, 1795–1876; nach seinen Reiseberichten, seinem Briefwechsel mit A. v. Humboldt, v. Chamisso, Darwin, v. Martius u. a., Familienaufzeichnungen, sowie anderem handschriftlichen Materiale, Berlin 1895).

⁴⁾ Wir stützen uns hier größtenteils auf eine früher erschienene Abhandlung (Günther, Ch. G. Ehrenberg und die wissenschaftliche Erdkunde, Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, 17. Jahr-

mit seinem Reisegeossen Hemprich, die Verhältnisse kennen gelernt, die ihm zu seiner fundamentalen Abhandlung¹⁾ den Stoff lieferten. Von ihm rührt auch für die echten Polypen der bezeichnende Name Anthozoen her, den er, der genaueste Kenner der Verschiedenheit von Tier und Pflanze²⁾, mit gutem Vorbedachte gewählt hatte. Auf die einschlägigen rein zoologischen Fragen kann an dieser Stelle um so weniger eingegangen werden, als das einen vorläufigen Abschluß in deren Diskussion herbeiführende Werk von Milne-Edwards³⁾ bereits jenseits der dieser Arbeit gezogenen Zeitgrenze liegt. Ehrenberg hat selbst mit historischer Treue den Leistungen aller seiner Vorgänger gerecht zu werden getrachtet⁴⁾. Hier sollen nur

gang, S. 532 ff.), die insonderheit auch die Sedimentbildung aus organischen Resten und das Leuchten des Meeres behandelt.

¹⁾ Ehrenberg, Beiträge zur physiologischen Kenntnis der Korallentiere im allgemeinen und besonders des Roten Meeres nebst einem Versuche zur physiologischen Systematik derselben, Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wissensch., 1. Teil, 1832, S. 225 ff.

²⁾ Hierüber spricht sich Ehrenberg bei anderer Gelegenheit einläßlich aus (Das unsichtbar wirkende organische Leben, Leipzig 1842, S. 32 ff.). „Bei den größten Bauern der kleinen Korallentiere, deren einige als einzelne Korallenstämme 1½ bis 3 Klafter hoch werden, erkennt man leicht in jedem der zahllosen, oft nur wenige Linien großen Tiersternchen und deren Knospen eine Mundöffnung, Fangfäden und, bei genauer, mühsamer Untersuchung immer mehr, zuweilen die gesamten organischen Systeme des Tierkörpers.“

³⁾ Milne-Edwards-Haime, Histoire naturelle des Coralliaires, Paris 1857—1860.

⁴⁾ Außer den uns bereits bekannten zitiert er noch Carolini, Savigny, Lamouroux, Schweigger, Lesueur, Lassen, Rapp, Grant und Quoy-Gaimard. Für uns kommen an diesem Orte nur die beiden letzteren ernstlicher in Betracht, weil, wie sich zeigen wird, ihre Originaluntersuchungen ebenso sehr die geologischen, wie die zoologischen Umstände betreffen. Was die letzteren anlangt, so ist freilich die sonst wesentlich deskriptiv gehaltene Schrift von J. F. V. Lamouroux (Histoire des polypes coralligènes flexibles, vulgairement nommés zoophytes, Caen 1816) hauptsächlich wegen ihrer trefflichen literarhistorischen Einleitung (S. XIII ff.) noch der Erwähnung sehr würdig. Sehr exakt und zuverlässig, scheint sie nur Gesner, den wir (s. o.) als einen bedingten Anhänger der tierischen Natur der Korallen kennen gelernt haben, wohl

seine Verdienste um die Schaffung der Grundlagen zur Sprache kommen, deren die physikalische Geographie bedurfte, um Darwins Auftreten von ihrer Seite aus zu ermöglichen.

Ehrenberg hat zuerst den Nachweis geführt, daß lebende Polypen sich niemals in großer Tiefe vorfinden — die unerlässlichste Vorbedingung für Darwins sogenannte Submergenztheorie, welche die drei Grundformen koralliner Bautätigkeit — Saum- oder Strandriffe, Wallriffe, Atolle — in innerliche Verbindung miteinander bringt. Er hat die Art der Ernährung der Zoelenteraten, worauf erwähnstermaßen ja schon die Beobachtungen Spallanzanis einiges Licht hatten fallen lassen, näher bestimmt und die Kalkausscheidung der lebenden Polypen als den Faktor ermittelt, von welchem die Vergrößerung der einzelnen Stöcke und damit das Wachstum der Riffe und Inseln selber abhängt. Nicht völlig klar war ihm die hohe Bedeutung der Wassertemperatur geworden, so daß er nach der Rückkehr aus Arabia Petraea auch an hiezu ganz ungeeigneten Orten, wie an der Küste Norwegens, nach lebenden Korallen suchte¹⁾, aber diese fehlgeschlagenen Versuche hatten doch auch wieder vorteilhafte Folgen für die Wissenschaft. Denn statt tätiger Polypen fand er fossile Bildungen und wurde so recht eigentlich der Schöpfer und Begründer der Korallen-Paläontologie. Sein großer Nachfolger Darwin durfte sich auf eine gewisse Summe von Tatsachen stützen, die Ehrenberg als feststehend nachgewiesen hatte. Es sind wesentlich diese:

Korallentiere können nur in wenig tiefem, reinem und stets in leichter Bewegung erhaltenem Salzwasser

nicht ganz gerecht zu werden. Hier allein wird auch des Dänen C. Müller, eines der Begründer der modernen Schleppnetzforschung, in diesem Zusammenhange anerkennend gedacht; auch Lamarecks Leistungen, die sonst neben seinen Reformideen zurückzutreten pflegen, kommen zur Geltung. Wesentlich zwei Abhandlungen von ihm sind zu nennen: *Mémoire sur les polypiens empatés*, Paris 1813; *Mémoire sur les polypes coralligènes*, Paris 1815.

¹⁾ Laue, a. a. O., S. 174.

ihr Gedeihen finden. Berührung mit der Luft¹⁾ oder mit süßem Wasser führt ihren raschen Tod herbei. Durch Knospung sich fortpflanzend, bewirken sie eine stetige Ausdehnung der einmal vorhandenen Kolonien durch kalkige Absonderung, während gleichzeitig ein anderer Teil des Stockes in eine amorphe Kalkmasse übergeht.

Die morphologischen Fragen treten bei Ehrenberg mehr zurück. Daß die Korallen ganz neue, vorher nicht vorhanden gewesene Inseln erzeugen könnten, erschien ihm kaum glaublich; wohl aber erkannte er ihre Fähigkeit an, Landfragmente zu erhalten und zu vergrößern. Auch deutete er die Möglichkeit an, es könne das Wachstum sich um so energischer gestalten, je mehr der die Basis bildende Meeresgrund sich abwärts bewege. Gerade nach dieser Seite hin, die er mehr nur streifte, war indessen seit einigen Jahrzehnten ebenfalls rührig gearbeitet worden; was sich dabei ergab, soll nunmehr im Zusammenhange dargestellt werden.

III. Studien über die Gesetzmässigkeit der korallinen Landbildung.

Wieweit im Verlaufe des XVII. Jahrhunderts das geographische Wissen von den Korallengebilden fortgeschritten war, ist uns aus Abschnitt I bekannt. Man wußte, daß sie in den Westindischen Gewässern, sowie im Indischen Meere, das Wort im weitesten Sinne genommen, keine seltene Erscheinung bildeten; der Pazifische Ozean dagegen war noch eine wesentlich unerforschte Erdgegend. Wir wollen jetzt zunächst zusehen, wie sich die topische Kenntnis, diese unentbehrliche Grundlage jeder Kausalbetrachtung, im XVIII. und im beginnenden XIX. Jahrhundert allmählich erweiterte.

¹⁾ Dieser Satz hat sich neuerdings, vorab infolge der Studien Krämers (Über den Bau der Korallenriffe und die Planktonverteilung an der samoanischen Küste, Kiel 1897) und Ortmanns (Die Korallenriffe von Dar-es-Salaam, Zoolog. Jahrbuch, 6. Band, S. 631 ff.), einige Einschränkungen gefallen lassen müssen.

Über die bereits von den holländischen Seefahrern wahrgenommenen — und jedenfalls auch nautisch aufgenommenen — Bänke an der ceylonesischen Küste (s.o.) publizierte Strachan einen Aufsatz¹⁾, der jedoch wenig positiv Neues brachte. Einige Notizen über die Riffe der Andamanen, der Nias-Inseln u. s. w. begegnen verstreut in den Reisewerken von Dalrymple²⁾. Vor allem aber hat die zweite Weltreise J. Cooks, welche zwei gut geschulte deutsche Gelehrte mitmachen durften, sowohl in der Bereicherung unserer Einsicht in die geographische Verteilung der Koralleninseln, wie auch hinsichtlich der sachlichen Erkundung ihrer Besonderheiten die Erdkunde beträchtlich gefördert. Die betreffenden Partien des von Forster Vater und Sohn erstatteten Berichtes³⁾ haben manche bleibende Wirkung gehabt; so ist ihre Gegenüberstellung von

¹⁾ Strachan, *Some Observations on Coral, Large Oysters . . . of the Ceilonese*, Phil. Trans. 22. Band, S. 1247 ff. Zur Sache wäre höchstens zu bemerken, daß hier die Korallenfelsen nicht als etwas ursprünglich Gegebenes, sondern als etwas Organisches, als „petrifizierte Substanz“, angesprochen werden.

²⁾ A. Dalrymple, *Historical Collection of South Sea Voyages*, London 1770—1771; *Historical Relation of several Expeditions from Fort Marlborough to the Islands of the West Coast of Sumatra*, London 1775. Auch auf den kühnen Seemann J. Byron, der die Südsee nach allen Richtungen durchkreuzte, ist noch zu verweisen. Er beschreibt die von ihm aufgefundenen „Disappointed Islands“ (Byron, *Premier et second voyage à la Mer du Sud*, Paris, An VII, französisch von Cartwel, S. 268 ff.) als typische Atolle. Die umschließende Mauer falle steil gebösch nach außen ab, und nur durch eine einzige Lücke darin könne man in die innere Lagune, mit Korallengrund, eindringen. Leider weiß man nicht sicher, welche Gruppe gemeint ist, denn jener Name kommt nach C. Meinicke (*Die Inseln des Stillen Ozeans, eine geographische Monographie*, 2. Band, Leipzig 1876, S. 61, S. 203, S. 351, S. 416) nicht weniger denn viermal im weiten Bereiche des Pazifik vor.

³⁾ J. R. Forster-G. Forster, *Reise um die Welt während den Jahren 1772—1775*, 2. Band, Berlin 1780, S. 34 ff. Die für die Geophysik neuen Mitteilungen, welche das umfangreiche Werk enthält, hat übersichtlich zusammengestellt Rittau (*J. R. Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt gesammelt*, Hanau 1881). Gerade die Koralleninseln spielen da eine Hauptrolle; Forsters Versuch, die Atollform zu erklären, wird hervorgehoben (S. 4).

hohen und niederen Inseln (Hochseeinseln vulkanischen oder korallinen Ursprunges) Gemeingut der Wissenschaft geworden. Sie haben auch festgestellt, daß diese Eilande weit- aus am häufigsten „zwischen den Wendezirkeln“ vorkommen, daß sie also an die tropischen Meere gebunden sind, über deren Grenzen sie ja auch in der Tat nur in einzelnen Fällen hinausgehen. Läßt J. R. Forsters zoologische Kenntnis und Erkenntnis auch insofern noch zu wünschen übrig, als er in den kleinen Baumeistern der Ozeane Würmer erblicken zu sollen glaubt, so hat er andererseits in geographischer und morphologischer Beziehung sehr reelle Fortschritte auf diesem Gebiete angebahnt¹⁾. Die Tatsache, daß das ganze Riff ausschließlich Erzeugnis tierischer Arbeit ist, wurde vor ihm niemals mit gleicher Bestimmtheit ausgesprochen. Auch weiß er sehr wohl, daß bei aller grundsätzlichen Übereinstimmung doch ganz namhafte äußerliche Verschiedenheiten in der Struktur der Riffe und Atolle vorkommen können, wie er denn die Freundschafts-Inseln als eine eigenartige Bildung herausheben will²⁾.

1) J. R. Forster-G. Forster, a. a. O., S. 33 ff. „Die Entstehungsart dieser Corallen-Felsen gibt uns ein nicht minder bewundernswürdiges Beispiel von der Allmacht des Schöpfers . . . Die Coralle ist bekanntermaßen das Gebäude eines kleinen Wurms, der sein Haus, in eben dem fortschreitenden Maße als er selbst wächst, vergrößert. Kaum bemerkt man an diesem kleinen Thierchen Empfindung genug, um es in dieser Absicht von den Pflanzen unterscheiden zu können: Gleichwohl baut es, aus der unergründlichsten Tiefe der See, ein Felsenwerk, bis an die Oberfläche des Meeres, in die Höhe, um unzähligen Menschen einen großen Boden zum Wohnsitz zu verschaffen. — Die Zahl der auf solche Art entstandenen flachen Inseln ist sehr beträchtlich, und wir kennen sie gleichwohl bei weitem noch nicht alle. In der Südsee sind ihrer zwischen den Wendezirkeln am meisten, vorzüglich trifft man sie ostwärts von den Sozietäts-Inseln, in einer Strecke von 10 bis 15 Graden, an. Quiros, Schouten, Roggevein“ — so irrthümlich statt Roggeveen — „Byron, Wallis, Carteret, Bougainville haben insgesamt, ein jeder verschiedene neue Eylande von der Art entdeckt . . . Zwar gibt es weiter nach Westen hin, noch einen anderen Archipelagus von Corallen-Riefen, nämlich die sogenannten freundschaftlichen Inseln: diese sind aber von jener Art in mehreren Stücken sehr unterschieden.“

2) A. a. O., S. 34. „So viel ich bemerkt habe, sind diese Corall-Riefen,

Auch hat er ein asymmetrisches Verhalten der See- und Luvseite der Laguneninseln bemerkt, was in der That mit der Meeresbrandung und ihrer Einwirkung auf das Inselgerüste in Verbindung steht. Kurz, wir können nicht zugeben, daß die absprechende Kritik berechtigt sei, welche einer von Forsters Nachfolgern, wie sich nachher zeigen wird, gegen seinen Vorgänger richtet. Daß jeder spätere mehr sieht, als ein älterer Beobachter, ist nicht verwunderlich, und es wäre schlimm, wenn es sich anders verhielte.

Die nächste tiefer eindringende Nachricht über unseren Gegenstand erhielt man durch den Kapitän Flinders, der als einer der ersten die Ostküste Neuhollands, d. h. des soeben durch Forster kreierten fünften Kontinentes Australien, näher untersucht hat¹⁾. Das „Wrack-Riff“, worin wir einen nördlichen Ausläufer des nur zu bekannten australischen Wallriffes²⁾ zu erkennen haben, wird von unserem Gewährsmann so beschrieben, daß man darin nicht notwendig, wenn es nicht anderweitig bekannt wäre, einen wahren Korallenbau wahrzunehmen hätte; es ist indessen Flinders selbst von der tatsächlichen Beschaffenheit der Küste, die ihm einige Zeit als aufgezwungener Wohnort dienen mußte, vollständig überzeugt, und er hatte ja auch in der von Klippen starrenden Torres-Straße mit der korallinen Individualität gründlich Bekanntschaft gemacht³⁾. Was aber vom geographischen Standpunkte

mehrentsils an der Seite, auf welche der Wind nicht gewöhnlich hin bläset, am höchsten und am fruchtbarsten . . .“

¹⁾ M. Flinders, *A Voyage to Terra Australis, undertaken to complete the Discovery of that vast Country, and prosecuted in the Years 1801—1803*, London 1814. Hier wurde benützt die folgende Ausgabe: *Flinders' Reise nach dem Australlande, in der Absicht die Entdeckung desselben zu vollenden unternommen in den Jahren 1801, 1802 und 1803*, Weimar 1816. (Deutsch von F. Götze, F. J. Bertuchs Neue Bibliothek der wichtigsten Reisebeschreibungen, I. Centurie, 2. Hälfte, 6. Band.)

²⁾ A. a. O., S. 489 ff. Die „Porpoise“, Flinders' Expeditionsschiff, scheiterte auf dem berüchtigten Riffe, und so hatte man nur allzu gute Gelegenheit zu Beobachtungen.

³⁾ A. a. O., S. 513 ff. Es verdient angemerkt zu werden, daß das Wallriff auch nach neueren Erkundungen nicht sofort jenen Eindruck

aus sein Eingreifen besonders auszeichnet, das ist sein Streben, die räumliche Verteilung der Korallengebilde zu umgrenzen. „Man könnte“, so meint er¹⁾, „folgende Meeresfläche das Korallen-Meer nennen. Sie wird gegen Norden von Louisiade und Neu-Guinea, gegen Ost von Neu-Caledonien, gegen West von Neu-Süd-Wallis und gegen Süd von einer Linie, die vom Sand-Cap bis zur Fichten-Insel geht, begränzt“. Es ist nicht ganz durchsichtig, welchen Zweck Flinders mit der Schaffung eines neuen Begriffes erreichen wollte, denn er äußert ja selbst²⁾, die Anzahl der Atolle im Großen Ozean sei unzählbar, und die sehr zahlreichen mikronesischen Bildungen liegen ja auch außerhalb jenes Viereckes. Wahrscheinlich wollte er nur andeuten, daß der fragliche Meeresteil ausschließlich Riffe im engeren Sinne und keine Laguneninseln enthalte. Jedenfalls hat die Wissenschaft seinem Vorschlage stattgegeben, und auf allen Karten erscheint die Korallen-See als jene pazifische Randpartie, welche, von Bänken wechselnder Ausdehnung durchschwärmt, dem australischen Wallriffe nächst anliegt.

Zehn Jahre nach der Heimkehr jener englischen Expedition, mit welcher wir uns soeben zu beschäftigen hatten, erschien in den nämlichen Gewässern eine russische, um gleichfalls hydrographische Untersuchungen großen Stiles vorzunehmen. O. v. Kotzebue leitete dieselbe während der drei Jahre 1815 bis 1818; speziell für naturwissenschaftliche Studien waren ihr beigegeben der Zoologe Eschscholz und der Dichter A. v. Chamisso, der sich auch durch botanische Arbeiten bereits einigen Ruf erworben hatte und durch seine

Berichterstattung über die Kotzebuesche Weltreise seinen bewirkt, der bei den Hochseeinseln sich ganz von selbst einzustellen scheint. A. Penck betont dies (Das große australische Wallriff, Vorträge d. Ver. z. Verbreit. naturwissensch. Kenntnisse, 36. Jahrgang, 13. Heft, Wien 1896, S. 13), indem er auf eine britische Monographie (Savile-Kent, The Great Barrier Reef of Australia; its Products and Potentialities, London 1893) als Hauptquelle bezug nimmt.

¹⁾ Flinders-Götze, a. a. O., S. 510 ff.

²⁾ Flinders, Originalwerk, S. 314.

Befähigungsnachweis für solche Dinge, wie sie einem reisenden Naturforscher sich als Hauptaufgabe ergeben, ausgiebig erbrachte. Über Koralleninseln hat er wiederholt sich ausgesprochen¹⁾. Er stellt mit Forster (s. o.), den er hier voll anerkennt, die „hohen“ und „niedrigen“ Inseln einander gegenüber, und diese letzteren kennzeichnet er als „eine ganz eigentümliche Bildung“. Man habe es mit „Tafelbergen“ zu tun, welche steil aus tiefen Abgründen aufstiegen, so daß in ihrer Nähe das Senkblei keinen Grund finde²⁾; die Lagune faßt er als einen abgeschnürten Teil des freien Meeres auf, dessen „Umkreis“, d. h. die Korallenmauer des Atolls, ein wenig über die Wasserfläche emporrage. Auf dieser korallinen Basis sammle sich der Sand, den Wind und Wellen herbeiführen. Laufe der erwähnte submarine „Tafelberg“ in eine recht schmale Kuppe aus, so könne es sich wohl ereignen, daß der kleine Binnensee ganz ausgefüllt und an Stelle einer Inselgruppe eine einzige größere Insel gebildet wird. Soweit der Beobachter die Umrandung der Lagune zu prüfen in der Lage war, fand er sie

¹⁾ A. v. Chamisso, Bemerkungen und Ansichten auf einer Entdeckungsreise unternommen in den Jahren 1815–1818 . . . , Weimar 1821, S. 187 ff.; A. v. Chamissos Werke, 2. Band, 2. Teil, Leipzig 1836, S. 40 ff. Man begegnet da (S. 45 ff.) der oben angeführten Stelle, welche nicht mit Recht besagt: „Forster ist über diesen Gegenstand flüchtig, und was er davon sagt, ist der Beachtung nicht wert.“ Auch an einer dritten Stelle begegnet man noch diesem Autornamen in der Fachliteratur; Poggendorff gibt (a. a. O., 1. Band, Sp. 418) an, in L. Choris' „Voyage pittoresque autour du Monde“ seien aus v. Chamissos Feder „Notices sur les îles de Corail“ enthalten. Es scheint sich jedoch da bloß um kurze Erläuterungen landschaftlicher Ansichten zu handeln. Wenigstens deutet dies der Autor selbst (Bemerkungen u. s. w., S. 240) an, indem er auf diese „schöne und getreue Bildergalerie“ verweist, welche einläßliche Beschreibungen häufig überflüssig mache.

²⁾ Diese Wahrnehmung hat die Folgezeit vollauf bekräftigt (Buchanan, On Oceanic Shoals discovered of the S. S. Dacia in October 1883, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 13. Band, S. 423; Dietrich, Untersuchungen über die Böschungsverhältnisse der Sockel ozeanischer Inseln, Greifswald 1892). Man findet in Korallenmeeren Abfälle von einer den Hochgebirgsverhältnissen entsprechenden Steilheit (Penck, Morph. d. Erdoberfl., 2. Band, S. 612).

aus horizontal geschichteten Lagen „von Korallensand und Madreporentrümmern“ zusammengesetzt. Größere, auf den „Damm“ hinaufgeschleuderte Felstrümmen erwiesen sich als aus dem gleichen Stoffe bestehend, indem nur der koralline Ursprung bei ihnen oft noch deutlicher zutage tritt; „und wir halten dafür, daß der ganze Bau, der Tafelberg, der die Grundfeste der Inselgruppe bildet, aus dieser selben Gebirgsart besteht“. In diesem Gestein habe man sogar auf Guadeloupe menschliche Skelette eingeschlossen gefunden¹⁾. Ähnliche Riffzusammensetzung stellte sich den Expeditionsmitgliedern auch auf Guam („Guajan“) und an der Küste von Manila dar. Es ist die Überzeugung v. Chamisso's, daß der Stein von den an Ort und Stelle lebenden Tieren selber herrührt. Mit der geographischen Verbreitung solcher Koralleninseln, die auch er an die tropische Zone gebunden glaubt, zeigt er sich gut vertraut²⁾.

Bezüglich der Art und Weise des Wachstums kann dagegen v. Chamisso mit anderen Schriftstellern, vorab mit Flinders, nicht übereinstimmen. Diese nehmen nämlich — und diese ihre Auffassung hat die Folgezeit gerechtfertigt — an, die einzelnen Polypenindividuen verwandelten sich bei ihrem Absterben selber in eine Kalkmasse, während gleichzeitig und nachher in den oberen Teilen des so versteineten Stockes die Zellenbildung fortdaure und neues Leben sich entwickle. Er seinerseits könne nicht glauben, daß „die Kalk erzeugenden Polypen“ lediglich an den Wänden der bestehenden Riffe leben sollten, deren manche eine gewaltige senkrechte Höhe erreichten³⁾.

1) Dieses merkwürdige Objekt will v. Chamisso selbst im Britischen Museum gesehen haben, und die Vergleichung der Gesteinsart mit Proben der Berliner Mineraliensammlung habe die Identität beider ergeben.

2) Außer im Stillen Ozean, wo ihre wahre Heimat ist, weist er auch im Indischen das Vorkommen einer Reihe echter Atolle nach: die Kokos-Inseln (Schauplatz der Geburt der Darwinschen Hypothese), Juan de Nova (Straße von Moçambique), Admiranten, Assumption-Cosmoledo (Al-dabra-Gruppe nordöstlich von den Comoren), Chagos-Inseln. Nicht sicher dünkt ihm die Zuordnung der Lakkediven und Malediven (s. o.).

3) Es scheint da an „gehobenen“ Korallenkalk gedacht worden zu sein.

Für ihn ist der Ozean zwischen den Wendekreisen „eine große chemische Werkstatt der Natur“. Die Reihenanzordnung der pazifischen Atolle scheint darauf hinzuweisen, „daß die Korallen ihr Gebäude auf Meeresuntiefen, oder besser zu sprechen auf die Gipfel von unter Wasser befindlichen Gebirgen gegründet haben“. Ihr Fortwachsen läßt die Gebäude einerseits in die Breite sich ausdehnen, andererseits dem Meeresspiegel immer näher kommen. Zuerst geschieht dies seitens der Außenränder, auf welche auch noch andere Momente der Vergrößerung einwirken. Bei Erreichung des Niveaus hört die Bautätigkeit auf. Von Gleichheit der äußeren Form verschiedener Inseln kann keine Rede sein, da sich in jeder Umrandungslinie die Gestalt des das Eiland tragenden Berggipfels zu erkennen gibt.

Suchen wir uns das Wesen der von A. v. Chamisso mehr nur skizzierten als wirklich ausgearbeiteten Theorie klar vorzustellen, so können wir etwa zu nachstehender Charakteristik gelangen.

Die auf minder tiefen Meeresstellen von den Korallenpolypen aufgeführten Gebäude bestehen aus einer kompakten Kalkmasse, und es ist nicht zutreffend, wenn man diese architektonische Tätigkeit der Korallen bloß in eine der Oberfläche nächst anliegende Schicht verlegen will¹⁾.

sein, der allerdings in den malαιο-polynesischen Archipelen nicht selten eine ganz beträchtliche Höhe erreicht.

¹⁾ A. v. Chamisso, Bemerkungen u. s. w., S. 107. „Die enormen Massen aus einem Wuchs, die man hie und da auf den Inseln oder auf den Riffen als gerollte Felsenstücke antrifft, haben sich wohl in den ruhigen Tiefen des Ozeans erzeugt. Oben unter wechselnden Einwirkungen können nur Bildungen von geringer Größe entstehen.“ Es ist offenbar, daß sich der Reisende, so sehr er auch seinen Erfahrungskreis zu erweitern trachtete, über das Verhältnis der noch lebenden zu den bereits petrifizierten Teilen eines Stockes nicht zu völliger Klarheit durchgegangen hat, obwohl er eben bei der zuletzt zitierten, die Insel Radack angehenden Schilderung gelegentlich die das Rätsel lösende Bemerkung macht: „Man sieht an den Lithophyten oft lebendige Äste bei anderen erstorbenen bestehen.“

Man gewinnt leicht die Überzeugung, daß diese Anschauung ganz von zufällig-autoptischer Einsichtnahme bedingt ist. Hätte der mit so reicher Phantasie ausgestattete Weltreisende auch anderswo, als gerade in Mela- und Mikronesien, Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit gehabt, so wäre eine gewisse seiner Darlegung anhaftende Einseitigkeit wohl vermieden worden. Aber in der richtigen Behauptung, die Korallenmasse habe häufig einen sehr namhaften Vertikaldurchmesser¹⁾, ging er denen, die nach ihm kamen, und also auch Darwin, führend voran.

Manche andere Bereisung der Südsee in den zwanziger Jahren des XIX. Jahrhunderts vermochte zwar in naturgeschichtlicher, nicht aber in physisch-geographischer Hinsicht über die erste Kotzebuesche Expedition hinauszugehen²⁾. Wohl aber ist dies geleistet worden durch die Erdumsegelungen der Fregatten „Le Géographe“ und „Uranie“, welche Kapitän Freycinet ausführte und teilweise in Gemeinschaft mit dem Schiffsarzte

¹⁾ Die berühmten ozeanischen Bohrungsversuche (Die Arbeiten der Korallenexpedition auf Funafuti, Geograph. Zeitschr., 3. Band, S. 643) haben dargetan, daß die Mächtigkeit der Korallenfelsen dort zum mindesten 200 m beträgt.

²⁾ Wenn A. v. Humboldt (a. a. O., S. 259) auch F. B. v. Lütke unter denjenigen aufzählt, welche fördernd in unsere Theorie eingegriffen haben, so scheint uns das zu viel gesagt zu sein. Gewiß, der spätere Admiral und sein Begleiter haben Korallen gesehen und besprochen (v. Lütke-Postels, Voyage autour du Monde, 2. Band, Paris 1835, S. 23 ff.; 3. Band, Paris 1836, S. 104 ff.), aber neue Gesichtspunkte haben wir in ihrer Schilderung der Karolinen nicht bemerken können. Biologisch wertvoll sind die Erörterungen, welche Eschscholz, der (s. o.) schon die erste Reise v. Kotzebues mitgemacht hatte, an seine Wahrnehmungen auf der zweiten Reise anknüpfte (Neue Reise um die Welt in den Jahren 1823–1826, Weimar 1830): von ersterem stammt ein älterer, allerdings fast ganz unzugänglicher Aufsatz (Über die Koralleninseln, Neue inländische Blätter, 1818) und eine Reihe von späteren Referaten in Férussacs Zeitschrift (Jahrgang 1826 des „Bulletin des sciences et de l'industrie“), worin hauptsächlich der Löcherkoralle (Porites) ihre Stellung im Systeme angewiesen wird. Bis zu einem gewissen Grade kann Eschscholz auch mit Quoy und Gaimard auf gleiche Linie gestellt werden; seine morphologischen Ansichten ähneln den ihrigen sehr.

Péron beschrieb¹⁾. Denn auch die beiden Naturforscher Quoy und Gaimard, welche an der zweiten Fahrt teilgenommen hatten, lieferten einen Beitrag zur Theorie der korallinen Architektur²⁾ und stellten der Theorie v. Chamisso eine andere gegenüber, welche diese zweifelsohne in einem wichtigen Punkte berichtigte, immerhin jedoch in eine andere Einseitigkeit verfiel³⁾. Auch die Meerestiefe, bis in welche hinab die Polypen noch ihre Existenz fristen können, haben beide zu niedrig geschätzt, insofern sie 10 m als Maximaltiefe festsetzten⁴⁾. Ganz gewiß gibt es genug solche Riffe, wie sie Quoy und Gaimard als Norm betrachten; man hat sie zutreffend Krustentriffe genannt⁵⁾. Auch die Vermutung, zumeist krönten Korallenbauten die Krateröffnungen unterseeischer Vulkane, geht in dieser Form

1) C. L. Desaulses de Freycinet-F. Péron, Voyage de découverte aux Terres Australes pendant les années 1800—1804, Paris 1807—1810; Freycinet, Voyage autour du Monde, entrepris par l'ordre du Roi, exécuté sur les corvettes de S. M. L'Uranie et Physicienne pendant les années 1818—1820, Paris 1824—1844.

2) Quoy-Gaimard, Mémoire sur l'accroissement des polypes lithophytes considérés géologiquement, Annales des Sciences Naturelles, 6. Band, S. 273 ff.

3) Nachstehend die Hauptthesen: „En appelant l'attention des naturalistes sur les animalcules des coraux, nous espérons démontrer que tout ce qu'on a dit ou cru observer jusqu'à ce jour relativement aux immenses travaux qu'ils sont susceptibles d'exécuter, est le plus souvent inexact et toujours excessivement exagéré. Nous pensons que les coraux, loin d'élever des profondeurs de l'Océan, des murs perpendiculaires, ne forment que des couches ou des encroûtements de quelques toises d'épaisseur.“

4) Ebenda, S. 289 ff.

5) Von Penck (Das große australische Wallriff, S. 7) wird vorgeschlagen, der üblichen Einteilung der Korallengebäude (Saunriffe, Wallriffe, Atolle) als selbständig auftretende Form die Krustentriffe hinzuzufügen, wie sie z. B. in den beiden Arabien einschließenden Golfen, aber auch in der Sunda-See den Ton angeben. Sie hatten bei Forster und v. Chamisso gar keine Beachtung gefunden, und ihnen solche zu erringen waren mithin Quoy und Gaimard wohl berechtigt, aber nun schossen sie wieder mit ihrer Negation anderer Möglichkeiten über das Ziel hinaus.

natürlich zu weit¹⁾. Allein den Erfolg hatte die Kritik der französischen Naturforscher in jedem Falle, daß sie die *Vielgestaltigkeit des Korallenproblem*es ins richtige Licht setzte und zeigte, wie wenig hier mit schematisierenden Verallgemeinerungen ausgerichtet sei. Mithin können Quoy und Gaimard mit Fug als unentbehrliches Entwicklungsglied in der zu Darwin führenden Entwicklungsreihe aufgefaßt werden.

Indem wir so dem Jahre 1830 nahe gekommen sind, haben wir auch das Ziel erreicht, welches dieser Untersuchung eingangs gesetzt worden war. Denn 1831 schiffte sich der junge Darwin auf Kapitän Fitzroys „Beagle“ ein, und von dieser lange währenden Seefahrt ist er mit dem sozusagen potentiellen Besitze zurückgekehrt, dessen Ausgestaltung die folgenden Jahre gewidmet waren. Zu dem stattlichen literarischen Materiale, welches ihm, abgesehen von dem reichen Schatze des Selbstgesehenen, zu Gebote stand, war inzwischen noch Nelsons Monographie der Bermudas²⁾ hinzugetreten, welche wiederum mit einer neuen Ausprägung des in der Korallenwelt herrschenden Prinzipes näher bekannt machte³⁾ und so die Not-

1) Noch vor der Veröffentlichung, mit welcher wir es jetzt zu tun haben, und unabhängig von ihr hatte der phantastischen Vorstellungen als überzeugter Naturphilosoph sehr zugängliche dänisch-deutsche Naturforscher H. Steffens (Anthropologie, 1. Band, Breslau 1822, S. 322 ff.) ähnliche Ideen verlautbart. Wie v. Zittel (a. a. O., S. 370) berichtet, hatten Quoy-Gaimards Ansichten auch bei den Weltumseglern Lesson, Garnot und Beechey, sowie bei den Geologen Poulett Scrope und Lyell Anklang gefunden, während Ainsworth sich ablehnend verhielt und auch die Dicke vieler Riffe richtig betonte. Es reicht indessen dieser ganze Zyklus von Arbeiten schon mehr oder weniger in die Darwinsche Epoche hinein.

2) R. J. Nelson, On the Geology of the Bermudas, Proceedings of the Geological Society, 1838, S. 81 ff. Nachmals hat derselbe Geologe auch die südwestlich gelegenen Riffbildungen analoger Betrachtung unterzogen (On the Geology of the Bahamas and on Corall Formations generally, Journal of the Geological Society, 1853, S. 200 ff.

3) Daß die Bermudas von den anderen Korallengruppen in der äußerlichen Perspektive namhaft abweichen, steht fest (J. Rein, Die Bermudas-Inseln und ihre Korallenriffe, nebst einem Nachtrage gegen die Darwinsche Senkungstheorie, Verhandl. d. I. Deutschen Geographentages,

wendigkeit aufzeigte, die Aufstellung einer Schablone zu vermeiden. Ganz ist ja auch Darwin dieser Gefahr nicht entgangen, was eben damit zusammenhing, daß ihm Einsichtnahme der nord- und mittelamerikanischen Örtlichkeiten versagt geblieben war. Sein Verdienst wird nicht geschmälert, wenn man diese Tatsache unumwunden einräumt, da doch zweifellos alle indopazifischen Vorkommnisse seiner Analyse der Bildungsvorgänge fast vollständig entsprechen¹⁾. Auch darunter kann die Bedeutung dieser Leistung nicht leiden, daß damals, als Darwin auftrat, die Theorie gerade auf dem Punkte angelangt war, um eine Weiterbildung im bezeichneten Sinne als eine Notwendigkeit erscheinen zu lassen.

Denn darüber dürfen wir uns nicht täuschen: Die Pflicht, mit starken negativen Bewegungen der Niveaulinie zu rechnen, war sowohl durch paläontologische Feststellung²⁾, wie auch durch die rezenten Korallenkalk-

Berlin 1881, S. 30 ff.; Langenbeck, a. a. O., S. 116 ff.). Wer an ihrem Südrande hinfährt, bekommt, wie Verfasser nach eigener Erinnerung bezeugen kann, durchaus nicht den Eindruck einer korallinen Struktur, wie er auf Grund seiner Bücherstudien erwartet haben mochte. Verantwortlich dafür ist vorzugsweise der Umstand zu machen, daß nur die unter Niedrigwasser liegenden Kalkschichten von Korallen erzeugt sind, die bis zu 80 m aus dem Meere aufragende Steilküste hingegen ganz und gar äolischen Ursprunges ist.

1) Vgl. die zwischen Darwin und seinen Gegnern gezogenen Parallelen bei Günther (Handbuch der Geophysik, 2. Band, Stuttgart 1899, S. 647 ff.).

2) Sehr bemerkenswert erscheinen in diesem Zusammenhange Äußerungen von (s. o.) Lamouroux (Umriss eines Elementar-Lehrkursus der physischen Geographie, deutsch von Le Bret, Stuttgart-Tübingen 1823, S. 290 ff.): „Das Meer muß abgenommen haben, mehr als man gewöhnlich annimmt. *Ramond* fand Korallen in den Pyrenäen und sagte, er habe *Nep­tuns* Manschetten auf dem Gipfel des *Mont Perdu* aufgehängt gefunden.“ Und bei *A. v. Humboldt* lesen wir (a. a. O., S. 258): „Das ganze Jura­gebilde entsteht sogar, nach der großartigen Ansicht *Leopold v. Buchs*, aus großen gehobenen Korallenbänken der Vorwelt, welche in gewisser Entfernung die alten Gebirgsketten umgeben.“ Somit kann der große Paläontologe eigentlich als Vater jener lebhaften Kontroverse angesehen werden, welche sich unter Vortritt *F. v. Richthofens* um die orga-

lager in größerer Höhe über dem Meeresspiegel nahegelegt worden, und ebenso glaubte man Anzeichen für eine da und dort eingetretene Bewegung im umgekehrten Sinne zu besitzen¹⁾. Nahe lag somit der Gedanke, auch in die Lehre von der Entstehung der Korallenbauten dieses Element der „Senkungen“ und „Hebungen“ hineinzu-tragen, und Darwin bot sich dieses Erklärungsmittel von selbst dar. Unbestritten aber bleibt sein Eigentum die universelle und geistvolle Verwendung, welche durch ihn diesem methodischen Fingerzeige zuteil ward.

Seitdem ist die Inselkunde ein selbständiger Zweig der physikalischen Geographie geworden²⁾, und die Darwinsche Deutung der ursächlichen Zusammenhänge zwischen den drei besonders hervortretenden Erscheinungsformen der tierischen Kalkgebäude bildet in dieser Sonderdisziplin einen festen Punkt. Rasch hat sie sich nicht durchgesetzt³⁾, und daß ihr sachliche

nogene Herkunft der triassischen südtirolischen Dolomitberge drehte (Miß Ogilvie, *Coral in the Dolomites of South Tirol*, *Geological Magazine*, 1894, S. 1 ff., S. 48 ff.; Langenbeck, a. a. O., S. 87 ff.).

¹⁾ Charles Lyells „*Principles of Geology*“ waren (London 1830 bis 1833) bei Darwins Heimkehr hinlänglich lange schon Gemeingut der Gelehrtenwelt, um den jungen Weltreisenden mächtig anzuziehen. Man weiß, welch tiefgreifenden Einfluß der etwas ältere Geologe auf den jüngeren Freund, vornehmlich auch im Hinblick auf dessen deszendenztheoretische Gedankengänge, ausgeübt hat, und so darf wohl auch ein Gleiches angenommen werden für Lyells Versuch (a. a. O., 1. Band, a. v. St.), durch seismische Senkungen die lokalen Anomalien der Atollränder verständlich zu machen.

²⁾ In erster Linie gebührt die Anerkennung der Initiative O. Peschels zwei Kapiteln („Über den Ursprung der Inseln“, „Die Tier- und Pflanzenwelt der Inseln“) in seiner Essaysammlung (*Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde*, 1. Auflage, Leipzig 1870).

³⁾ Wie lange noch Irrtümer sich fortpflanzen können, ersieht man recht augenfällig aus einer Beschreibung der Liukiu-Inseln aus dem Jahre 1853 (Die Erschließung Japans; Erinnerungen des Admirals Perry von der Fahrt der amerikanischen Flotte 1853/54, deutsch von A. Wirth und A. Dirr, Hamburg 1910, S. 73), wo es heißt: „Wir hingen einige Zeit an den Korallenbänken, entzückt von den wundervollen Farben und Formen der reichen Vegetation des Meeres.“ Dann ist noch die Rede

Gegnerschaft verschiedenster Art nicht erspart blieb, ist bereits hervorgehoben worden. Gerade ihrer zentralen Stellung wegen mochte es jedoch passend sein, den Grund, auf dem sie sich erhob, seinem geschichtlichen Werden nach zu kennzeichnen, und diese Aufgabe suchte die vorstehende Darstellung zu lösen.

davon, daß sich da „all die verschiedenen Formen des vegetabilischen Lebens“ (!) zwischen den Klippen zusammengefunden hätten.

Namen-Index.

- Ainsworth 37.
 Alberûni 6.
 Alexander der Große 4.
Baster 23.
 Beechey 37.
 Berger 9.
 Bertuch 30.
 Bickmore 16.
 Bignon 18.
 Blainville 24.
 Boccone 14, 17.
 Bölsche 7.
 Böttger 4.
 Boncompagni (Fürst) 6.
 Bougainville 29.
 Bourne 13.
 Boyle 16.
 Branky 9.
 v. Buch 38.
 Buchanan 32.
 Byron 28, 29.
Carolini 25.
 Carteret 29.
 Cartwel 28.
 Carvalho 8.
 Carus 3, 13, 21.
 Castro (de) 8, 9, 11.
 v. Chamisso 24, 31, 32,
 33, 34, 36.
 Choris 32.
 v. Christ 4.
 Columbus 7.
 Comenius 14.
 Cook 28.
 Cosserat 3.
 Cuvier 23, 24.
Dalrymple 28.
 Dannemann 22.
 Darwin 5, 13, 24, 26, 33,
 35, 37, 38, 39.
 Defremery 6.
 Desfontaines 19.
 Dietrich 32.
 Dioscurides 4.
 Dirr 39.
 Donati 23.
 Dureau de la Malle 19, 21.
Egli 9.
 Ehrenberg 24, 25, 26, 27.
 Ellis 23.
 Eschscholz 35.
 Esper 22.
Férussac 35.
 Fitzroy 37.
 Flinders 30, 31, 33.
 Forskål 20, 21.
 Forster (G.) 28, 29.
 Forster (J. R.) 28, 29, 30,
 32, 36.
 Fournier 16.
 Freycinet (Désaulses de)
 35.
 Friedrich V. (König) 20.
Garnot 37.
 Gassendi 16.
 Gaymard 25, 35, 36, 37.
 Gesner 20.
 Götze 30, 31.
 Göze 22.
 Grant 25.
 Günther 24, 38.
 Guettard 23.
 Guimarães 8.
Hahn 3.
 Haime 25.
 Hellmann 8.
 Hemprich 25.
 Henry 8.
 Hoffmann 16.
 v. Humboldt 3, 7, 24, 35,
 38.
Ibn Batuta 6, 12.
 Imperato 20.
 Juba (König) 4.
 Judd 3.
 Jussieu 23.
 Justinianus (Kaiser) 5.
Karl V. (Kaiser) 7.
 Kircher 17.
 Klein 21.
 v. Kotzebue 31, 35.
 Krämer 27.
 Krünitz 23.
Lamarck 26.
 Lamouroux 25, 38.
 Langenbeck 7, 8, 38, 39.
 Lassen 25.
 Laue 24.
 Le Bret 38.

- Leipoldt 6.
 Lesson 37.
 Lesueur 25.
 v. Linné 22, 23.
 van Linschot 9, 10.
 Loeffling 23.
 v. Lütke 35.
 Marsigli (Graf) 18, 19,
 20, 21, 22.
 Martin 16
 v. Martius 24.
 Meinicke 28.
 Milne-Edwards 25.
 Monconys 11.
 Müller (C.) 26.
 v. Müller (J.) 8.
 Müller (Statius) 21.
 Nelson 87.
 Nicolai (Nicolo) 16.
 Niebuhr 37.
 Ogilvie 39.
 Ortmann 27.
 Ovidius 4.
 Pagès (de) 21.
 Pallas 19, 22, 23.
 Penck 4, 31, 32, 36.
 Perry 39.
- Pereira 10.
 Péron 36.
 Peschel 6, 39.
 Peyresc (de) 16, 17, 18.
 Peyssonel 19, 20, 21, 22,
 23.
 Plinius 4, 15, 20.
 Poggendorff 9, 32.
 Postels 35.
 Poulett Scrope 37.
 Prentice 6.
 Pyrard 11, 12, 13.
 Quiros 29.
 Quoy 25, 35, 36, 37.
 Ramond 38.
 Rapp 25.
 Réaumur 21, 22.
 Reber 14.
 Rein 37.
 Reinaud 6.
 Reitemeyer 5.
 v. Richthofen 38.
 Rittau 28.
 Ritter 3.
 Roggeveen (Roggevein)
 29.
 Ruge 3.
 Rumphius 16, 21.
- Sachau 6.
 Sanguinetti 6.
 Savigny 25.
 Savile-Kent 31.
 Santa Cruz (de) 7, 8.
 Schouten 29.
 Schroeder 16.
 Schweigger 25.
 Scylax 4.
 Shaw 20, 21.
 Spallanzani 23, 25.
 Steffens 37.
 Strachan 28.
 Theophrastus Paracelsus
 14.
 Trembley 22, 23.
 Valentini 15, 16.
 Vielheuer 17.
 Wallis 29.
 Walther 11.
 v. Wieser 7, 8.
 Wirth 39.
 Wiszmüller 18.
 Worm 16.
 v. Zittel 3, 4, 37.