

Hofrath Bronn's

Ansichten von der Entwicklung des Thierreiches.

Besprochen von

PROF. EDUARD SUESS.

Vorträge, gehalten am 7. und 14. Jänner 1861.

I.

Wenn man den Blick von den farbenreichen Scenen der Mitwelt auf die Spuren der früheren Bevölkerungen unserer Erde hinlenkt, welche in den sedimentären Gebirgen aufbewahrt worden sind, so trifft man, je weiter man sich von der Gegenwart entfernt, eine immer geringere Mannigfaltigkeit von Typen, bis endlich die älteste bekannte Fauna, die sogenannte Primordialfauna in allen Theilen der Erde, in denen sie bisher gefunden wurde, wenn auch nicht dieselben Arten, so doch entweder identische oder sehr nahe verwandte Sippen enthält. Wenige Sippen von Gliederthieren, auffallend viele augenlose Arten umfassend, eine kleine Anzahl von Weichthieren und sehr wenige Strahlthiere — das sind die Elemente, welche die Primordialfauna des Herrn Barrande, die älteste bisher bekannte Vergesellschaftung von Thieren ausmachen.

Schon in den unmittelbar folgenden silurischen Schichten gesellen sich dieser jedoch die ersten Vertreter der höchsten Tiergruppe, nämlich die Wirbelthiere hinzu, und zwar eigenthümliche Formen von Fischen, statt der Schuppen mit knöchernen Hautschildern bedeckt, deren Aussenfläche mit einem

harten Schmelz bekleidet ist. Die Bevölkerung der Meere nimmt an Mannigfaltigkeit zu, und an der oberen Grenze dieser silurischen Bildungen zeigen sich fremdartige, mitunter riesige Gestalten aus der Abtheilung der Moluckenkrebse.

Neben den Panzerfischen treten nun auch schmelztaffige Fische von mehr normaler Form auf und solche aus der Abtheilung der Selachier, und in der auf die Devonische folgenden Steinkohlenformation trifft man nicht nur die Ueberreste der ersten massenhaften Sumpf- und Landvegetation, sondern auch die ersten Insecten, Scorpione und Spinnen, die ersten Anzeichen von luftathmenden Landschnecken und das erste Thier aus der Klasse der Amphibien. Dieses Thier, der Archegosaurus¹, wird von einigen Naturforschern den froschartigen Thieren, von anderen den Sauriern zugezählt und steht durch die Nichtverknöcherung seiner Wirbelsäule und seines Hinterhauptes und durch die gleichzeitige Persistenz des Kiemenapparates den Fischen näher, als irgend ein lebendes Glied der Klasse der Amphibien.

Die Zechsteinformation enthält schon viel ausgeprägtere Reptilienformen, und steigt man von hier in die Triasbildungen auf, so begegnet man neben den ersten langschwänzigen Krebsen einer zahlreichen und vielgestaltigen Reihe von Amphibien, und zwar sowohl dem Archegosaurus verwandten, mehr froschartigen Formen, als auch echten Sauriern. Unter diesen sind die hier zunächst auftauchenden meerbe-

wohnenden Flossensaurier und die Anomodonten die merkwürdigsten. Diese letzteren Reptilien hatten, ähnlich unseren heutigen Schildkröten, den Rand der Kiefer statt der Zähne mit einer hornartigen Schneide bewaffnet, wobei jedoch manche von ihnen an jeder Seite des Oberkiefers noch einen einzelnen, langen Hakenzahn trugen. Als höchste Thierform zeigen sich hier die ersten Vögel.

An der unteren Grenze der Juraformation findet man die ersten Spuren von Säugethieren. Diese höchste Thierklasse hat man in keiner der älteren Formationen nachgewiesen und auch hier ist es nur die niedrigere Abtheilung, welche man antrifft, nämlich jene der Beutethiere oder Marsupialier, welche ihre Jungen in einem unreifen Stadium zur Welt bringen und in einem Behälter am Unterleibe der Mutter gross ziehen. Erst in dem mittleren Theil der Juraformation scheint ein placentales Säugethier, und zwar ein Insectenfresser aufzutreten.

In dem Kreise der Reptilien bietet die Juraformation zwar nicht mehr die eigenthümlichen froschartigen Wesen früherer Zeiten, dafür trifft man jedoch hier die fliegenden Saurier (Pterosaurier) neben Crocodiliern, Lazerten und vielen Flossensauriern, und die ersten Schildkröten.

An der Grenze der Jura- und Kreideformation treten riesige, zum Theile pflanzenfressende Land-Reptilien auf und in der Kreidezeit selbst trifft man die hervorragendsten Reptilien-Sippen der Jurazeit wieder,

zugleich mit Fischen, die der heute vorherrschenden Abtheilung der Teleostier zufallen. Erst mit dem Beginne der Tertiär-Zeit zeigt sich eine grosse Zahl neuer und an die Jetztzeit mahnender Formen von Säugethieren.

Schon in der tiefsten Abtheilung der Tertiärbildungen, welche man nach dem griechischen Worte *Εοος* die eocene nennt, da sie gleichsam die Morgenröthe des heutigen Zustandes der Thierwelt darstellt, tauchen viele und verschiedene Formen von Hufthieren, einzelne insbesondere hunde- und hyänenartige Raubthiere, Fledermäuse und selbst ein Affe auf. Aber auch zu dieser Zeit lebten in Europa noch Beutelhieren. In der Gegend von Paris hat man in diesem Niveau die Spuren einer der grossen Vogelarten mit verkümmerten Flügeln gefunden, welche man heute nur in der südlichen Erdhälfte antrifft. Alle die fremdartigen Formen von Amphibien, welche in früheren Epochen eine so grosse Rolle spielten, sind zu dieser Zeit bereits erloschen.

In den mittleren und höheren Abtheilungen der Tertiärzeit nähert sich der Charakter der Bevölkerung mehr und mehr dem heutigen. Mitteleuropa bietet hier Formen, welche heute wärmeren Zonen, insbesondere Afrika entsprechen, viele und grosse elefantenähnliche, dann löwenähnliche Thiere und Hyänen, grosse Schweinearten, Tapire, giraffenartige Thiere von ausserordentlicher Grösse u. s. w. Es ist gegen den Schluss dieser Epoche die Verschiedenartigkeit

der Landbevölkerung in den einzelnen Welttheilen eben so gross gewesen, als sie es heute ist. Es zeigt sich in der That, dass schon vor ganz ausserordentlich langer Zeit die hervorragendsten Gruppen des Thierreiches in geographischer Beziehung ungefähr eben so vertheilt waren, als sie es jetzt sind. Südamerika, wo heute die letzten Faulthiere wohnen, enthält die Fossilreste der riesigen fossilen Faulthiere, zugleich mit vielen Sippen, die man auch heute nur dort lebend antrifft. — Australien, jetzt der Hauptsitz der Beuteltiere, zeigt in seinen jüngsten fossilreichen Ablagerungen riesige Beuteltiere und man kennt aus diesem merkwürdigen Welttheile eine erloschene Säugthierfauna, welche den marsupialen Charakter eben so scharf ausgeprägt an sich trägt, als die heutige Bevölkerung. — Ganz verschieden ist z. B. die fossile Säugthierfauna, die man am Fusse des Himalaya gefunden hat, und welche Elephanten, Hufthiere und all' die bezeichnenden Formen des heutigen Säugthierlebens der alten Welt umschliesst.

In Mitteleuropa und mehreren anderen Theilen der Erde ist der Schluss der Tertiärzeit von der Gegenwart auf schärfere Weise getrennt durch das Dazwischentreten eines Zeitraumes, in welchem das Klima ein sehr strenges war. Erloschene Thierarten, wie des Mammuth, belebten damals zugleich mit vielen solchen, welche sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben, unseren Welttheil, und in den Bildungen dieses Zeitabschnittes findet man auch schon

die ersten Spuren unseres eigenen Geschlechtes, des Menschen.

Tausende von fremdartigen Wesen sind durch ungezählte Zeitläufe auf unserem Erdballe erschienen und sind wieder erloschen, neue sind gefolgt und es sind stets vollkommener unter ihnen aufgetaucht, bis endlich das vollkommenste und ausserordentlichste von allen, der Mensch erschien. Diese Thatsache steigert unsere Begriffe von der Grossartigkeit dieser Schöpfung so sehr, dass sie den erhabensten Ergebnissen der neueren Naturforschung beigezählt wird. —

Während man jedoch die Umrise der Vergangenheit der organischen Welt entzifferte, ist durch die Ausdauer der Reisenden, durch den Fleiss der Zoologen und Botaniker, durch die Genauigkeit und den Scharfsinn der Anatomen unsere Kenntniss von dem heutigen Zustande derselben so sehr erweitert worden, dass man mit grösserer Berechtigung als je zuvor es wagen darf, nach den grossen Gesetzen zu suchen, welche alle diese Erscheinungen regieren mögen.

Drei Jahrzehnte sind eben verflossen, seitdem in der Pariser Akademie ein grosser Kampf gekämpft wurde. Zwei der grössten Geister, welche die beschreibende Naturgeschichte je geziert, G. Cuvier und Geoffroy St. Hilaire standen sich gegenüber, der erste die Unwandelbarkeit und Selbstständigkeit der Species, der zweite ihre Veränderlichkeit und ihre gemeinsame Abstammung vertheidigend. Cuvier wurde endlich der Sieg zugesprochen und durch dreissig Jahre hat man

jetzt Beobachtungen und Erfahrungen gesammelt, ohne dass ein ähnliches Aneinanderprallen der Principien vorgekommen wäre. Die Argumente von damals sind jedoch heute zum grössten Theile veraltet, und so sehen wir eben jetzt ein neues, ein weitaus allgemeineres Ringen nach den Grundgesetzen der organischen Natur die gelehrte Welt bewegen.

Der Anstoss ist diesmal aus England gekommen; er ist durch Hrn. Ch. Darwin's Buch über die Entstehung der Species gegeben worden, welches von Dr. Gust. Jaeger in den beiden letzten Montagsvorträgen besprochen worden ist. Es wäre wohl zu viel gesagt, wenn man behaupten wollte, dass dieses merkwürdige Buch die Frage, welche es von neuem aufgeworfen, auch zugleich endgiltig entschieden habe, und dass alle die Erfahrungen der neueren Naturforschung *bereits hinlänglich abgewogen seien*, um uns zu einer rückhaltlosen Annahme der Darwin'schen Anschauung zu veranlassen. Es lässt sich im Gegentheile behaupten, dass der directe Beweis durch Züchtung, den Hr. Darwin für seine Ansicht zu geben versucht hat, sehr mangelhaft sei. Aber es lässt sich auch nicht läugnen, dass eine grosse Anzahl von Thatsachen, welche sich z. B. auf den Charakter der Inselbevölkerungen, auf das Vorkommen rudimentärer Organe, und insbesondere auf die Vergangenheit des Thierreiches beziehen, vom Cuvier'schen Standpunkte aus ganz und gar unerklärlich bleibt, während sie hier eine ziemlich einfache Deutung findet. Manche dieser

Punkte werden hier zur Sprache kommen. Mag nun die eine oder die andere Anschauungsweise der Wahrheit näher kommen, so steht doch fest, dass die Fülle der neuerdings für die Variabilität der Species beigebrachten Erfahrungen und die Schärfe der Schlussfolgerungen bedeutend genug waren, um einen neuen geistigen Kampf heraufzurufen, aus dem ohne Zweifel neue Wahrheiten hervorgehen werden, bedeutend genug, um die edle Begeisterung begreiflich zu machen, mit der sich ein immer grösserer Kreis von Naturforschern diesen neuen Ansichten hingibt, — bedeutend genug endlich, um nicht übergangen werden zu dürfen, in diesem Kreise von Vorträgen, dessen Aufgabe es ist, die wichtigsten unter den neuen Fortschritten der Naturwissenschaften zu besprechen. —

Die Dauer eines Menschenlebens reicht schon lange nicht mehr aus, um den Geist in alle die Tiefen naturgeschichtlicher Erfahrungen zu senken. Darum suchen auch die einzelnen Fachmänner immer mehr und mehr ihre Erkenntnisse von allgemeineren Standpunkten aus zu gruppieren. Diese Gruppierungen haben ein grosses Verdienst; sie bieten auch dem minder Eingeweihten einen Ueberblick und sind das Materiale, aus dem uns einstens eine festere Grundlage geschaffen werden wird. Eine solche allgemeinere Gruppierung von Thatsachen, nebst dem Versuche ein grosses Gesetz aus denselben abzuleiten, ist es auch, die hier vorgelegt werden soll. —

Hofr. H. G. Bronn in Heidelberg hat zuerst in einer von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift „Untersuchungen über die Entwicklungsgesetze der organischen Welt“ im Jahre 1857 (also vor Darwin's Buch), und noch viel deutlicher in einer im November 1859 zu Heidelberg abgehaltenen Festrede „Ueber den Stufengang des organischen Lebens von den Inselfelsen des Oceans an bis auf die Festländer“ eine eigenthümliche und geistvolle Ansicht ausgesprochen. Derselbe hat eine Parallele gezogen zwischen der räumlichen Ausdehnung und dem Charakter der Bevölkerungen der Inseln und hat hiebei eine Analogie gefunden zwischen diesen je nach der Grösse der Inseln betrachteten Faunen und jener Aufeinanderfolge von Faunen, welche sich fossil in den verschiedenen geologischen Formationen findet. Es ist derselbe zu dem Schlusse gelangt „dass in der Natur das Streben vorhanden sei, das Festland im Gegensatze zum Meere allmählich auszubilden, und an die Stelle der anfangs vorherrschenden Bewohner des hohen Meeres allmählich immer mehr Küsten-, Strand- und Inselbewohner und zuletzt solche hoher und ausgedehnter Continente zu setzen.“ Dieses Streben in der Natur wird „terripetal“ (erdstrebend) genannt, und ist abhängig von dem allgemeinen Gesetze der Anpassung der Organismen an die jederzeitigen Existenzbedingungen.

Es soll nun zunächst ein möglichst bündiges Referat über die letztgenannte der beiden Schriften, gewiss eine der anziehendsten, deren sich die neuere

naturhistorische Literatur rühmen kann, gegeben werden.

Hr. Bronn theilt hier der Uebersichtlichkeit halber die Inseln ihrer Ausdehnung nach in mehrere Gruppen.

Die erste Gruppe bilden kleine hohe Inselfelsen von $\frac{1}{4}$ bis 5 Stunden Durchmesser, meistens vulkanischen Ursprunges, ohne, oder doch nur mit so dürftiger Vegetation, dass sie keinem Thiere zur Nahrung ausreichen würde. Diese kleinen Eilande sind die Rastpunkte der Möven und Sturmvögel, und der Brüteort der Fettgänse. Robben erscheinen da, um ihre Jungen zu werfen und zu säugen; Seeschildkröten kriechen herauf, um ihre Eier zu vergraben. — Durch den Aufenthalt zahlreicher Vögel sind viele dieser Eilande mit einer oft sehr dicken Schicht von Guano überdeckt. Diese Erscheinung wiederholt sich in verschiedenen Meeren; den St. Pauls-Fels mitten im atlantischen Meere, der ganz mit Guano überdeckt ist, hat uns Darwin beschrieben und auf mancher der kleinen Inseln des stillen Meeres sind diese Anhäufungen so bedeutend, dass sie von amerikanischen Gesellschaften in grossem Maassstabe ausgebeutet werden¹⁾.

Diese Massen Unrathes bieten die Existenzbedingungen für neue Thierformen. Auf dem eben erwähn-

¹⁾ Die Phönix-Company, welche den Phönix-Archipel im stillen Meere ausbeutet, soll kürzlich einen Contract für 100,000 Tonnen Guano geschlossen haben.

ten St. Pauls-Fels traf Darwin ausser einer Fliege und einer Zecke, die parasitisch auf den Vögeln leben, unter dem Guano eine Holzlaus, einen Käfer, eine Motte und einige Spinnen, welche von diesen Insecten leben. — Zahlreiche Krabben klettern aus dem Meere, Nahrung suchend, an diesen Vogelbergen empor. Bildet die Brandung am Fusse der Klippe einen flacheren Raum, einen Strand, so stellen sich auch Strandvögel, Regenpfeifer, Strandläufer u. A. m. ein. Es ist zweifelhaft, ob man auf so kleinen Inseln schon ein Reptil gefunden habe.

Die zweite Gruppe besteht aus jenen Inseln, auf welchen die erste reichere Vegetation ihre Grundlage findet, denen jedoch fliessendes Süsswasser fehlt. Hier trifft man schon pflanzenfressende Würmer, Landschnecken, mancherlei Insecten und von ihnen lebende Reptilien und vielleicht selbst einzelne Landvögel. Da jedoch solche Inseln ohne fliessendes süsses Wasser selten sind, legt Hr. Bronn auf diese Gruppe weniger Gewicht.

Die dritte Gruppe bildet derselbe aus allen grösseren Inseln bis zur Grösse Islands (gegen 2000 Quadr. Meilen), d. h. aus allen weiteren Inseln, mit Ausnahme von 6—8 der grössten, und mit Ausnahme jener, welche, wie z. B. Ceylon, so nahe an einem Continente liegen und in Bezug auf ihre Bevölkerung so sehr mit demselben übereinstimmen, dass sie bei diesen Betrachtungen nicht von demselben getrennt werden können. Diese dritte Gruppe von Inseln nun

umfasst zweierlei verschiedene Formen, nämlich erstens solche Inseln, welche mit nicht selten tausende von Fussen erreichenden Höhen aus dem Meeresspiegel heraufragen und in den verschiedenen Zonen dieser Höhen mannigfaltige Lebensbedingungen bieten, und zweitens die meist nur 6'—12' über das Meer erhabenen, in der Regel ringförmigen Koralleninseln der warmen Meere.

Die Vegetation dieser Inseln ist schon eine sehr mannigfaltige und wir besitzen viele anziehende Schilderungen von der Art und Weise, wie dieselbe auftritt. Rings um die Insel findet man stets als Vorläufer späterer Pflanzen einen Saum von Mangroven, mit ihrem aus dem Meere heraufragendem, eigenthümlichen Wurzelgestelle. Durch diese im Meere selbst wurzelnden Mangrovenwälder wird es, wie Kittlitz in seiner Schilderung von Ualan, der östlichsten der Karolinen, schreibt, schwer zu bestimmen, wo der Boden der Insel endet und das Wasser der zwischen ihr und dem umkränzenden Korallenringe befindlichen Lagune beginnt. Dahinter folgt hauptsächlich die *Sonneratia*, ein hoher, schöner Baum mit dunkler Rinde und lichtgrünem Laube. Hinter den *Sonneratien* hebt sich der Boden waldbedeckt, mit baumartigen Farrnkräutern und einzelnen Palmen, an angebauten Stellen mit Bananen, Zuckerrohr und einzelnen Kokospalmen; auf näher an der Küste gelegenen Höhen sieht man viele Schlingpflanzen, den merkwürdigen *Pandanus odoratissimus* und den Brotfruchtbaum. — Liebig erwähnt

von den Andamanen-Inseln, dass die äusserste Zone von Mangroven in dem Maasse als von den Inseln her durch Zuführung der Flüsse die Breite des Strand-
saumes breiter wird, gegen aussen gerückt wird.

Kehren wir jedoch zu Hrn. Bronn's Schrift zurück, in welcher die Wichtigkeit der Mangrovenzone sehr hervorgehoben ist.

Auf solchen Inseln, sagt der Verf., zeigen sich in den süssen Wässern zuerst die Aale, „die einzigen Fische, welche, im Meere geboren, in die Flüsse aufsteigen, um in diesen zu leben.“ — Reptilien, den kälteren Zonen ganz fehlend, treten dafür in den tropischen und subtropischen Inseln in ganz unverhältnissmässiger Menge auf. — Unter den Vögeln folgen auf die Seevögel zuerst die Strandvögel, darauf einzelne Baumvögel und endlich die Raubvögel.

„Unter den Säugthieren,“ sagt Hr. Bronn, „ist gewöhnlich eine omnivore Maus- oder Rattenart die erste Erscheinung, der sich in gemässigten Gegenden bald ein oder der andere Insectenfresser aus der eigentlichen Ordnung dieses Namens oder aus denen der Fledermäuse oder Beutelthiere, und auf den fruchtreichen Tropeninseln ein Frugivore aus diesen beiden letzten Ordnungen anschliesst. Auf diese folgen zuweilen Kaninchen, und endlich kleine Hunde als die ersten Raubthiere, — und nur auf schon etwas grösseren oder dicht an grösseren Inseln und Continenten gelegenen Eilanden finden sich dann zunächst Schweine verschiedener Art und etwa kleine Hirsche ein.“

Nach den der Schrift beigegebenen Tabellen kann man die kleineren und mittelgrossen Inseln etwa folgendermaassen anordnen:

a) ganz ohne ureingeborene Wirbelthiere: Auckland- und Campbells-Inseln, Kerguelen-Insel, Oster-Inseln, Ascension-, Clarion- und Socorro-Inseln;

b) nur mit einzelnen Landvögeln, welche möglicher Weise dahin verschlagen sein mögen: Chatham-Insel, Tristan d'Acunha, St. Helena, Barren-Inland;

c) mit Reptilien (ohne Landvögel?): Fernando Naronha;

d) mit Reptilien und Vögeln ohne Säugthiere: Neu-Hebriden, Sandwich-Inseln, Barbados, Bermudas, Teneriffa und Madeira.

Eingeborene Säugethiere besitzen die Mascarenen, die Ualan, Galopagos und viele Andere.

Zur vierten Gruppe rechnet Hr. Bronn die grössten Inseln, wie die grossen Antillen, als ein Ganzes zusammengefasst, Neu-Seeland, Neu-Guinea mit Neu-Irland, Japan, Madagascar und Neu-Holland. Es zeigen sich hier schon viel höher stehende Thierformen; unter den Süsswasserfischen treten die Weichflosser in grosser Zahl auf und neben ihnen erscheinen in den Flüssen Krokodilier. Unter den Säugthieren trifft man von Dickhäutern auch nur omnivore Schweine mit einem oder zwei Wiederkäuern, während die pflanzenfressenden Fledermäuse und die Beutelthiere hier ihr Maximum erreichen. Von Affen findet man auf diesen Inseln ausschliesslich Halbaffen, und nur in Japan

kennt man echte Affen. „Es existiren hier im Ganzen noch nicht 40 Thierarten mit Gehirnwindungen, indem diese auch den Halbaffen ganz oder theilweise fehlen.“

Zu den eigenthümlichsten Bewohnern dieser grossen Inseln gehören die zum Theile sehr grossen, ungeflügelten Vögel, die man auf Madagascar, Neu-Holland, Neu-Seeland und auch auf den Mascarenen gefunden hat, welche jedoch seit dem Erscheinen der Europäer und ihrer Jagdhunde zum Theil rasch abnehmen und zum Theil bereits ausgerottet sind.

Der Verf. erwähnt hier, wie man die Oberfläche der Erde in zwei Hälften theilen könne, deren eine alle grossen Continente umfasst, während die andere von dem stillen Meere und seinen Inseln gebildet wird, mit Neu-Holland, Neu-Guinea und Neu-Seeland. Auf dieser insularen Hälfte nun ist der Charakter der Landbevölkerungen ein ganz anderer, als auf der andern. In Neu-Holland und Neu-Guinea zeigt sich dies besonders auffallend, da hier die eplacentale Abtheilung der Säugethiere bei Weitem die vorherrschende ist und von den höher organisirten placentalen Säugethieren zeigen sich nur Mäuse, Fledermäuse und ein Hund, also dieselben Typen, die man sonstwo als Inselbewohner antrifft. „Auffallend genug zeigt sich insofern eine Analogie zwischen den Beutelthieren und gewissen Vögeln dieser und anderer Südseeinseln, als letztere die Sitte haben, je mehrere zusammen ihre Eier in einen Haufen vegetabilischer Stoffe zu legen,

welcher dann in Gährung gerathend die nöthige Brut-Wärme entwickelt.“

Die beiden grossen Continente, nämlich die alte und die neue Welt, betrachtet Hr. Bronn als eine fünfte Gruppe. Hier zeigen sich die am höchsten organisirten Formen, aber auch hier findet Hr. Bronn einen Unterschied zwischen dem kleineren und dem grösseren der beiden Continente, und zeigt, dass auf dem ersteren, dem amerikanischen, die Höhe der Organisation nicht denselben Grad erreicht, wie in der alten Welt. Alle Affen der neuen Welt gehören zwei eigenthümlichen, auf dieser Seite des atlantischen Oceans ganz fehlenden Abtheilungen an, welche niedriger organisirt sind, als die schmalnasigen Affen der alten Welt; Einhufer fehlen drüben ganz, Dickhäuter, Wiederkäuer und katzenartige Raubthiere sind nur viel dürftiger vertreten. —

In allen diesen Erscheinungen sieht Hr. Bronn eine Aehnlichkeit mit jener, welche die Palaeontologen in den aufeinanderfolgenden Epochen unsrer Erdgeschichte erkannt haben, und zwar hebt derselbe folgende Punkte als bezeichnend hervor: Die Entwicklung der Landbewohner nach der Meeresbevölkerung; ein im Ganzen gleichzeitiges Beginnen von Pflanzen- und von Thierleben auf dem Lande; Anfang der Vegetation mit kryptogamischen Gewächsen und baldiges Nachfolgen von Baumfarre und Palmen in niederen und warmen Gegenden; Mangroven als die ersten Pflanzenboden-Bereiter an der Stelle der einstigen Stigmarien; numerische

Entwicklung der Reptilien vor den Säugthieren und nur allmähliges Ueberwiegendwerden dieser letzten über die ersten mit zunehmender Ausdehnung des Landes; das Meer beschwimmende Eidechsen unter den frühesten Reptilien; Entwicklung der Bevölkerung des trockenen Landes vor der des Süsswassers; Beginn der Säugthierbevölkerung mit Lissencephalen, insbesondere Beutelthieren und Insectenfressern; allmählicher gänzlicher Rückgang der Eplacentalen und eine stete Zunahme der Gyrencephalen gegen die Lissencephalen; Erscheinung grosser ungeflügelter Lauf- und Wadvögel auf grossen Inseln und deren spätere Abnahme; stete Vermehrung der Anzahl gleichzeitig nebeneinander lebender Pflanzen- und Thierformen auf gleiche Flächen berechnet.

Endlich deutet der Verf. darauf hin, wie, indem sich die höchste Steigerung der Organisation überall gegen die grössten und entwickeltsten Continentalmassen drängt, man dahin komme, „die Wiege des Menschengeschlechtes gerade dort zu suchen, wohin sie allgemein versetzt wird, nämlich in dem grössten Welttheile der alten Welt auf der Seite gegen die zwei kleineren, als dem eigentlichen Continental-Mittelpunkte.“ —

Möge dieser lückenhafte Auszug recht Viele aufmuntern, die kurze aber meisterhafte Schrift selbst zu lesen. Sie regt in vielfacher Beziehung zu weiterem Nachdenken an, und einige Betrachtungen, welche sich

unmittelbar an dieselbe anschliessen, sollen den Gegenstand des nächsten Montagvortrages bilden.

II.

Es ist in dem ersten Theile dieses Vortrages aus den entferntesten Zeiten der Thiergeschichte und von den entlegensten Inseln eine Anzahl von Thatsachen zusammengetragen worden, um zu zeigen, in wie weit eine Parallele zwischen den Inselbevölkerungen, und den Bevölkerungen früherer Erdperioden nachweisbar ist. Es drängt sich nun zunächst die Frage auf, ob die hierbei zu Tage getretenen Analogien durch irgend welche Naturgesetze bedingt seien, und ob in der That ein Causal-Nexus zwischen der räumlichen Ausdehnung einer etwas grösseren Insel und dem Organisationsgrade ihrer Bevölkerung bestehe. Denn erst nachdem dieser Causal-Nexus nachgewiesen wäre, könnte man weiterhin annehmen, dass er auch in früheren Zeiten bestanden habe, und dann den Grund der Aehnlichkeit der heutigen Inselfaunen mit den fossilen Resten in einem früher mehr insularen Charakter der Erdoberfläche suchen. — Die kleinen Inseln der ersten Gruppe kommen hier nicht in Betracht, denn auf ihnen beruht der ihnen eigenthümliche Theil der Bevölkerung auf dem Vorhandensein des Guano, — einer Existenzbedingung, welche in sehr frühen Erdperioden sicher nicht gegeben war.

Wir haben uns also hauptsächlich an die mittelgrossen und grossen Inseln zu halten, und da in den

Schlussfolgerungen des Hrn. Bronn das Erscheinen der Lissancephalen oder glatthirnigen Säugthiere auf den Inseln vor den Gyrencephalen (mit Gehirnwindungen versehenen) eine besondere Analogie mit der Aufeinanderfolge der erloschenen Säugthierfaunen zu haben scheint, so mag eine nähere Betrachtung jener beiden grossen Inseln folgen, welche die grösste Anzahl von Lissancephalen geliefert haben, nämlich Neu-Hollands und Madagaskars.

Der Australische Continent gilt in Bezug auf seine Bevölkerung mit Recht für einen der eigenthümlichsten Theile der Erde. Der Zustand der Unreifeit, in dem fast alle auf diesem Lande lebenden Säugthiere ihre Jungen zum Leben bringen, drückt der Fauna einen höchst fremdartigen Charakter auf; hier haben die mit Beuteln für die Jungen versehenen Säugthiere ihr Maximum. Betrachtet man ihre Vertheilung auf dem australischen Continente näher, so zeigt sich, dass diese keineswegs eine gleichförmige sei. Die Zusammenstellungen von Gray und von Waterhouse lehren, dass, abgesehen von den abweichenden Monotrematen, im südöstlichen Theile des Festlandes 39 Arten von Beutelthieren leben. Im westlichen Australien kommen ihrer 25, an der Nord- und Nordostküste aber nur 5 Arten vor, und diese letzteren 5 sind alle echte Känguruh's. Dabei wiederholen sich im ersten und zweiten Districte nicht etwa genau dieselben Arten, sondern nur ein Theil, während ein grosser Theil derselben nur dem einen Districte zukommt, dem

andern aber fehlt. So z. B. kommen die Gattungen *Dasyurus* und *Petaurus* im Südosten vor, fehlen jedoch im Westen gänzlich, während dieser dafür die Gattung *Myrmecobius* besitzt, welche im Osten fehlt. Das gebänderte Känguruh ist ganz auf eine kleine Insel an der Westküste beschränkt. — In Van Diemensland sind 16 Arten von Beutelthieren getroffen worden und von diesen kommen mehrere auch im nahen Südosten Australiens vor, mit dem diese Insel z. B. auch die im Westen des Festlandes fehlende Gattung *Petaurus* gemein hat. Die Gattung *Thylacinus*, heute nur in Van Diemensland lebend, trifft man in Australien fossil, ebenso eine eigenthümliche Unterabtheilung von *Dasyurus*. Auch auf den Inseln der Bass-Strasse trifft man Marsupialier; mit einem Worte diese, Van Diemensland von Australien scheidende Meerenge befindet sich zwischen zwei Bevölkerungen, welche von einander kaum mehr abweichen, als die einzelnen Districte des Festlandes selbst, und man darf die Kings-Insel und Van Diemensland in dieser Beziehung nicht von Australien trennen.

Ebensowenig als Van Diemensland darf die kleine Norfolkinsel abgeschieden werden, welche östlich in grösserer Entfernung vom australischen Continente liegt. Ein einziger Marsupialier lebt auf ihr, *Petaurus sciurus*, eine Art, welche auch in dem zunächst gelegenen Theile des Continentes vorkommt; es kann jedoch hier auf diesen Umstand kein Gewicht gelegt werden,

da man zweifelt, ob diese Art nicht auf Norfolkinseln eingeführt sei.

Im Norden liegt jenseits der Torres-Strasse das merkwürdige Neu-Guinea. Hier und in Neu-Irland leben 7 Arten von Marsupialiern. Auch hier zeigt sich, und zwar nicht nur in dieser Thierklasse, eine entschiedene Verwandtschaft mit Australien. Hrn. Wallace, der einige Monate auf den Aru-Inseln südwestlich von Neu-Guinea zugebracht hat, um ihre Fauna kennen zu lernen, verdankt man in dieser Beziehung wichtige Aufschlüsse.

Hr. Wallace lehrt unter Andern Folgendes: Neu-Guinea und die grossen unweit westlichen Inseln, wie z. B. Borneo, haben ausserordentlich übereinstimmende klimatische und sonstige physikalische Verhältnisse. Nichtsdestoweniger ist die Verschiedenheit ihrer Faunen eine sehr grosse, und bezieht sich nicht nur auf Verschiedenheiten der Arten, sondern der Gattungen, Familien und ganzer Ordnungen. „Dennoch ist in beiden Inseln der Regenfall so ziemlich aufs ganze Jahr vertheilt, liegen beide nahe am Aequator, sind beide den Ost- und West-Monsunen ausgesetzt, beide überall mit hohem Walde bedeckt, haben beide eine ausgedehnte, flache, sumpfige Küste und ein bergiges Inneres, und sind beide reich an Palmen und Pandaneen. Vergleicht man im Gegentheile Australien mit Neu-Guinea, so zeigt sich ein ausserordentlich starker Contrast in den Verhältnissen; das eine liegt nahe am Aequator, das andere entfernter; das eine erfreut sich

fortwährender Feuchtigkeit, bei dem andern tritt zeitweise ausserordentliche Dürre ein; das eine besitzt einen immer grünenden Wald, das andere dürre, offene Gehölze, Dünen oder Wüsten. Dennoch sind die Bevölkerungen beider, obwohl grösstentheils der Art nach verschieden, einander im Gesamtcharakter auffallend ähnlich. Jede Familie von Vögeln (ausser den Leyer-schwänzen), welche Australien bewohnt, wird auch in Neu-Guinea gefunden, während alle die bezeichnenden Lücken der letzteren Fauna auch für Australien gelten. Ein beträchtlicher Theil der bezeichnendsten australischen Genera findet sich in Neu-Guinea wieder. — Beutelthiere sind hier wie dort fast die einzigen Säugthiere. — Die grosse Mannigfaltigkeit an Affen, Eichkätzchen, Insectenfressern oder Katzen, welche die Wälder von Borneo beleben, fehlt hier ganz. —

Hr. Wallace schliesst hieraus, sowie aus der mit Neu-Guinea zum grossen Theile identischen Fauna der Aru-Inseln, endlich aus der Gestalt des Meeresbodens und andern Bodenerscheinungen, dass Neu-Guinea einst mit Australien zusammengehängt haben müsse.

Und das ist wohl auch der natürlichste Schluss. Neu-Guinea, Neu-Irland und die Aru-Inseln, Australien, Kings-Insel, Van-Diemensland und vielleicht die Norfolk-Insel bilden einen einzigen zoologischen Complex. Der Typus, welchen die Bevölkerungen aller dieser Inseln gemein haben, ist älter auf diesem Theile der Erde, als die heutige Umgrenzung

der Inseln. Marsupialier haben hier wahrscheinlich gelebt, bevor die Bass- und Torres-Strasse bestanden, bevor die Inseln so waren wie heute, und man kann daher nicht zugeben, dass in diesem Falle das Auftreten der Marsupialier in erster Instanz abhängig sei von der heutigen räumlichen Ausdehnung dieser Inseln.

Die südeuropäische Fauna findet ihre Südgrenze nicht am Mittelmeere, sondern an der Sahara und zwar insbesondere an jenem Aste der in nördlicher Richtung gegen die Syrten heraufzieht. Eben solche binnenländische Bevölkerungsgrenzen scheinen im Innern des australischen Continentes zu bestehen, wie schon angedeutet worden ist. Von der merkwürdigen Pflanzengattung *Banksia* erwähnen uns Cunningham und Grey, dass sie auf der ganzen Südküste, auf den Inseln der Bass-Strasse und Van-Diemensland und weit hinauf durch das ganze Neu-Süd-Wales bis 136° an der Nordküste vorkomme, während sie an der ganzen Linie der Nordwestküste fehlt.

Die eben genannten Inseln umfassen zugleich fast alle bisher bekannten Beutelthiere. Einige wenige, im ganzen fünf, Arten leben noch gleichsam als Vorposten auf einzelnen näher gelegenen Sundainseln, und eine von den australischen abweichende Familie von Beutelthieren, jene der Didelphen- oder Beutelratten, ist auf Amerika beschränkt. Keine Insel des atlantischen Meeres, keine des indischen Meeres, welche etwas entfernter von Australien ist, sie mag noch so

gross oder noch so klein, noch so warm oder noch so kalt, so bergig oder noch so flach, noch so feucht und waldig oder noch so dürr und kahl sein, enthält je ein Beutelthier. — Die Australien zunächst liegenden Inseln bilden also mit diesem selbst einen selbstständigen zoologischen Complex. —

Es wird hinreichen, nur im Allgemeinen zu zeigen, dass eine nähere Betrachtung der Fauna von Madagaskar zu einem ganz ähnlichen Ergebnisse führt. Diese Fauna hat einen so fremdartigen Gesamtcharakter, dass Geoffr. St. Hilaire Madagaskar in naturhistorischer Beziehung als einen selbstständigen Welttheil betrachtet wissen wollte. Die Verwandtschaften mit anderen Faunen, welche sich vorfinden, deuten jedoch alle auf die zunächst gelegenen Festländer, nämlich einerseits auf Afrika, andererseits auf Ost-Indien hin. Die Comoreninseln, im Kanal von Mosambique zwischen Madagaskar und der afrikanischen Ostküste gelegen, sind, wie uns W. Peters gelehrt hat, in Bezug auf ihre Bevölkerung Madagaskar nahe verwandt und dürften sich zu demselben etwa so verhalten, wie eine der nahe an Australien liegenden Inseln zu diesem.

Wie in den Beutelthieren in Australien, so findet man in Madagaskar eine bezeichnende Thierform in den Makis oder Fuchsaffen. Man kennt im Ganzen etwa 30 Arten von ihnen; mehr als die Hälfte, darunter alle grösseren Formen, fällt Madagaskar zu. Der Rest ist einerseits in Ost-, Central- und Süd-

Afrika selbst bis an den Senegal, andererseits über Bengalen, Ceylon und sogar bis an die Philippinen zerstreut. Die Gattung Lemur, die artenreichste von allen, kommt nur auf Madagaskar und den Comoren vor, und trotz der weiten Verbreitung der Makis bildet Madagaskar durch die Grösse und Anzahl der Arten gleichsam den Hauptort dieser Familie. Das madagassische Schwein hat seinen nächsten Verwandten in Afrika; von dem früher erwähnten grossen Vogel Madagaskars sind Spuren an der afrikanischen Ostküste gefunden worden; die fremdartige, verkehrtgewundene Flussschneckengattung *Lanistes* kommt nur in Afrika und Madagaskar vor. Kaum minder zahlreich sind, wie insbesondere das Studium der madagassischen Schmetterlinge gelehrt hat, die Verwandtschaften mit Ost-Indien. Wenn die Bevölkerung von Madagaskar, nicht aber die geographische Lage ihrer Heimath bekannt wäre, so würde man wohl aus dieser allein auf ein zwischen Ost-Afrika und Ost-Indien liegendes Land schliessen können.

Ebenso tragen die Antillen, die Galopagos, die Falklands-Inseln amerikanisches, die Canarien und Azoren amerikanisch-europäisches, Japan ost-asiatisches, die Sundainseln indisches Gepräge an sich. Jede dieser Gruppen hat einen anderen Charakter, der sich auf jeder ihrer Inseln wiederholt, dieselbe mag gross oder klein sein. Und darum muss man wohl annehmen; dass der Organisationsgrad, der auf irgend einer solchen Insel erreicht wird, in erster Instanz nicht

von ihrer räumlichen Ausdehnung, sondern von der geographischen Lage der Insel abhängig sei, von dem Umstande, ob sie in dem Verbreitungsbezirke irgend einer älteren Fauna liege, und dann davon, ob die Abtrennung von dem Festlande einzelnen Gliedern dieser älteren Fauna erlaubte auf dieser Insel sich zu erhalten.

Wenn man die Canarien mit West-Europa und Nord-Amerika vergleicht, so findet man auf ihnen eine so grosse Anzahl übereinstimmender Arten, dass die einstmalige Verbindung dieser Inseln mit den beiden jetzigen Festländern als ziemlich ausser Zweifel gesetzt angesehen wird. Van Diemensland mit Australien verglichen zeigt ebenfalls ziemlich viele übereinstimmende Arten; in anderen Fällen stimmen die Genera überein, während die Arten verschieden sind. Vergleicht man Neu-Guinea mit Australien, so kann man sagen, dass neben sehr wenigen Arten nur Genera übereinstimmen. So wenig es doch Sache des Zufalls sein kann, dass z. B. alle zwölf bisher bekannten Arten der eigenthümlichen Fischgattung *Lepidosteus* ohne Ausnahme den Flüssen Nord-Amerikas angehören, ebenso wenig können solche generische Verkettungen naheliegender Inseln ohne einen tiefen, inneren Grund seien. In diesem Falle aber muss man wohl mit Hrn. Darwin und Jenen übereinstimmen, welche eine einstmalige Verbindung auch solcher Inseln annahmen. Die Abtrennung vom Festlande mag in ihren verschiedenartigen Folgen dahin gewirkt haben, dass sie Artkenn-

zeichen verändert, die Gattungsmerkmale jedoch unverändert gelassen habe. Der räumlichen Ausdehnung der neuen Insel bleibt nur insofern ein Einfluss auf den Charakter der Bevölkerung, als von ihr klimatische oder Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt sind, und als sie z. B. die Existenz grosser Raubthiere ausschliesst.

Sobald man genöthigt ist, in allen diesen eben genannten Faunen statt ursprünglicher Inselbevölkerungen die Reste der Bevölkerungen ausgedehnterer Landstriche zu sehen, können sie nimmermehr als Nachweise für das Dasein eines terripetalen Strebens in der Natur gelten. Hiermit fällt namentlich Alles weg, was von dem Erscheinen der Lissancephalen vor den Gyrencephalen auf Inseln gesagt worden ist, und da wir auch die Vogelberge aus dem Vergleiche ausschliessen müssen, bleibt kaum eine genügende Stütze für die Parallele der Inselbevölkerungen mit den erloschenen Faunen. —

Kehren wir nun für einen Augenblick zu den Erfahrungen der Palaeontologie zurück.

Anfangs, zur Zeit der Primordialfauna bedeckte wahrscheinlich weites Meer fast den ganzen Erdball. Die Wellenschläge jedoch, welche man hier und da auf primordialen Schiefeln bemerkt, verrathen einen nahen Strand, und lehren uns eben so wie die Sandmassen, aus denen hier und da die primordialen Lager bestehen, dass gewisse Theile auch damals schon trocken waren. Wie dem auch sei, so lässt sich doch mit Bestimmtheit von fast allen

unseren heutigen Gebirgszügen nachweisen, dass sie erst in viel späteren, zum Theil sogar in sehr späten Zeiten aufgerichtet worden sind, und folgt hieraus schon die damalige grössere Einförmigkeit des Reliefs sowohl am Grunde des Meeres, als auf den etwa trocken liegenden Landstrecken. Es sind Andeutungen vorhanden, dass diese Primordialfauna in keiner bedeutenden Meerestiefe gelebt habe; weder aus dieser, noch aus der ganzen silurischen, noch aus der devonischen Zeit sind Spuren von Landthieren bekannt, doch stellen sich in der That in den obersilurischen und devonischen Ablagerungen einzelne Reste von Landpflanzen ein. Der Reichthum und der Gesamtcharakter der Flora der Kohlenformation deutet auf ein feuchtes und insofern auf ein insulares Klima; Mantell hat in demselben Aehnlichkeit mit Neu-Seeland erblicken wollen.

Zur Zeit der Trias- und Juraformationen hatte Mitteleuropa die Gestalt eines Archipels; wir sind sogar im Stande, die Lage und die Küsten einzelner dieser Inseln zu verfolgen. Ob in anderen Theilen der Erde zu jener Zeit ausgedehnte Festlande bestanden haben oder nicht, das weiss man nicht mit Bestimmtheit anzugeben; für Amerika ist es höchst wahrscheinlich. — Den ebenerwähnten mitteleuropäischen Archipel haben die ältesten bisher aufgefundenen Säugethiere bewohnt. Es wäre nicht genau, wenn man sagen wollte, der Charakter seiner Bevölkerung habe dem unserer heutigen grösseren Inseln ent-

sprochen. Er war nicht japanisch, noch madagassisch, noch jenem der Antillen, der Galopagos oder der Canarien ähnlich, sondern er war dem heute australischen Typus, und nur diesem analog, wie Mantell schon vor längerer Zeit bemerkt hat. — Gegen den Beginn der Kreidezeit sehen wir zahlreiche Landreptilien auftreten. Mantell war es auch, der hier auf die Analogie mit den Galopagos hingewiesen hat. — Die Beutelthiere der älteren Tertiärzeit gehören nicht mehr der australischen, sondern der amerikanischen Abtheilung, den Didelphen, an, während, wie bereits erwähnt wurde, die späteren tertiären Säugthiere einen afriko-asiatischen Charakter zeigen.

Dass es so specielle Typen sind, welche sich in unseren Ablagerungen wiederfinden, lässt aber kaum einen andern Ausweg als den, zuzugeben, dass die heute australische Fauna einstens eine viel grössere Verbreitung gegen Mitteleuropa hin gehabt habe, dass dies später mit der heute amerikanischen ebenso gewesen sei, bis endlich die afriko-asiatische, d. h. die Fauna der alten Welt hier erschien. —

So wichtig nun diese Ergebnisse in anderer Beziehung sein mögen, so geht doch ein klarer Nachweis des von Hrn. Bronn vorausgesetzten terripetalen Strebens in der Natur aus ihnen nicht hervor, und die wenigen Inselgruppen, welche im Laufe dieses zweiten Vortrages nicht genannt wurden und bei denen die Abhängigkeit von einer älteren Bevölkerung weniger deutlich sind, sind bei Weitem zu gering an

Zahl und Mannigfaltigkeit, um die von Hrn. Bronn aufgestellte Parallelreihe auch nur einigermaassen aufrecht zu halten. Die erste Thatsache jedoch, welche die Idee von einer terripetalen Entwicklung voraussetzt, bleibt unbestritten, dass nämlich in den ältesten Ablagerungen unserer Erdrinde Seethiere lange vor den Landthieren zu finden sind, und es scheint in der That, als könne man auf einem ganz anderen Wege, als dem von Hrn. Bronn betretenen, auch in der Gegenwart die Spuren terripetalen Strebens wiederfinden. Nicht so sehr die Verbreitung, als die Organisation der Thiere führt dahin.

In keinem Theile des Organismus verräth sich so auffallend das Medium, in welchem ein Wesen lebt, als in den Athmungswerkzeugen.

Es gibt einfach organisirte Thierformen, bei denen entweder die ganze Oberfläche des Körpers, oder zugleich die Innenseite des Darms, oder äussere Anhänge dazu geeignet sind, den Sauerstoff mit der circulirenden Flüssigkeit in Verbindung zu bringen. Diese Formen bewohnen alle das Wasser.

Bei anderen wird dieses Geschäft durch Kiemen vermittelt und auch diese sind Wasserbewohner; die wenigen unter ihnen, welche das feuchte Element für längere Zeit verlassen, wie gewisse Fische und Krebse, besitzen besondere Vorrichtungen, deren Zweck es ist, die Kiemen feucht zu erhalten.

Die dritte Hauptform von Athmungswerkzeugen wird durch die Lungen gebildet; alle mit denselben

ausgerüsteten Wesen athmen Luft und sie bewohnen mit wenigen Ausnahmen das Land.

Es giebt jedoch auch Thiere, welche sowohl am Lande als im Wasser zu leben im Stande sind, wie die Flussschneckengattung *Ampullaria* und gewisse Wirbelthiere, welche gleichzeitig Kiemen und Lungen besitzen.

Betrachten wir nun die Beschaffenheit der Athmungswerkzeuge in dem Kreise der Wirbelthiere etwas näher.

Die Fische bewohnen das Wasser, athmen durch Kiemen; bei sehr vielen von ihnen ist aber ein schlauchförmiges Organ vorhanden, welches im oberen Theile der Eingeweidehöhle liegt, mit Luft gefüllt ist und die Schwimmblase genannt wird. Dieses Organ ist eine Dependenz des Speisekanals, viele Blutgefässe pflegen sich in demselben zu verbreiten, aber es ist oft vollkommen abgeschlossen und kann daher, so viel äussere Aehnlichkeit es mit einer Lunge haben mag, in diesen Fällen nicht als Athmungswerkzeug dienen. Bei einigen Fischen steht jedoch diese Blase in der That durch eine Oeffnung mit dem Schlunde in Verbindung, wie z. B. bei dem nordamerikanischen *Lepidosteus*, bei welchem sie sehr lang und gross ist. Bei dem afrikanischen *Polypterus*, einer dem *Lepidosteus* nahestehenden Fischgattung, ist sie in zwei grössere Schläuche getheilt und ebenfalls mit dem Schlunde in Verbindung. Bei dem *Lepidosiren* endlich, einem sehr merkwürdigen Thiere, welches von einigen Anatomen

zu den Fischen, von anderen zu den Amphibien gestellt wird, übernimmt diese Schwimmblase wirklich zeitweilig die Functionen einer Lunge und sind neben ihr wohlausgebildete Kiemen vorhanden.

Eine Art von Lepidosiren lebt in Süd-Amerika, mindestens zwei andere Arten, eine verwandte Sippe bildend, in Afrika; sie bewohnen die grossen Flüsse und sind ihrem äusseren Baue nach ganz fischähnlich und nur für die Bewegung im Wasser geschickt. Es geschieht jedoch, dass einzelne dieser Thiere nach grossen Ueberschwemmungen im Schlamme ausserhalb des Flusses zurückbleiben; sie graben sich dann in denselben ein und athmen hier durch Lungen, bis eine neue Ueberschwemmung sie erlöst. Hr. M' Donnel berichtet von einem solchen Thiere, das an den Ufern des Gambia, von einer festen Schlammhülle umgeben, ausgegraben wurde und in dieser Hülle in 76 Tagen die Reise nach Irland zurücklegte, wo es nicht nur lebend ankam, sondern auch bei der gewaltsamen Oeffnung seiner harten Schlammhülle durch lautes Quiken die Verschiedenheit des Baues seines Halses von demjenigen der meisten Fische verrieth.

Gehen wir jedoch zu den froschartigen Amphibien über, bei denen bekanntlich jedes Individuum eine Reihe von Metamorphosen durchmacht, bevor es seine bleibende Gestalt annimmt. In dem allerersten Stadium ihres Lebens ist die ganze Körperfläche der Kaulquappe des Frosches mit der Fähigkeit versehen, zu athmen, wie das bei den am einfachsten organi-

sirten Wasserthieren der Fall ist. Bald jedoch stellen sich Kiemen ein, und auch in diesem Stadium ist sie noch ein Wasserbewohner. Sie kriecht an den Rand der Pfütze oder des Baches, beginnt allmählich Luft zu athmen, endlich verschwinden die Kiemen und es hat sich einstweilen die Lunge gebildet. Das Thier ist ein luftathmender Frosch geworden.

Kaulquappen, welche in Glasgefäßen mit glatten, steilen Wänden gehalten werden, und deshalb nicht im Stande sind, sich längere Zeit an der Oberfläche zu erhalten, entwickeln sich nie zu Fröschen. Schreibers hat gezeigt, dass man bei den Salamandern, bei denen ein ähnlicher Wechsel von Kiemen und Lungen stattfindet, die Kiemen sehr lange erhalten kann, indem man die Thiere im Wasser hält.

Bei gewissen Amphibien, wie bei dem Molche der krainerschen Höhlen bleiben die Kiemen durchs ganze Leben. —

Es zeigt sich bei allen diesen Amphibien also ein erstes Stadium des Lebens, indem sie Wasserbewohner sind und durch Kiemen athmen und ein zweites, indem sie Landbewohner sind und durch Lungen athmen. Es zeigt sich jedoch auch bei allen höher organisirten Wesen und selbst beim höchsten, dem Menschen, in irgend einem in der Regel sehr frühen Zustande des Fruchtlebens an jeder Seite des Halses eine Reihe von fleischigen Bogen und dazwischenliegenden Spalten, welche durch Lage und Gestalt vollkommen den Kiemenbogen und Kiemen-

spalten der Wasserthiere entsprechen. Es setzen sich selbst Arterien mit diesen Spalten in Verbindung, als sollte wirklich Kiemenathmung eintreten. Sie tritt jedoch nicht ein, sondern es verschwindet die ganze Bildung wieder mehr oder minder schnell und wird die Masse der Kiemenbogen zur Entwicklung eines Theiles des Gesichtes, des Zungenbeines und der Gehörwerkzeuge verwendet.

Hierin nun, in den Metamorphosen der froschartigen Thiere, und in dem Umstande, dass bei den höher organisirten landbewohnenden Wesen im Embryo die für Wasserthiere bezeichnete Form der Athmungswerkzeuge sich für eine kurze Zeit zeigt, wenn sie auch keine functionelle Bedeutung erlangt, und dass erst später die luftathmende Lunge gebildet wird, liegt ein Argument für die Annahme terripetalen Strebens in der Natur. Insofern hält auch die Entwicklungsgeschichte des Individuums den Vergleich mit der Entwicklungsgeschichte des gesammten Thierreiches aus. Nicht die heutige geographische Verbreitung der Thierwelt, sondern die Organisation des Einzelwesens ist es also, aus welcher sich eine directe Bestätigung der Bronn'schen Ansichten schöpfen lässt.

Es ist jedoch ein Zusatz zu denselben unerlässlich. In den ersten Zeiten organischen Lebens gab es nur eine formenarme Primordialfauna, welche uns in sehr entfernten Erdtheilen den nämlichen Typus wiedererkennen lässt. Die jetzige Meeresbevölkerung ist nicht von dieser Art. Es gibt hier zoologische

Provinzen, wie am Lande und das Auge staunt über die endlose Mannigfaltigkeit der Gestalten. Wir können hier eben solche Parallelen ziehen, wie am Lande, können in der Meeresbevölkerung der Jurazeit den australischen, in den Seefischen der alttertiären Zeit den indo-chinesischen Typus deutlich wiedererkennen. Auch das Relief des Meeresgrundes und der Küsten und der Strömungen ist verschiedenartiger geworden. Auch die Meeresbevölkerung hat zugenommen, sowohl an Formenreichthum als an Höhe der Organisation. Wir sehen also in der Natur nicht nur ein einseitiges, terripetales, d. h. gegen das Festland gerichtetes Vorgehen, sondern das Bestreben, auch im Meere in dem Maasse als auch hier die Aussenverhältnisse mannigfaltiger wurden, auch mannigfaltiger und höher organisirte Formen entstehen zu lassen. Wir sehen mit einem Worte in der Natur die Tendenz der Ausbildung nach jeder möglichen Richtung hin.

Die Erfahrung, dass zu einer Zeit, in welcher die äusseren physikalischen Verhältnisse einförmig waren, auch eine sehr einförmige Fauna gelebt hat, dass nach und nach die äusseren Verhältnisse mannigfaltiger wurden und auch die Verschiedenheit der organischen Formen zunahm, dass endlich heute bei grosser Mannigfaltigkeit der äusseren Verhältnisse eine sehr grosse Mannigfaltigkeit an Thieren und Pflanzen lebt, weist wohl darauf hin, dass diese beiden Reihen von Erscheinungen in einem inneren Zusammenhange stehen. Man wird nicht umhin können, jenen wieder-

holten localen Veränderungen, welche die heutige Mannigfaltigkeit der Aussenverhältnisse hervorgerufen haben, nämlich den geologischen Phänomenen, einen beträchtlichen Einfluss auf die Entwicklung des organischen Lebens zuzugestehen. Das Maass und die Art der Abhängigkeit näher zu bestimmen, in welcher die Geschichte des Lebens auf unserem Planeten von der Geschichte dieses Planeten selbst steht, das ist eine jener grossen Aufgaben, vor denen wir heute zagend stehen, deren Lösung uns aber ohne allen Zweifel die vereinten Anstrengungen der nächsten Jahrzehnte näher führen werden.
