

Die Lehre Darwin's*)

als Gegenstand

wissenschaftlicher Forschung.

Von

JULIUS RÖMER.

Mit unwiderstehlicher Gewalt hat von jeher das Räthsel des Lebens den menschlichen Geist zur Erforschung des Urgrundes alles Sein's hingerrissen, ihn dadurch zwar einerseits der beschaulichen, selbstzufriedenen Ruhe beraubend, jedoch andererseits mit der goldenen Wünschelrute des Wissensdranges beglückend. Und wenn auch mancher der muthigen Kämpfer, ermattet und verzweifelnd an der eigenen Kraft, das ersehnte Ziel in immer fernere Weite entschwinden sah, oder sogar in den behaglichen Schatten des Glaubens den Rest seiner Lebensbahn beschliessen zu müssen meinte; wenn auch tausend und aber tausend Täuschungen mit gleich vielen Schwierigkeiten sich dem Vordringen entgegenstemmten, zum Glücke für die Menschheit hat es doch nie an unentwegten Pionnieren des Geistes gefehlt. Wie hätte es aber auch anders sein sollen? Ist nicht grade der Drang, durch Forschung das Wissen zu erweitern und zu vertiefen, der menschenwürdigste? Ist nicht die Freude an der fortgesetzten Erweiterung des geistigen Gesichtskreises die edelste? O, gewiss! so gewiss und wahr, als das schöne Wort, dass das kleinste Fünkchen Wahrheit den Reichtum aller Bilder aufwiegt!

*) Vorstehende Arbeit ist der erste Theil der Fortsetzung meiner im Kronstädter Gymnasialprogramme 1876 enthaltenen Abhandlung: „Wesen und Begründung der Lehre Darwin's“. — „Die Darwinische Theorie, als Gegenstand wissenschaftlichen, wie unwissenschaftlichen Streites“, soll eines spätern Aufsatzes Gegenstand sein.

Der Verfasser.

Ist nun manchmal dieser Wissensdurst nach Erkenntniss der letzten Ursachen auch latent gewesen, ganz gefehlt hat er der Menschheit nie, und auf Perioden der Ruhe sind stets gefolgt Zeiten gesteigerter Thätigkeit. In einer solchen Zeit stehen wir! Die besten Denker unseres Jahrhunderts betheiligen sich mit einer durch die Hoheit der Aufgabe allein zu rechtfertigenden Hingebung, an der Lösung der Frage nach den Anfängen des Lebens, obwol sie sich Alle recht wol bewusst sind dessen, dass kein Sterblicher bis zu den Quellen desselben vorzudringen im Stande ist, trotzdem aber den Drang nach Wahrheit dieser selbst um so mehr vorziehend, als letztere, wenn überhaupt erreichbar, Ruhe und Gleichgewicht, jener dagegen Leben und Bewegung bedeutet!

Wenn wir aber nach der Ursache fragen, warum die Wogen dieses höchsten aller Geisteskämpfe so hoch gehen, wie selten zuvor, und wie das grade in unserer mit mehr Häufigkeit, als Berechtigung materialistisch gescholtenen Zeit möglich ist, so werden wir keinen andern Grund dafür anzugeben vermögen, als den mächtigen Anstoss, welchen „der Weise von Kent“ durch sein Werk: „Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ gegeben. — Dadurch, dass Darwin im J. 1859 durch sein Werk nicht nur einen vorzüglich motivirten wissenschaftlichen Protest gegen Cuvier's Lehre von der Artbeständigkeit erhob, sondern auch an Stelle der alttestamentlichen Schöpfungstheorie die Lehre von der allmählichen Entwicklung der Organismen setzte, konnte der beginnende Geisteskampf nicht innerhalb der Grenze der Naturwissenschaften geführt werden, sondern musste, grössere Dimensionen annehmend, auf mehreren Punkten entbrennen. War ja doch durch Darwin's Lehre nur der alte Kampf zwischen übernatürlicher Offenbarung, und natürlicher Erklärung des Erdenlebens von Neuem angefacht worden jetzt mit neuem Schlachtruf für die zwei Lager der Glaubenden und Forschenden. Der Hauptwerth der Darwinischen Lehre liegt jedoch weniger darin, dass sie von Frischem diese natürlichen Feinde auf den Kampfplatz rief, als vielmehr darin, dass sie in einer ungeahnten Weise sich fruchtbar nicht nur für die Naturwissenschaften, sondern für die bei weitem meisten Zweige der Gesamthätigkeit des forschenden Menschengenies erwies.

Der Betrachtung des grossartigen Einflusses, den Darwin's Lehre in den zwei letzten Jahrzehnten auf die Entwicklung der Naturwissenschaften ausgeübt hat, und noch ausübt, möge eine kurze Darstellung des Wesens dieser Lehre vorhergehen, besonders deshalb, damit uns das ursprüngliche, durch die weiteren Forschungen noch nicht veränderte Bild derselben möglichst klar entgegen trete.

Der Grundgedanke der Darwin'schen Lehre lautet: die Thier- und Pflanzenarten sind im Laufe der unermesslichen Zeit der Erdentwicklung durch allmähliche Umbildung aus einigen wenigen, — oder vielleicht selbst aus einer, — Stammformen entstanden. Die Thier- und Pflanzenarten sind also keine unveränderlichen Geschöpfe, sondern die Produkte einer nach ewigen Naturgesetzen erfolgenden Entwicklung.— Das Mittel nun, diese Umbildung der Thier- und Pflanzenarten hervorzurufen, nennt Darwin die natürliche Zuchtwahl, eine Bezeichnung, für welche Herbert Spencer den Ausdruck: „Ueberleben des Passendsten“ braucht. — Damit die Wirkung dieser natürlichen Auswahl oder Selektion uns klar werde, ist zunächst zu erwägen, dass den Thier- und Pflanzenarten die Fähigkeit innewohnt, in grösserem oder geringerem Grade in weiteren oder engeren Grenzen zu variiren, d. h. von seinen Erzeugern abzuändern oder abzuweichen. Weiters ist es eine Thatsache, dass solche individuelle Abänderungen oder Variationen auf die Nachkommen vererbt werden können. Da ferner die Organismen der Erde in einer Progression sich vermehren, welcher in kürzester Zeit weder der Raum, noch die Nahrung genügen könnten, so muss naturgemäss unter den Lebewesen ein heftiger Kampf um die Existenzbedingungen oder um das Dasein entstehen. In diesem Kampfe nun werden diejenigen Organismen Sieger bleiben, welche irgend eine nützliche Abweichung besassen. Diese überlebenden Formen werden diese Variation auf die Nachkommen vererben, und diese auf die ihrigen, so dass zuletzt durch Häufung kleinster Abänderungen Merkmale entstehen, welche die betreffenden Thier- und Pflanzenarten als von ihren Vorfahren und Stammeltern mehr, weniger verschieden erscheinen lassen. Durch die fortgesetzte Thätigkeit der Variabilität oder Abänderungsfähigkeit, der Vererbung und des Daseinskampfes erfolgt demnach unter den Lebewesen eine Auswahl, welche nur die passendsten erhält

und hiedurch auch die scheinbare Zweckmässigkeit der Natur erklärt. — Indem Darwin diese Lehre aufstellte, trug er in die bereits fünfzig Jahre vor ihm vom geistvollen Franzosen Jean Lamarck aufgestellte Abstammungs- oder Deszendenztheorie einen Erklärungsgrund hinein, der auf einem mit bewundernswerthem Fleisse zusammengetragenen, überwältigenden Material von Erfahrungen und Thatsachen basirte. Es verhält sich demnach die Darwin'sche Lehre von der natürlichen Auslese im Kampfe um's Dasein oder die Selektionstheorie zur Deszendenzlehre Lamarck's so, wie die Beweisführung zur Behauptung. Im Lichte dieser durch Darwin in ihren Hauptzügen begründeten Abstammungstheorie erschienen zunächst die durch die beschreibenden Naturwissenschaften schon längst konstatarnten Aehnlichkeiten unter Thieren und Pflanzen als natürliche Ergebnisse ihrer Abstammung von gemeinsamen Voreltern. Auch mit den Thatsachen der Embriologie, der geographischen Vertheilung der Pflanzen und Thiere, den Ergebnissen der Paläontologie, und dem Verhältnisse der Thierwelt zur Pflanzenwelt und untereinander, stimmte die durch Darwin aus ihrem halb-hundertjährigen Schlafe erweckte Abstammungslehre in so sehr befriedigender Weise überein, dass sich sofort eine grosse Anzahl der an naturwissenschaftliches Denken gewohnter Forscher anschloss. Ebenso natürlich jedoch war es, dass eine mit den letzten Problemen der Philosophie in so engem Zusammenhange stehenden Lehre auch die Philosophen und Theologen alter Schule in gewaltige Aufregung versetzen musste. Allüberall wurde in die geistige Rüstkammer gegriffen, und überraschend bald standen sich die Gegner mit dem Kampfgeschrei: „Hie, Forschung!“ „Hie, Glaube!“ gegenüber. Nicht unthätig und gleichgültig haben diesem, der Schärfung des Geistes in gewiss hohem Grade förderlichen Streite die Gebildeten der Kulturenationen zugesehen, sie haben im Gegentheil passiven und aktiven Antheil genommen, und so den Kampf um die Lehre Darwin's zu einem Geistestournier aller Gebildeten gemacht. Die mächtigen Fortschritte, welche auf biologischem, paläontologischem, systematischem und philosophischem Gebiete zu verzeichnen sind, — sie sind die herrlichen Blüten und erquickenden Früchte dieses geistigen Ringens, dessen Ende unabsehbar zwar ist, jedoch in schöner Perspektive sich verliert.

Darwin's Werk: „Ueber die Entstehung der Arten“ wurde bei seinem ersten Erscheinen von den unter dem Dogma der Artbeständigkeit und der Lebenskraft unwillig leidenden Naturforschern der jüngeren Schulen mit jubelnder Freude begrüsst, während die kirchliche Presse mit mehr weniger verhülltem Ingrimme darüber herfiel. Kaum war jedoch dort der Freudenrausch, hier der Schwachheit Zornsturm vorüber, so machte die wissenschaftliche Kritik ihr Recht auch gegenüber der Darwin'schen Theorie geltend, und diese wurde, und ist noch immer Hauptgegenstand wissenschaftlicher Forschung und wissenschaftlichen, wie leider auch unwissenschaftlichen Streites.

Da die Lehre Darwin's die meisten Anhänger unter den englischen und deutschen Naturforschern fand, während sich die Naturforscher der romanischen Völker mehr weniger, besonders Anfangs, abwehrend und kühl zu ihr verhielten, so sind es hauptsächlich englische und deutsche Naturforscher gewesen, welche sich an dem Auf- und Ausbaue, wol auch an Aenderungen im Plane desjenigen Gebäudes theiligten, dessen Grund der geniale britische Meister gelegt hatte. Darwin selbst, der sein epochemachendes Werk über die Entstehung der Arten in der ihm eigenen Bescheidenheit nur einen Auszug aus seinem Werke nannte, das zur Ergänzung vieler weiterer Jahre bedürfe,*) war weit entfernt von dem Dünkel, seine Ansichten als in jeder Beziehung unumstösslich hinzustellen. Eine solche dogmatische Beurtheilung seiner eigenen Arbeiten lag gewiss Niemandem ferner, als diesem grossen Naturforscher. So nahm denn Darwin selbst in hervorragendster Weise an dem Auf- und Ausbau seiner Lehre und auch an dem wissenschaftlichen Streite Antheil, der durch dieselbe hervorgerufen wurde. Wie er dabei zu Wege geht, mögen uns des englischen Physikers John Tyndall Worte sagen **): „Darwin geht keiner Schwierigkeit aus dem Wege, und da er den Gegenstand mit seinem eigenen Denken vollständig durchdrungen hat, so muss er besser, als seine Kritiker sowol die Schwäche, wie die Stärke seiner Theorie gekannt haben. Dies würde natürlich von geringer Bedeutung sein, wäre sein Zweck ein zeitweiliger dialektischer Sieg, und

*) Ch. Darwin: Entstehung der Arten. 6. Aufl. Band I. S. 22.

**) John Tyndall: Religion und Wissenschaft. Rede. S. 40.

nicht die Aufstellung einer Wahrheit gewesen, deren Dauer er für ewig hält. Aber er bemüht sich gar nicht, die Schwächen, welche er erkannt hat, zu verbergen; ja er gibt sich alle Mühe, sie ins stärkste Licht zu stellen. Seine ausgedehnten Hilfsmittel setzen ihn in den Stand, von ihm selbst und von Andern aufgeworfene Einwände so zu bekämpfen, dass der Leser schliesslich die Ueberzeugung mitnimmt, dass diese Einwände, wenn auch nicht vollständig beseitigt, doch jedenfalls nicht verhängnissvoll sind. Ist so ihre negative Kraft zerstört, dann kann man die ungeheure Masse von positivem Beweismaterial, welches er vorbringt, frei auf sich wirken lassen. Diese ausgebreitete Kenntniss, und diese Schlagfertigkeit machen Darwin zum gefährlichsten Gegner. Vortreffliche Naturforscher sind mit schweren und eingehenden Kritiken gegen ihn zu Felde gezogen, nicht immer mit der Absicht, seine Theorie unpartheiisch zu wägen, sondern in der besondern Absicht, nur ihre schwachen Seiten bloss zulegen. Dieses reizt ihn nicht. Er lässt sich auf jeden Einwurf mit einer Nüchternheit und Sorgfalt ein, auf welche sogar Bischof Butler stolz gewesen sein würde, indem er jede Thatsache mit den geeigneten Einzelheiten umgibt, in die ihr gebührenden Beziehungen stellt, und ihr dadurch gewöhnlich eine Bedeutsamkeit verleiht, welche, so lange sie vereinzelt blieb, nicht hervortrat; und alles dieses ohne eine Spur von Erregung. Er geht über seinen Gegenstand hin mit der leidenschaftslosen Gewalt eines Gletschers, und das Zermalmen der Felsen findet bisweilen ein Gegenbild in der logischen Zersetzung des Gegners.“ Diese Methode seiner Untersuchung, die Tyndall mit Recht eine mustergiltige nennt, zielt auch das im J. 1868 erschienene Werk Darwin's: „Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation.“ Es ist dieses Werk mit Recht mit dem schweren Geschütz verglichen worden, da es eine überwältigende Masse von Einzelheiten über die Züchtung der Thiere und Pflanzen durch Menschen und die dadurch hervorgebrachten Veränderungen derselben enthält, Thatsachen, auf welche sich die in der „Erhaltung der Arten“ gegebenen Schlüsse stützen.— Denn indem Darwin die durch den Kampf um's Dasein bewerkstelligte Auslese natürliche Züchtung nannte, verglich er dieselbe in ihrer Wirkung mit der Auswahl, welche der Gärtner oder Thierzüchter unter seinen Kulturthieren und Pflanzen trifft,

um neue Varietäten zu erzeugen. Das genaue Studium des Variirens der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation musste auf wichtige Schlüsse bezüglich der Wirksamkeit der Variabilität und Vererbung führen. Mit welcher Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit Darwin dabei zu Wege ging, sei hier an zwei Beispielen erwähnt. „Trotz der deutlichen Beweise,“ sagt Darwin,*) „dass alle Taubenrassen die Nachkommen einer einzigen Spezies sind, konnte ich mich doch erst nach mehreren Jahren davon überzeugen, dass der ganze Betrag der Verschiedenheit zwischen ihnen erst seit der Zeit aufgetreten ist, seit welcher der Mensch zuerst die wilde Taube domestiziert hat.“ Den Weg zu dieser und allen andern ähnlichen Ueberzeugungen hat sich Darwin wahrhaftig nicht leicht gemacht. Er hielt selbst die verschiedensten Taubenrassen lebendig, welche er sich in England und vom Kontinente verschaffen konnte, er wurde Mitglied zweier Taubenklubs, er präparirte sich von allen selbstgehaltenen Tauben die Skelette, er erhielt und studirte Taubenbälge aus Persien, Madras, Borneo, Klima, von der Westküste von Afrika, sichtete dieses riesige Material, stellte die genauesten Messungen der Körperteile an, schuf eine Geschichte der hauptsächlichsten Taubenrassen, um schliesslich mit gewiss vollkommener Sicherheit aussprechen zu können,**) dass alle domestizirten Rassen trotz ihrer grossen Differenz von der *Columba livia* abstammen.“ Um zu zeigen, in welch' überraschender Weise auch die kultivirten Pflanzen variiren können, kultivirte Darwin z. B. 54 Varietäten der Stachelbeeren. Er fand, dass die Früchte in hohem Grade variirten, dass jedoch die Blüten all' dieser Sorten einander sehr ähnlich waren. — Die Varietät „London“ erreichte im J. 1852 in Staffordshire das erstaunliche Gewicht ihrer Frucht von 896 Gran (ungefähr 5 Loth), übertraf achtmal das Gewicht der wilden Frucht, und hatte gleiches Gewicht mit „einem kleinen Apfel von $6\frac{1}{2}$ Zoll im Umfang.“ Mit Recht schliesst nun Darwin, dass diese Zunahme im Fruchtgewichte „ohne Zweifel der Hauptsache nach von der fortgesetzten Zuchtwahl von Sämlingen abhängt, von denen man gefunden hat,

*) Darwin: Das Variiren der Thiere und Pflanzen. 3. Aufl. 1. Band, 5. Kap. S. 143.

***) Ebenda. Band 2. Kap. 6. S. 243.

dass sie immer mehr und mehr fähig werden, solche ausserordentliche Früchte zu tragen.“ Am Schlusse seines Werkes stellt dann Darwin die aus seinen Untersuchungen über das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation sich ergebenden Schlüsse über Variabilität und Vererbung zusammen und verleiht dadurch seiner Lehre neue, gewaltige Stützen.

Sowol durch die Einwürfe seiner Gegner, als besonders durch weitere eigene Forschungen gelangte Darwin bald dahin, zu erkennen, dass eine grosse Reihe von Thatsachen, welche mit dem Geschlechtsleben zusammenhängen, entweder nur in gezwungener Weise, oder gar nicht durch die natürliche Züchtung im Kampfe um das Dasein zu erklären sind. Die zur Erklärung dieser Thatsachen von Darwin entwickelte, und bereits in seinem Werke: „Entstehung der Arten“ kurz berührte Ergänzungstheorie heisst: geschlechtliche Zuchtwahl. „Durch natürliche Zuchtwahl erhalten sich diejenigen Individuen im Kampfe um's Dasein, welche am besten ausgerüstet sind, Gefahren zu widerstehen u. dgl., und die Eigenschaften, welchen sie die Ueberlegenheit über ihre Genossen verdanken, auf ihre Nachkommen zu vererben. Der geschlechtlichen Zuchtwahl dagegen sind solche Charaktere unterworfen, welche einem Individuum die Fortpflanzung sichern, ohne dass es im Uebrigen besser zum Kampfe um's Dasein ausgerüstet wäre Durch geschlechtliche Zuchtwahl erhalten und vervollkommen sich also Charaktere, welche für die Erhaltung des Individuums bedeutungslos, von hohem Werth dagegen für die Erhaltung der Art sind.“*) — Durch eine ebenfalls Staunen erregende Fülle von Thatsachen sucht Darwin seine Zusatzlehre von der geschlechtlichen Zuchtwahl in seinem dritten grossen Werke: „Die Abstammung des Menschen“ zu beweisen, welches im J. 1871 in erster Auflage erschien. Am deutlichsten glaubt Darwin in der Klasse der Vögel die Wirkungen der geschlechtlichen Zuchtwahl erkannt zu haben und urtheilt folgendermassen**): „Die meisten männlichen Vögel sind während der Paarungszeit in hohem Grade kampfsüchtig und einige besitzen speziell zum Kampfe mit ihren Nebenbuhlern angepasste Waffen. Aber die kampfsüchtigsten

*) Spengel: Fortschritte des Darwinismns. I. 1872/3. S. 75.

***) Darwin: Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. 3. Aufl. 2. Band, Kap. 16, S. 216.

und bestbewaffneten Männchen hängen in Bezug auf den Erfolg selten oder niemals allein von dem Vermögen, ihre Nebenbuhler zu vertreiben oder zu tödten ab, sondern haben ausserdem noch spezielle Mittel zur Bezauberung des Weibchens. Bei einigen ist es die Fähigkeit zu siegen oder fremdartige Rufe auszustossen, oder Instrumentalmusik hervorzubringen; und in Folge dessen weichen die Männchen von den Weibchen in ihren Stimmorganen oder in der Bildung gewisser Federn ab. Aus den merkwürdig verschiedenartigen Mitteln zur Hervorbringung verschiedenartiger Laute gewinnen wir eine hohe Meinung von der Bedeutung dieses Mittels der Brautwerbung. Viele Vögel suchen die Weibchen durch Liebestänze und Geberden, die auf dem Boden und in der Luft, oder zuweilen auf dazu hergerichteten Plätzen ausgeführt werden, zu bezaubern. Aber Ornamente vielerlei Art, die brilliantesten Farbentöne, Kämme und Fleischlappen, wunderschöne Schmuckfedern, verlängerte Federn, Federstütze u. s. f. sind bei weitem die häufigsten Mittel.“

Dass in dem oft so sehr verwickelten Kampfe, welchen die Organismen unter einander um die Existenzbedingungen führen, die überraschendsten, und deshalb von jeher als Beispiele der bewussten Zweckmässigkeit in der Natur angeführten Anpassungen der Organismen an die leblose Natur sowol, wie an einander sich ausgebildet haben, hatte Darwin im 3. Kapitel seines Buches über die Entstehung der Arten kurz erwähnt. Das eingehendere Studium der Anpassungsverhältnisse hatte jedoch bereits früher Darwin eingehend beschäftigt, und besonders die Kletterpflanzen und Orchideen seinen Untersuchungen unterzogen. Das Ergebniss seiner Forschungen über Kletterpflanzen legte Darwin bereits 1865 im 9. Band des „Journal of the Linnean Society“ der Kritik mit der Bemerkung vor, dass besonders das Studium gewisser rankentragender Kletterpflanzen, z. B. *Bignonia capreolata*, *Cobaea*, *Echinocystis*, *Hanburga* so wunderbar schöne Anpassungen aufdecke, „wie sie nur in irgend einem Theil des Naturreichs gefunden werden können.“ Die Anpassungen der Insekten an die von ihnen besuchten Blüten und dieser an jene, zeigt Darwin in seiner zuerst im Jahre 1862 erschienenen Monographie: „Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden.“ Aus der Fülle der hier mitgetheilten Thatsachen zieht nun

Darwin den Schluss, dass die Natur beständige Selbstbefruchtung perhorrescire, dadurch die durch zu enge Inzucht bedingte Degenerirung und den Rückschlag auf frühere Stammformen verhindere, dass durch Kreuzbefruchtung dagegen eine reichliche Nachkommenschaft erzielt werde, unter welcher dann die Naturzüchtung ihre Thätigkeit entfalten muss. Auch die eigenthümlichen Anpassungen, welche in Folge der von E. Häckel „gleichfarbige Zuchtwahl“ genannten*) sympathischen Färbung zu Stande kommen, waren Darwin's Scharfblick um so weniger entgangen, als grade diese Anpassungen sein englischer Gegner Mivart als solche bezeichnet hatte, welche durch die natürliche Zuchtwahl nicht zu erklären seien. „Insekten gleichen“, sagt Darwin**) „häufig des Schutzes wegen verschiedenen Gegenständen, wie grünen oder abgestorbenen Blättern, todtten Zweigen, Flechtenstücken, Dornen, Vogelexkrementen und andern lebenden Insekten . . . Die Aehnlichkeit ist oft wunderbar gross und nicht auf die Farbe beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf die Form und selbst auf die Art und Weise, wie sich die Insekten halten. Die Raupen, welche wie todtte Zweige von dem Buschwerk abstehen, von dem sie sich ernähren, bieten ein ausgezeichnetes Beispiel einer Aehnlichkeit dieser Art dar . . . In allen den vorstehend angeführten Fällen boten die Insekten in ihrem ursprünglichen Zustande ohne Zweifel eine gewisse rohe und zufällige Aehnlichkeit mit einem gewöhnlich an den von ihnen bewohnten Standorten zu findenden Gegenstände dar.“ Solche schützende Farben- und Formmerkmale, wie wir sie auch bei höhern Thieren, vor Allen bei den Bewohnern der Wüsten- und Polarländer finden, wurden dann in Folge der Vererbung nicht nur erhalten, sondern auch kumulirt, bis endlich jene vollkommene Anpassung an die Farbe und Form der Umgebung entstand.

Als eine besondere Art dieser sympathischen Färbung hat dann Darwin nach dem Vorgange von Mr. Bates unter dem Namen: Nachäffung oder Mimicrie jene Thatsachen zusammengefasst, dass manche Thierarten eine auffallende Aehnlichkeit mit anderen Thieren besitzen. Diese Erscheinungen, welche

*) Häckel: Generelle Morphologie, Band II. S. 241.

**) Darwin: Entstehung der Arten, Band I. Kap. 7. S. 255.

im Deutschen wol am besten „Verkleidung“ genannt werden könnte*) sind besonders an Insekten, besonders an Schmetterlingen beobachtet worden, und werden von Darwin ebenfalls als Produkte der natürlichen Züchtung bezeichnet.

Da in der Lehre Darwin's die Erbllichkeit eine Hauptrolle spielt, und Darwin seine Theorie auf sie, als auf einen Grundpfeiler aufbaute, so war es natürlich, dass Darwin den so überaus dunklen Vorgang der Vererbung sich zu erklären suchte. Die Hypothese dazu, welche Darwin in seinem Werke: „Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation“ entwickelt, und die er selbst nur als „provisorisch“ bezeichnet, führt den Namen „Pangenesis“ und besteht in der Annahme, „dass sämtliche Zellen oder besser einfachsten Formeinheiten des Organismus immerwährend kleinste Keimchen abgeben, welche durch den ganzen Körper frei zirkuliren und sich später zu Zellen (einfachsten Formeinheiten) entwickeln können, jedoch nur dann, wenn sie auf solche bereits zu Zellen entwickelte Keimchen treffen, die ihnen in der Ablösung grade vorausgingen, oder mit anderen Worten, wenn sie in derselben chronologischen und topographischen Reihenfolge auf einander stossen, in der sie ausgestreut wurden. Diese Keimchen sollen nun nicht nur von erwachsenen Zellen abgegeben werden, sondern auch während aller Entwicklungszustände; und endlich wird angenommen, dass sie eine besondere gegenseitige Anziehungskraft besitzen, die ihre Anhäufung an bestimmten Körperstellen führe. Zunächst käme eine solche Anhäufung an solchen Stellen zu Stande, wo ein Körpertheil zu reproduziren ist. Wenn z. B. ein Bein oder der Schwanz einer Eidechse verloren ging, so käme eine Reproduktion dadurch zu Stande, dass Keimchen aller Zellen des verlorenen Organes, die bisher im ganzen Körper zirkulirten, sich in der Reihenfolge ihrer Ablösung zu Zellen eines neuen Beines, oder eines neuen Schwanzes aneinander fügten, ferner sammelten sich die Keimchen besonders auch an den Stellen, wo eine Knospe oder ein Keim sich bildet, und es hätte dadurch jede Knospe, jede Spore, jedes Ei und jedes Spermatozoid eine unendliche Masse dieser Keimchen in sich, die nicht Produkt des Sexualorganes wären, sondern von sämtlichen Zellen des Körpers herrührten, deren Entwicklung und Zusammentritt zu

*) Seidlitz: Darwinische Theorie. 1. Aufl. S. 129.

einem Thierleib sie, durch ihre Affinität in bestimmter Reihenfolge, in dem neuen Individuum genau wiederholten. *)

Diese Hypothese bewegt sich natürlich völlig auf dem Gebiete naturphilosophischer Spekulation, zeigt jedoch, wie jede Arbeit Darwin's, seine überaus geistvolle Auffassung von den Vorgängen in der Natur.

Die Konsequenzen der Selektionslehre zog Darwin nur nach oben hin, indem er dieselbe auch auf den Menschen ausdehnte und auf Grund mühsamer Forschungen und zahlloser Thatsachen und Beobachtungen als seine Ueberzeugung aussprach: „Jeder Organismus wird noch immer den allgemeinen Typus des Baues seines Uerzeugers, von dem er ursprünglich herührte, beibehalten. In Uebereinstimmung mit dieser Ansicht scheint, wenn wir die geologischen Zeugnisse berücksichtigen, die Organisation im Ganzen auf der Erde in langsamen und ununterbrochenen Schritten vorgeschritten zu sein. In dem grossen Unterreiche der Wirbelthiere hat sie im Menschen gegipfelt. . . . Die Simiaden zweigten sich dann in zwei grosse Stämme ab, die neuweltlichen und die altweltlichen Affen, und aus den letzteren ging in einer frühen Zeit der Mensch, das Wunder und der Ruhm des Weltalls hervor!“ **)

Es ist bereits früher bemerkt worden, dass Darwin's Lehre, insonderheit in den ersten Jahren nach dem Erscheinen der „Entstehung der Arten“, von Seite französischer, italienischer und spanischer Naturforscher keine oder nur vereinzelte Zustimmung fand. Auch unter den deutschen Naturforschern erklärten sich anfangs viele der bedeutendsten Gelehrten gegen Darwin's Lehre, so z. B. Liebig, K. E. v. Baer, C. G. Carus, Naegeli, Kölliker, O. Heer, Pfaff, Schmarda und Andere. Nicht alle dieser Gegner waren und sind Anhänger des Schöpfungsdogma's, sondern gar mancher unter ihnen, so z. B. Kölliker und Heer sind und waren „Anhänger einer sukzessiven Entwicklung der Organismen, ohne dass sie Anhänger der Selektionstheorie wären.“ ***) Unter denjenigen Naturforschern Deutschlands dagegen, welche sich sofort für Darwin's Lehre erklärten, nimmt den ersten Platz der jenenser Zoologe

*) Seidlitz: Darwinische Theorie. I. Aufl. S. 93. 94.

**) Darwin: Die Abstammung des Menschen. Bd. I. Kap. 6. S. 214, 216.

***) Zittel: Aus der Urzeit. S. 588.

Ernst Häckel ein, nicht so sehr, als Verfechter des Darwinismus, sondern als der hervorragendste deutsche Forscher auf diesem Gebiete. Mit vollem Rechte wird er von Freund und Feind „der deutsche Darwin“ genannt. In Schärfe der Logik, in Ausdauer im Beobachten und in Kraft des Styles steht er wol wenig seinem Meister nach, so wie er auch, gleich diesem, „in der Behandlung dieses mächtigen Thema's“ eine „Darstellung“ besitzt, „gefärbt und erwärmt durch eine Erregung des Geistes, wie sie die Enthüllung einer neuen Wahrheit immer begleitet.“*)

Häckel's bedeutendste und die gesammte Naturwissenschaft berührende Leistung ist seine „Generelle Morphologie“, (erschien im J. 1866) eine geistige Riesenarbeit, in welcher der Verfasser die gesammte Welt der Formen mechanisch-kausal zu erklären sucht. Hier findet sowol Lamarck's Abstammungslehre, als auch Darwin's Selektionslehre ihre gebührende Beachtung. Das grosse Verdienst jedoch, welches Häckel durch seine generelle Morphologie errang, besteht darin, dass er nicht nur für den Darwinismus, sondern für die ganze Descendenztheorie „das Prinzip der Kausalität im Gegensatz zur Teleologie streng und einheitlich durchgeführt hat.“**) Indem Häckel dieses that, wurde er Begründer der Kohlenstofftheorie, welche der „mystischen Lebenskraft“, die bereits im J. 1828 durch Wöhler, dem es gelungen war, in seinem Laboratorium aus Cyan- und Ammoniakverbindungen Harnstoff darzustellen, einen harten Stoss erlitten hatte, völlig den Boden entzog. Am Prägnantesten lässt sich Häckel's Kohlenstofftheorie mit Seidlitz' Worten wiedergeben***): „Bekanntlich sind es die vier Elemente Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, die vorzugsweise die organischen Stoffe zusammensetzen. An der Spitze aber steht der Kohlenstoff; denn er geht mit den drei übrigen eine endlose Reihe äusserst komplizirter Verbindungen in den verschiedensten Verhältnissen ein, die bei dem leisesten Uebergewicht einer andern Attraktion ebenso leicht wieder gelöst werden. Auf diesem Verhalten des Kohlenstoff's andern Elementen gegenüber beruht die leichte Zersetzbarkeit

*) Tyndall: Religion und Wissenschaft. S. 41.

**) Seidlitz: Darwinische Theorie. S. 84.

***) Ebenda S. 83. 84.

der meisten ternären und quaternären Kohlenstoffverbindungen, die als Kohlenhydrate und als Eiweissstoff durch diese Eigenschaft die vorzüglichsten Träger des organischen Stoffwechsels werden. Die Wahlverwandtschaft zum Sauerstoff der Luft z. B. zwingt den Kohlenstoff aus seinen verwickelten Verbindungen im thierischen Körper zu fallen und als Kohlensäure zu entweichen, wobei aus den eingeführten Nahrungsmitteln der nöthige Ersatz zu wiederholter Oxydation aufgenommen wird. So ist der Prozess der Ernährung durch die Eigenthümlichkeiten grade dieses Elementes besonders hervorgerufen, Eigenthümlichkeiten, die weiter in den chemischen Gesetzen ihre Erklärung finden, und zwar in der Reihenfolge, dass diese chemischen und auch physikalischen Gesetze die chemische Molekularattraktion bedingen. Diese ist die Ursache für das Verhalten des Kohlenstoffs andern Elementen gegenüber, welches sich in der leichten Zersetzbarkeit der Kohlenhydrate und Eiweisskörper äussert. Hiedurch aber ist der stete Stoffwechsel organischer Wesen bedingt, welcher die Quelle ist sowol für die Selbsterhaltung, als für die Ernährung. Indem letztere das Wachsthum auch über die Individualität hinaus bedingt, so führt sie zur Fortpflanzung. Aus letzterer erklärt sich sowol die starke Vermehrung der Individuen, als auch die Erblichkeit und die angeborene individuelle Ungleichheit als Folge des Gesetzes der ungleichen Vererbung. Indem hiezu, nämlich zur Vererbung und zur Variation, in Folge der grossen Vermehrung der Individuen noch der Vertilgungskrieg oder der Kampf um's Dasein, der sich auch auf chemische und physikalische Gesetze zurückführen lässt, hinzukommt, stehen wir an der Schwelle der Darwinischen Lehre.“*)

Diese Kohlenstofftheorie Häckel's setzt somit an die Stelle der mystischen Lebenskraft Vorgänge; welche die Folge von solchen Wirkungen und Ursachen sind, die ihre letzte Erklärung in der Molekularattraktion der Atome finden.— Häckel's Kohlenstofftheorie ist die logische Weiterbegründung der Abstammungs- und Zuchtwahllehre.

Dieselben Konsequenzen, welche Darwin nach oben, nämlich aus dem Thierreiche für den Menschen zog, hat Häckel

*) Seidlitz: Darwin'sche Theorie, Tabellarische Uebersicht der Descendenztheorie, 2. Aufl.

in seinem zweiten bedeutenden Werke: „Natürliche Schöpfungsgeschichte“ niedergelegt. Auch H ä c k e l muss für den Menschen die thierische Abstammung prämiiren und sucht dieselbe vornehmlich durch Thatsachen der vergleichenden Anatomie, und der Embryologie zu erhärten. „Wäre dieses Buch“, schreibt Darwin über H ä c k e l's Schöpfungsgeschichte, „erschienen, ehe meine Arbeit (Abstammung des Menschen) niedergeschrieben war, würde ich sie wahrscheinlich nie zu Ende geführt haben; fast alle die Forderungen, zu denen ich gekommen bin, finde ich durch diesen Forscher bestätigt, dessen Kenntnisse in vielen Punkten viel reicher sind, als meine.“*) Wahrlich! Ein herrliches Lob für einen deutschen Forscher aus dem Munde eines der grössten Gelehrten England's!

Den Ausbau der Abstammungslehre betreffen auch die Stamm bä u m e, welche H ä c k e l in seiner generellen Morphologie entworfen hat. Zwar haben dieselben, als dem Stande der biologischen und geologischen Wissenschaften gegenüber verfrüht, nur hypothetischen Werth, sind jedoch immerhin als geistvolle Versuche von Interesse, indem sie, wie Darwin sich ausdrückt, zeigen, was Scharfsinn und Kenntnisse auch auf dunkeln Gebieten der Wissenschaft leisten können.

Nach H ä c k e l ist der Ausgangspunkt für die Entwicklung des Pflanzenreichs die pflanzliche Urzelle. Aus derselben entwickelte sich eine unzählige Menge pflanzlicher Formen, die in ihrer Gesamtheit den Stamm des Pflanzenreichs bilden. Aus diesem zweigte zunächst die Gruppe der Zellkryptogamen (Algen) ab. — Nach der andern Seite entsprang aus dem Stamme die Gruppe der Faserpflanzen, welche zwar auch nur aus Zellen bestehen, aber aus solchen, welche faserige Anordnung zeigen (Pilze und Flechten). Der fortwachsende, starke Mittelstamm enthielt nun blos solche Pflanzen, bei welchen ein Axengebilde, ein Stamm oder Stengel entwickelt war, während den Algen und Faserpflanzen ein solches fehlt. Aus diesem Mittelstamme, den Stockpflanzen oder Cormophyten, zweigten sich zunächst die Moose ab, welche wol Blätter, aber gefässlose Stengel besitzen. Der wachsende Stamm der Gefässpflanzen zertheilte sich hierauf in die Schachtelhalme, Farnkräuter und Bärlapp-

*) Darwin: Abstammung des Menschen. Einleitung, S. 3.

gewächse also in die gefässführenden, aber blüthenlosen Pflanzen. Der kräftig aufstrebende und weiterwachsende Ast der Phanerogamen gabelte sich in die Zweige der nacktsamigen und bedecktsamigen Pflanzen. Der letztere starke Zweig verästelte sich abermals dichotomisch in die Monocotyledonen und Dicotyledonen. Diese endlich theilten sich dreifach und es entwickelten sich aus ihnen die Monochlamydeen, Dialypetalen und Gamopetalen.

Als Wurzel des Thierreichs nimmt Häckel die thierische Urzelle an. Zunächst schickte der aus dieser erwachsende Stamm den Zweig der Coelenteraten ab. — Ebenfalls ein früher Seitenspross, einer Art Wurzelausschlag vergleichbar, waren die Infusorien. — Der Hauptstamm des Thierreiches gabelte sich erst später in auffälliger Weise. Der eine der beiden Hauptäste sendete zunächst als Seitenast die Echinodermen ab und gabelte sich dann später in die Würmer und Gliederfüssler. Der zweite Hauptast spaltete sich in die Weichthiere und Wirbelthiere. Aus dem Aste der Wirbelthiere lösten sich als ältester Seitenzweig die Leptocardier ab, von denen, so weit unsere Kenntnisse reichen, in der Jetztzeit nur ein Repräsentant existirt, das Lanzettfischchen oder Amphioxus. Nachdem sich noch ein zweiter Seitenzweig, die Unpaarnasigen, die Fische mit einem Nasenrohr, abgetrennt hatte, blieb der Stamm der Paarnasigen noch eine Zeit zusammen. Hierauf entwickelten sich aus ihm und zwar getrennt von einander, zuerst die Fische, dann die Amphibien. Der weiterwachsende Stamm gabelte sich in zwei Aeste. Der eine war die gemeinschaftliche Wurzel der Reptilien und Vögel, welche letztere erst später sich entwickelten, der andere war der Ast der Säugethiere, als deren letzte und höchstausgebildete Verzweigungen die menschenähnlichen Affen (Anthropoiden) und der Mensch anzusehen sind.

In diesen in grossen Zügen angedeuteten Stammbäumen des Thier- und Pflanzenreiches fehlen jene einfachsten Organismen, welche man Urthiere oder Protozoen zu nennen pflegt. Welche dieser Protozoen wirklich zum Thierreiche zu zählen seien, welche dagegen mehr pflanzlicher Natur seien, diesem langwierigen Streite zwischen Zoologen und Botaniker machte Häckel dadurch ein Ende, dass er in seiner „generellen Morphologie“ es unternahm, ein drittes organisches Reich, das der

Protisten aufzustellen. „Als ein gemeinsamer Charakter der Protisten“, sagt Ratzel*), „erscheint die geringe Differenzirung ihrer Körpersubstanz, welche stets den Charakter der Sarcode d. h. des einfachen lebenden Eiweisses bewahrt, und in der nun selten eigentliche Zellen auftreten; das Protoplasma mit seiner Bewegungsfähigkeit, Ernährung und einfachen Fortpflanzung ist der Typus der Körpermasse für sämtliche Protisten. Charakteristisch für die grosse Mehrzahl ist dann noch die Ausbildung eines harten Skeletts, meist aus Kiesel oder Kalk, seltener aus organischer Masse bestehend, das in sehr verschiedenen, nicht selten durch ihre geometrische Regelmässigkeit auffallenden Formen sich zeigt. Die meisten Protisten sind mikroskopische Thiere; alle leben im Wasser, wie ihre Körperbeschaffenheit bedingt.“ Häckel unterschied in seiner generellen Morphologie sieben Protistenstämme: Moneres, Protoplasta, Diatomea, Flagellata, Myxomicetes, Rhizopoda, Spongiae. Alle Protisten, besonders die Kalkschwämme, hat Häckel eingehenden Untersuchungen unterworfen und für letztere in einer Monographie „Die Continuität des gesammten Formengebietes“ nachzuweisen gesucht. Durch seine Studien auf dem Gebiete der Protisten gelang es auch Häckel nachzuweisen, dass, so wie das von den Coelelateraten, einigen Würmern, Ascidien, Echinodermen, und für den Amphioxus bekannt war, auf die Kalkschwämme eine bewimperte, aus zwei Zellschichten bestehende Larve, eine Gastrula, besitzen. Diese aus zwei Keimblättern, dem Exoderma oder Hauptblatt, und dem Entoderma oder Darmblatt, bestehende Keimform ist „das wahre Thier in einfachster Form, denn bei allen Thieren fängt die Entwicklung des Eies zur verschiedenartigen Thierform mit der gleichartigen Bildung dieser Gastrulla an.“**) Da nun Häckel unter seinen früher angegebenen Protistenstämmen bloß die Schwämme als Thiere mit einer Gastrula erkennen konnte, so trennte er diese von den Protisten ab und theilte sie dem Thierreiche zu, welches grade durch das Merkmal der Produktion der beiden Keimblätter scharf von den Protisten getrennt ist, deren keines Keimblätter und Gastrula bildet.

*) Dr. F. Ratzel: Sein und Werden. 1. Aufl. S. 50.

**) Kosmos, Darwinistische Zeitschrift. Unter Mitwirkung von Darwin und Häckel herausgegeben von Caspari, Jäger und E. Krause. 2. Jahrg. 1878. 3. Heft S. 223. 224.

Im 23. Kapitel seiner „generellen Morphologie“ hatte H ä c k e l auf Grund embryologischer und paläontologischer Forschungen auch das überaus wichtige biogenetische Gesetz aufstellen können. Dasselbe lautet: „Die Ontogenie oder die individuelle Entwicklungsgeschichte jedes Organismus (d. h. die Reihe von Formen, welche derselbe vom Ei an bis zur vollendeten Gestalt durchläuft) wiederholt uns in kürzester Zeit und in grossen, allgemeinen Umrissen seine Phylogenie, seine Stammesgeschichte oder paläontologische Entwicklungsgeschichte (d. h. die Reihe von Formen, welche die Vorfahren dieses Organismus seit Anbeginn der organischen Schöpfung in Folge fortschreitender Arbeitsteilung durchlaufen haben).“ *)

Dieses biogenetische Gesetz hat H ä c k e l im J. 1876 auch auf die Plastiden (Zellen und Cytoden als Bildnerinnen des Lebens) angewendet und zur Erklärung der Vorgänge des Wachstums, der Fortpflanzung und Vererbung eine Hypothese entworfen, welcher er den Namen „Perigenesis der Plastidule oder die Wellenerzeugung der Lebenstheilchen“ gegeben hat. Während Darwin's ähnliche Hypothese der Pangenesis sich auf Zellen und deren Keime bezieht, bezieht sich die Perigenesis auf Einzelmoleküle, unter denen das Prinzip der Arbeitsteilung als wirksam angenommen wird. Mit dem Namen „Plastidule“ bezeichnet H ä c k e l die Moloküle des „Plasson“, jenes die Zellen und Cytoden bildenden Stoffes, „dessen chemische Eigenschaften in Folge seiner Zersetzbarkeit und der Schwierigkeit, ihn rein herzustellen uns zu wenig bekannt sind.“ Unter „Plasson“ versteht übrigens H ä c k e l die ganze Gruppe dieser „grenzenlos variablen“ Bildungstoffe, unter welchen er die älteste Lebenssubstanz als Archiplasson, die Cytodensubstanz als Monoplasson, die Zellsubstanz als Protoplasma und die Zellkernsubstanz als Nuclëin unterscheidet. Da nun H ä c k e l jedes Atom, das organische sowol wie das unorganische, beseelt nennt, d. h. „versehen mit einer inhärenten Summe von Kraft“, so ist das Beseeltsein auch nicht „als ausschliesslicher Vorzug der Organismen anzusehen.“ „Wir müssen also“, fährt H ä c k e l fort, **) „nach andern Eigenschaften suchen, welche die Organismen von

*) H ä c k e l: Generelle Morphologie. Band 2, S. 371.

H ä c k e l: Ueber Arbeitsteilung. Vortrag. S. 24. 25.

**) Spengel: Fortschritt des Darwinismus. 3. 1875—78. S. 132.

den Anorganen, die Plastidulen von den übrigen Molekülen unterscheiden und welche das Wesen des Lebens im engeren Sinne bilden. Als wichtigste dieser Eigenschaften erscheint uns die Fähigkeit der Reproduktion oder des Gedächtnisses, welche bei jedem Entwicklungsvorgang und namentlich bei der Fortpflanzung der Organismen wirksam ist. Alle Plastidulen besitzen Gedächtniss; die Fähigkeit fehlt allen andern Molekülen In der That überzeugt uns jedes tiefere Nachdenken, dass ohne die Annahme eines unbewussten Gedächtnisses der lebenden Materie die wichtigsten Lebensfunktionen überhaupt unerklärbar sind.“ „Die Vererbung ist Plastidulbewegung“ und jede dieser Bewegungen „setzt sich zusammen einerseits aus der überwiegenden Reihe der alten Plastidulbewegungen, welche durch Vererbung getreu von Generation zu Generation sich erhalten haben, andererseits aus einem geringen Antheil von neuen Plastidulbewegungen, welche durch Anpassung erworben werden.“ Diese unsichtbare Plastidulbewegung denkt sich Häckel, da auch „der biogenetische Prozess als eine periodische Bewegung verläuft“, analog einer verwickelten Wellenbewegung, ebenfalls als Bewegung einer verzweigten Welle. „Diese wahre und letzte *Causa efficiens* des biogenetischen Prozesses nennen wir mit einem Worte *Periginesis*, die periodische Wellenerzeugung der Lebenstheilchen oder Plastidule.“*) Von der Annahme oder Verwerfung dieser Hypothese von der *Periginesis*, welche Spengel „eine scharf durchdachte und konsequente Durchführung der Darwinischen Lehre“ nennt, wird natürlich weder die Abstammungslehre noch die Zuchtwahltheorie abhängen.

Sowol Darwin's, als Häckel's Theorie sind für die Naturforscher auch gegenwärtig, wie das in den letzten 15—20 Jahren schon der Fall war, in hervorragender Weise Gegenstände wissenschaftlicher Forschung und Untersuchung und viele der interessantesten Ergebnisse auf zoologischem und botanischem Gebiete verdanken wir dem Bienenfleiss derjenigen Forscher, die allgemein als Darwinisten bezeichnet werden, während diejenigen unter ihnen, welche besonders auf Grund der Theorie Häckel's fortbauen, als extremste Deszendenztheoretiker mit dem Namen Häckelisten bezeichnet werden können. Die Haupt-

*) Spengel: Fortschritte des Darwinismus 3. 75—78. S. 135.

bemühungen derjenigen Naturforscher, welche auf dem Gebiete des Darwinismus und Häckelismus thätig sind, werden naturgemäss darauf gerichtet gewesen sein müssen, und sind es auch noch gegenwärtig, der neuern Abstammungslehre in den Ergebnissen ihrer Forschung neue Stützen zuzuführen, oder die Einwände der Gegner zu widerlegen, wenn nicht, doch wenigstens abzuschwächen. Als beiden Zwecken dienlich musste die Aufstellung genau erforschter, bis in's Detail erwiesener Stammbäume sich ergeben, da solche in hohem Grade geeignet sein mussten, die Uebergänge zwischen den Einzelformen klar darzulegen, also auch die Arten den Varietäten gegenüber abzugrenzen, zu zeigen, dass wirklich Varietäten beginnende Arten, und diese fixirte Varietäten seien oder sein könnten. Es wird uns desshalb nicht Wunder nehmen können, wenn genealogische oder stammgeschichtliche Forschungen in den Vordergrund traten. Viele derselben sind von erfreulichen Ergebnissen gekrönt gewesen. „So hat K. Mayer bei Tertiärmuscheln eine beträchtliche Anzahl Formenreihen nachgewiesen; in Davidson's klassischer Monographie der fossilen britischen Brachiopoden lassen sich Beispiele für allmälige Veränderung und schliesslichen Uebergang einer Art in die andere zu Dutzenden aufsuchen. Unter den Ammoniten liefern die Subgenera *Phylloceras*, *Perisphinctes* und *Oppelia* Entwicklungsreihen, deren Vollständigkeit kaum etwas zu wünschen übrig lässt.“*)

Mit der Genealogie der Ammoniten haben sich auch Würtemberger und M. Neumayer beschäftigt. Letzterer hat eine grosse Anzahl von Bindegliedern aufgefunden und konnte „Formenreihen“ herstellen, welche den Uebergang einer Art in eine andere zeigen. „So stellt z. B. *Oppelia Darwini Nm.* in ganz besonders schöner Weise den Uebergang von der normal gebildeten ältern *Op. tenuilobata* zur jüngern abnorm gestalteten *Op. semiformis* her.“**)

Ueber die Uebergangsformen der Turritellen und Austern urtheilt Bernhard v. Cotta folgendermassen: „Die zahlreichen Spezies von *Turritella*, welche nach und nach aufgestellt wurden, stehen einander zum Theile so nahe, dass eine sichere Ab-

*) Zittel: Aus der Urzeit S. 586.

***) Spengel: 2. 1873—1874. S. 3. und Fortschritte des Darwinismus.

grenzung derselben unmöglich ist. Turbo und Trochus sind zwei Gattungen, die vollständig in einander übergehen, obwol die bekannten Spezies sich so ziemlich trennen lassen.“ „Das Heer der Austernspezies, welches von der Sekundärperiode an fast stetig zugenommen hat, zeigt zwar enorme Verschiedenheiten der Einzelformen; diese sind aber durch so zahlreiche Zwischenformen miteinander verbunden, dass es für die Fossilien gradezu unmöglich wird, die einzelnen Spezies scharf von einander zu unterscheiden.“*)

Die verbindenden Zwischenglieder zwischen den extremsten Varietäten einer Spezies hat auch Dr. Hilgendorf an der im Steinheimer Süßwasserkalk vorkommenden Schnecke *Planorbis multiformis* (*Paludina multiformis*) nachgewiesen. „Hilgendorf fand im genannten Kalke eine zu Millionen vorkommende Schnecke der Gattung *Planorbis*, von der er 19 Varietäten unterscheidet, welche so wesentlich von einander verschieden sind, dass man sie für Arten halten müsste, hätte man nicht die verbindenden Zwischenglieder vor sich. Aber — noch mehr — die Untersuchung lehrt, dass jede Varietät oder Abart sich nur in einer ganz bestimmten Zone der Ablagerung findet und zwar so, dass sie nach ihrer Verwandtschaft geordnet über einander liegen, und dass die Hauptformen durch Uebergänge verknüpft sind, die wiederum nur in den Grenzschichten der Zonen vorkommen!“**)

Von den auf die Wirbelthierklasse sich beziehenden genealogischen Forschungen ist hier in erster Reihe die durch den Amerikaner O. C. Marsh so vorzüglich nachgewiesene Genealogie des Pferdes zu erwähnen. Die Stammesgeschichte dieses Haustieres hat sich zu einem „wahren Triumph“ der Entwicklungstheorie gestaltet. „Man war bereits sehr glücklich, als man in dem altweltlichen *Anchitherium* eine Zwischenstufe zwischen *Palaeotherium* und den Pferden gefunden hatte, und bald darauf im *Hipparion* und fossilen *Equus* weitere Glieder, die sich immer enger an die heutigen Pferde anschliessen liessen.

*) Cotta: Geologie der Gegenwart. S. 231, 233.

**) Dr. L. Büchner: Sechs Vorlesungen über Darwin, S. 131, Anmerk.: die Ubergänge nach Quenstedt's „Sonst und Jetzt“ abgebildet auf S. 391 des Werkes: „Natürliche Schöpfungsgeschichte“ von Dr. A. Dodel.

Dagegen fehlen die älteren Glieder der Kette in der alten Welt vollständig, weil eben das Geschlecht aus der neuen Welt stammt.“*) Diese bedeutungsvollen Ergänzungen hat nun Professor Marsh geliefert. Nach seinen genauen anatomischen Untersuchungen an etwa 30 verschiedenen Arten des Pferdegeschlechtes aus den amerikanischen Tertiärschichten beginnt die Genealogie des Pferdes in den untern Eocänschichten. Hier ist der älteste Vertreter des Pferdegeschlechtes gefunden worden, Eohippus, ein kleines Thier von Fuchsgrösse. In den obern Eocänschichten tritt an seine Stelle Orohippus, welches weniger grösser war als Eohippus. Während Eohippus an dem Vorderfusse noch das Rudiment einer fünften Zehe (der 1.) zeigte, ist bei Orohippus dies Rudiment verschwunden und der Vorderfuss ist vierzehig. In den untersten Schichten des Miocän findet sich Mesohippus, „welches ungefähr so gross wie ein Schaf war“ und in Gebiss und Extremitäten dem Pferde wieder um einen Schritt näher stand. Bei Mesohippus hat der Vorderfuss nur drei entwickelte Zehen und als Rudiment einer vierten Zehe einen Knochensplitter, welcher der fünften Zehe entspricht. In den obern Miocänschichten setzt Miohippus die Reihe fort. „Diese Gattung steht dem in Europa gefundenen Anchitherium nahe, bietet aber dennoch wesentliche Unterschiede von demselben. Die drei Zehen jedes Fusses sind noch annähernd von derselben Länge und auch ein Rudiment des fünften Mittelhandknochens ist noch übrig. Alle bekannten Arten dieser Gattung sind grösser, als diejenigen von Mesohippus und keine derselben findet sich über das „Miocän hinaus.“**) Aus dem untern Pliocän endlich ist die Gattung Protohippus, deren Arten noch mehr pferdeähnlich waren und an Grösse dem Esel theilweise gleichkamen. Der Fuss hat noch drei gut entwickelte Zehen, doch berührt bloss die mittelste, dem Charakter der Einhufer entsprechend, den Boden. Dieser Gattung Protohippus, welche dem europäischen Hipparion sehr nahe stand, folgte, ebenfalls in Pliocänschichten die Gattung Pliohippus, welche von den beiden seitlichen Zehen die Hufe schon abgeworfen hat. „Aber erst in der Pliocänschichte tritt die Gattung Equus

*) Kosmos, Darw. Zeitschrift, I. Jahrg. II. Heft, S. 430.

**) Ebenda S. 431.

selbst auf den Schauplatz und schliesst die Genealogie des Pferdes ab, welches in der posttertiären oder pleistocänen Periode über ganz Nord- und Südamerika dahin schwärmte und schon bald nachher daselbst ausstarb. Dieses geschah lange vor Entdeckung der neuen Welt durch die Europäer und kein befriedigender Grund für dieses völlige Aussterben ist bisher gefunden worden.“*) — Auch bezüglich des Gehirns hat Marsh dieselbe Reihenfolge bestätigt gefunden, indem vom Eohippus bis zum Equus das Gehirn eine Zunahme zeigt, welches bedeutender ist als die des Körpers. Sowol im zitierten Hefte des Kosmos, als in Spengel's „Fortschritte des Darwinismus“ Nr. 2 finden wir die auf die Reduktion der Zehen bezügliche, überaus instruktive Abbildungen.

Auch auf botanischem Gebiete hat es an genealogischen Forschungen nicht gefehlt. Zunächst wäre hier zu nennen der von Dr. E. Strassburger im J. 1872 aufgestellte Stammbaum der Coniferen und Gnetaceen.***) Diesem zufolge würde der gemeinsame Stamm, dem die Coniferen und Cycadeen als divergirende Aeste entsprungen sind, weder mit den heute lebenden Farnen, noch Lycopodiaceen übereinstimmen, würde vielmehr eine die Mitte zwischen beiden haltende Gruppe bilden, welche Strassburger als Lycoperiden bezeichnet. Die Coniferen gabeln sich zunächst in die Auracarien und Taxaceen. Erstere senden hierauf zunächst den Seitenast der Araucarien ab. Der Nebenast theilt sich dann in Cupressineen, Taxodineen und Abietineen. Die Taxaceen geben die Podocarpeen und Taxaceen im engern Sinne ab und der als Gnetaceae bezeichnete Hauptast theilt sich dreifach in drei Dicotyledonenzweige, von denen der eine Welwitschia, der andere Gnetum, der dritte Ephedra als Wurzelausschlag abgegeben hat.

Den Stammbaum für die Sippe *Tubocytisus DC.* hat der Botaniker A. Kerner entworfen.***) Darnach spaltete sich die Sippe in die beiden Hauptzweige *Cytisus virescens* und *C. elongatus*. *Cytisus virescens* gabelte sich in *C. austriacus* und *C. supinus*. *C. austriacus* entsendete als vier Zweige: *C. albus*, *C. pallidus*, *C. Rochelii* und *C. Heuffelii*. Dagegen entwickelt

*) Kosmos, Zeitschr. I. Jahrg. Heft II. S. 432.

**) A. Dodel: Schöpfungsgeschichte, S. 289.

***) Ebenda S. 333.

C. supinus blos die drei Zweige: *C. pygmaeus*, *C. Tommasinii* und *C. gallicus*. — Der zweite Hauptzweig *C. elongatus* bildet die Bifurkation *C. hirsutus* und *C. ratisbonensis*. *C. hirsutus* entsendete die beiden Zweige *C. ponticus* und *C. ciliatus*, während aus *C. ratisbonensis* entstammten *C. glaber*, *C. leiocarpus* und *C. purpureus*. — Endlich wäre zu erwähnen, dass Hermann Müller den Versuch gemacht hat, die geschichtliche Entwicklung der Gattung *Gentiana* aus der Anpassung an die Befruchtung durch Insekten zu erkennen.*) Darnach hätte sich die Stammform der *Gentiana*-Arten in die beiden Zweige *Eudotricha* mit *G. campestris*, *tenella*, *nana* u. s. w. als Arten, und *Coelanth*e getrennt, nachdem zuerst das Zweiglein *G. lutea* sich abgetrennt hatte. Als eine Abzweigung von *Coelanth*e wäre dann *Cyclanthera* anzusehen.

Der letztgenannte Botaniker Dr. H. Müller hat auch das Verdienst, in einem überaus werthvollen Werke auf Grund unzähliger Versuche und Beobachtungen die interessanten Anpassungen der Insekten an die von ihnen besuchten und befruchteten Blüthen bis ins Detail nachgewiesen zu haben. Dass eine solche, oft an's Wunderbare streifende Anpassung der befruchtenden Insekten an die betreffenden Blüthen besteht, war auch ältern Naturforschern bekannt, so z. B. C. Sprengel (1793), Herbert, Knight, Gärtner. Auch Darwin hatte in seinem Werke über Orchideen dieser Anpassung seine Aufmerksamkeit geschenkt. — Müller fasst diese Anpassungen der Insekten an die Blumen und umgekehrt als durch natürliche Auslese erworben auf, vermag also nicht darin eine bewusste Zweckmässigkeit zu sehen. Müller hat mit einer staunenswerthen Geduld die Dimensionen der Blüthentheile gemessen, die besuchenden Insekten studirt und dem Vorgange der Befruchtung zugesehen. Wenn je ein Forscher, so hat Müller die Natur in ihrem geheimsten Wirken belauscht. Man lese nur nach in seinem Werke,**) welche Vorgänge bei der Befruchtung der Labiaten, (z. B. *Salvia*), der Papilionaceen (z. B. *Ononis*), der Boragineen (z. B. *Echium*) stattfanden, wie dieselben beobachtet und erklärt wurden, und man wird Spengel Recht geben

*) Kosmos, Zeitschr. I. Jahrg. S. 162, 163.

***) Dr. H. Müller: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten, 1873.

müssen, wenn er Müller's Buch für einen der wichtigsten Beiträge zum Darwinismus nennt, den die letzten Jahre gebracht haben. *) — Als Beispiel von Müller's Auffassung der Anpassungen der Blüten an die Insekten und als Beispiel dafür, welch' reiches, und gewiss mühsam erlangtes Material ihn hiebei stützt, sei hier mitgetheilt, was Müller über die Saliceen (*S. cinerea*, *Caprea*, *aurita* u. s. w.) sagt. **) „Trotz der höchst einfachen schmucklosen Blüten, welche sich nur wenig von den der Befruchtung durch den Wind angepassten Blüten der Pappeln entfernen, besitzen die Weiden so vortheilhafte Eigenthümlichkeiten, dass ihnen an den ersten sonnigen Frühlingstagen zahlreicher Besuch der mannichfachsten Insekten und reichliche Fremdbestäubung gesichert ist, nämlich: 1) Die Vereinigung vieler Blüten zu einem Blütenstande, welcher nicht nur leichter in die Augen fällt, sondern auch bequemer und rascheres Absuchen gestattet, als ebenso viele einzelne Blüten; 2) bei vielen *Salix*-arten das Vorseilen der Blüten vor der Entwicklung der Blätter, durch welches bewirkt wird, dass sie an den kahlen Zweigen trotz des Mangels gefärbter Blütenhüllen leicht bemerkbar sind; 3) den Reichthum an Blütenstaub und Honig und vor Allem 4) die frühe Blüthezeit, welche sie der Konkurrenz anderer Blüten ziemlich überhebt und bewirkt, dass viele Bienen, besonders viele *Adrena*-Arten, für ihre Brutversorgung fast ausschliesslich auf den Besuch der Weidenblüten angewiesen sind.“ Von den 86 die Weiden besuchenden Insekten sind 54 Hymenopteren, 26 Dipteren, 2 Coleopteren, 3 Lepidopteren und 1 Hemiptere. — Aus allen Untersuchungen und Mittheilungen Müller's geht nun hervor, dass der Insektenbesuch die Kreuzung, die „ein ausserordentlicher Vortheil für eine Pflanze ist, sowol in Bezug auf Kräftigkeit, als auf die Fruchtbarkeit ihrer Nachkommen“ bewirkt. Dieser Vortheil wird hauptsächlich denjenigen Pflanzen zu Gute kommen, deren Blüten entweder durch Grösse, oder Färbung, durch Absonderung von Nektar und Pollenüberfluss die Insekten anlocken. Darnach wären die „Blumen“ durch die Insekten im Kampfe um's Dasein gezüchtet worden und gleichbedeutend mit „In-

*) Spengel: Fortschr. des Darwinismus, I. 1872—73. S. 59.

**) H. Müller: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. S. 149, 150.

sektenblüthen d. h. den Insekten angenehme und durch Insektenvermittlung eine Kreuzung getrennter Individuen erfahrende Blüthen.“ *)

Von den auf die sympathische oder schützende Färbung, auch eine Anpassung der Organismen in Folge der natürlichen Züchtung, sich beziehenden Untersuchungen, ist zu erwähnen, dass die Studien der Naturforscher A. Russel und Wallace schon früher als Regel dargethan hatten, dass die Eier von offen brütenden Vögeln färbig und ihrer Umgebung ähnlich sind, dass dagegen Höhlenbrüter, deren Eier versteckt sind, weisse Färbung zeigen. In seiner Arbeit: „Die Farbe der Vogeleier“ **) theilt nun W. v. Reichenau weitere Beispiele und Belege für den Farbenschutz der Eier mit. Zu denjenigen Vögeln, „welche auf Bäume und Gebüsche offene Nester stellen und Eier haben, welche sehr häufig grün oder hellgrau, mit dunkleren Zeichnungen versehen, der Farbe der Flechten und der Niststoffe sich angepasst haben, gehören die Drosseln (Turdidae 200 Arten), die meisten Sänger (Sylviidae 640 Arten), die Würger, die Raben, die Falken, die Lärmdrosseln. Die Eier der Kukuke harmoniren mit den Eiern der Pflegeeltern. „Die auf der Erde brütenden Lerchen, Pieper, Sandflughühner, Trappen u. s. w. haben alle bodenfarbige Eier und die Thiere selbst tragen eine Schutzfarbe.“ — Als Ausnahmen erwähnt unter Andern Reichenau den Tyrannenfliegenfänger, der in offene Nester helle Eier legt, ferner Hühner aus der Familie der Phasianiden und Tinamiden, welche in das Dickicht oder auf dem Boden weisse oder doch sehr helle Eier legen. Diese und ähnliche Ausnahmen, welche natürlich jene von Russel und Wallace aufgestellte Regel nur bestätigen, lässt sich erklären, wenn man bemerkt, dass solche Vögel eine grosse Anzahl von Eiern legen. „Die Erhaltung der Art wird dann erreicht, wenn Massenproduktion an Stelle der schützenden Aehnlichkeit tritt.“ ***)

Auch die besondere Anpassung, welche Mimicrie oder Verkleidung genannt wird, ist durch neue Beispiele beleuchtet worden. Der Franzose „A. Giard berichtet über einige Fälle

*) Dr. H. Müller: Ueber den Ursprung der Blumen. Kosmos, 3. Jahrg. Heft 1. 100 u. ff.

**) Kosmos, Zeitschrift, 1. Jahrg. 1877. S. 209—218.

***) Ebenda S. 218.

von Mimicrie zwischen zusammengesetzten Ascidien einerseits und Mollusken, Würmern und Anthropoden andererseits.“*) „Auf der Ascidie *Botryllus violaceus* lebt eine Planarie, die durch gelbe Flecken auf blauem Grunde ihrem Wirthen auffallend gleicht.“ „Auf Granitsteinen aufsitzend findet man die kleine Schnecke *Lamellaria perspicua* grau mit schwarzer, brauner und weisser Punktirung, auf der rothen Ascidie *Leptoclinum fulgidum* sitzend gleichförmig roth, auf dem *Lept. gelatinosum* wie dieses chamoisgelb.“

„Der Reisende Belt fand in seinem Käfernetz einmal ein Thier, das er für eine schwarze stechende Ameise hielt. Erst als er es getödtet hatte, erkannte er, dass es eine kleine Spinne war. Die Aehnlichkeit wurde noch dadurch gesteigert, dass das Thier die beiden Vorderbeine genau so wie ein paar Fühler emporhielt und sie grade wie eine Ameise bewegte.“ „Ein Hemipter (*Spiniger luteicornis*) glich aufs täuschendste einer Horniss (*Priocnemis*); es lief auf dem Boden und zitterte mit Flügeln und Fühlern genau, wie diese.“ Auch an *Enistalis tenax*, als eine sehr bekannte „Nachäfferin“ der Bienen, ist hier zu erinnern.

Auch auffallende neue Beispiele von ausserordentlicher Aehnlichkeit zwischen Thieren und Theilen ihrer Umgebung sind bekannt geworden. Der Reisende Bates erwähnt**): „Eine grüne, blattähnliche Heuschrecke stand unbeweglich in einem Schwarm von Ameisen, von denen viele über die Beine krochen, ohne zu bemerken, dass so in ihrer Nähe ein guter Frass für sie lag.“ „Andere Arten sehen aus wie Blätter in allen möglichen Stadien des Verwelkens; die Aehnlichkeit wird bisweilen sogar dadurch verstärkt, dass auf den Flügeln ein durchscheinender Fleck sich findet, wodurch es aussieht, als ob da ein Stück ausgefressen wäre.“ Th. Eimer beschrieb eine blaue Varietät der *Lacerta muralis*, „welche auf einem isolirten, blaugrauen, nur spärlich bewachsenen Felsen bei der Insel Capri vorkommt.“

Alle diese Beispiele von Nachahmung werden für eine gesunde Naturanschauung vorzügliche Belege dafür sein, mit

*) Spengel: Fortschr. des Darwinismus, 2. 1873—74. S. 64 u. ff.

***) Ebenda S. 67 u. ff.

welch' verschiedenen Waffen die Organismen den Kampf um die Existenzbedingungen bestehen.

Die Frage der geschlechtlichen Zuchtwahl hat ebenfalls viele Naturforscher beschäftigt, so dass Darwin seiner dritten Auflage von der Abstammung des Menschen eine grosse Anzahl neuer Beobachtungen hinzufügen konnte. Die meisten derselben sind in den vier Kapiteln über die Vögel zu finden. Aus dem 12. Kapitel sei erwähnt, dass nach den Beobachtungen des Professors Aughey auch die Klapper der Klapperschlange mit als sekundärer Geschlechtscharakter anzusehen ist. Darwin berichtet darüber. *) „Professor Aughey gibt an, dass er, während er selbst nicht gesehen wurde, bei zwei Gelegenheiten aus einer geringen Entfernung eine Klapperschlange beobachtet habe, welche aufgerollt und mit erhobnem Kopfe mit kurzen Unterbrechungen eine halbe Stunde lang klapperte; endlich sah er eine andre Schlange sich nähern, und sobald sie sich gefunden hatten, begatteten sie sich. Er ist daher überzeugt, dass einer der Zwecke der Klapper der ist, die Geschlechter zusammenzubringen.“ — Darwin fährt aber fort: „Unglücklicher Weise hat er nicht ermittelt, ob es das Männchen oder das Weibchen war, welches an einem Orte blieb und das andre rief. Aus den obigen Thatsachen folgt aber durchaus nicht, dass die Klapper nicht noch auf andre Weise für diese Schlangen von Nutzen ist, als Warnung für Thiere, welche sonst sie angreifen würden. Auch kann ich mich den verschiedenen mitgetheilten Berichten gegenüber nicht ganz ungläubig verhalten, wornach sie damit ihre Beute mit Furcht paralsiren.“

Vielfach ist ferner in Angriff genommen worden die Varietätenbildung, welche auf botanischem Felde Nägeli wiederholt zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht hat. Interessant ist es, welche eigenthümlichen „Beziehungen zwischen der Art der Variation und der geographischen Lage“ J. A. Allen beim Studium der nordamerikanischen Vogelwelt gefunden hat. **) „Mit dem Fortschreiten von Norden nach Süden geht eine allgemeine Reduktion der Grösse der Individuen einher; umgekehrt ist der Schnabel in der Regel bei den südlichen

*) Darwin: Abstammung des Menschen. 3. Aufl. Kap. 12, S. 29.

**) Spengel: Fortschr. des Darwinismus, 2. 1873—74. S. 8, 9.

Formen relativ und oft auch absolut grösser als bei den nördlichen; dasselbe Verhältniss findet bei den Krallen statt. Auch eine Verlängerung des Schwanzes im Süden ist beobachtet worden. Die Veränderungen der Farbe zerfallen in zwei Kategorien: 1) eine Zunahme der Intensität mit dem Fortschreiten nach Süden und 2) eine Zunahme der Ausdehnung dunkler oder schwarzer Zeichnungen auf Kosten der helleren oder weisseren dazwischenliegenden. Die mit der Veränderung der geographischen Länge einhergehenden Variationen scheinen nur die Färbung zu betreffen und in direkter Beziehung zur Feuchtigkeit des Klima's zu stehen.“

Ueber die Variabilität der Fische liegt eine grössere Arbeit vor von Fatio.*) „Die alte Artmacherei war nothwendige Folge der allzu eng gezogenen Artgrenzen, und die neue Definition muss diese Grenze sprengen. Vielleicht ist Art nur noch zu definiren als der „augenblickliche Ausdruck, den eine Form unter gegebenen Bedingungen auf einer gewissen Entwicklungsstufe der Thierreiche findet.“ Als interessante Varietäten führt Fatio an, dass er unter „hundertern von Exemplaren des *Alburnus alborella* eines fand, das fast alle Unterscheidungsmerkmale unseres, bisher nie in italienischen Gewässern angetroffenen *Alburnus lucidus* zeigt.“ Von letzterer Art „haben die in Flüssen lebenden Exemplare komprimirte, minder zierliche Leiber, weniger schiefe und nicht so stark aufwärts gekehrte Mäuler, als diejenigen, welche in den grössern Schweizerseen leben und hier oft in Schaaren an der Oberfläche des Wassers nach Insekten jagen; dahier sie von Blanchard als *Alburnus mirandella* spezifisch unterschieden wurden.“ „*Luciscus rutilus* des Bränniger Sees, der in Folge des Zurücktretens des Wassers auf felsigen Untergrund beschränkt, daher seine Nahrung an der Oberfläche zu suchen genöthigt ward, hat eine länglichere Gestalt, blässere Färbung, schiefere Mundspalte bekommen.“

Wenige Thiere sind für die Abstammungslehre von solcher Bedeutung, als das Lanzettfischchen, der *Amphioxus lanceolatus*, sowol desshalb, weil wir im *Amphioxus* die erhalten gebliebene Stammform der Wirbelthiere sehen können, als auch noch mehr desshalb, weil die Aehnlichkeit zwischen ihm und den Ascidien-

*) Zitiert von Spengel: Fortschr. des Darwinismus, 3. 1875—78. S. 95 u. ff.

larven eine „Ueberbrückung der Kluft zwischen Vertebraten und Tunicaten“ ermöglichte. In Folge neuerer Untersuchungen des Lanzettfischchens durch Langerhaus*) ist dessen Wirbelthiernatur festgestellt; Amphioxus hat einen Riechkolben und Genitaldrüsen, wie die Wirbelthiere. Auch Rolph hat das Lanzettfischchen zum Gegenstand genauer Untersuchungen gemacht und betrachtet es „als ein Mittelglied zwischen Vertebraten und Ascidien, das aber in den Typus der Wirbelthiere noch vollkommen hineinpasst.“

Kant's Ausspruch: „Die Zweckmässigkeit ist erst vom reflektirenden Verstand in die Welt gebracht, der demnach ein Wunder anstaunt, das er selbst erst geschaffen“,**) kann durch Nichts besser bewahrheitet werden, als durch die rudimentären Organe, „Theile, welche“, wie Darwin sagt, „den offenbaren Stempel der Nutzlosigkeit tragen“,***) welche aber, wenn die Zweckmässigkeit ein die organische Natur beherrschendes Prinzip wäre, unmöglich sein müssten. — Nach der Entwicklungslehre dagegen werden uns rudimentäre Organe leicht verständlich sein, entweder als solche, die wenig entwickelt, aber doch brauchbar, also „werdende“ Organe sind, oder als solche, die in Folge von Nichtgebrauch in ihrer Ausbildung zurückblieben (Augen und Flügel von Höhlenbewohnern), oder endlich als solche, welche dem Organismus, an dem sie auftreten, niemals nützlich sind, noch sein konnten, die aber als Erbstücke der Vorfahren ihre für die Stammesgeschichte hervorragende Bedeutung besitzen (Zähne im Oberkiefer des Wallfisches und des Kalbes; Milchdrüsen des Mannes). Am schwersten wird naturgemäss die Entscheidung darüber sein, ob irgend welche beobachtete rudimentäre Organe als „werdende“ bezeichnet werden können. Als solche bezeichnete Darwin z. B. die Milchdrüsen des Ornithorhynchus, die Eierzängel gewisser Cirripeden „welche nur wenig entwickelt sind und nicht mehr zur Befestigung der Eier dienen können“, aber vielleicht werdende Kiemen sind. Dass die Beobachtung und Untersuchung der rudimentären Organe für den Descendenztheoretiker von sehr grossem Reiz

*) Spengel: Fortschritte des Darwinismus, 3. 1875—78. S. 74, 75.

**) Zitiert aus Büchner: „Der Gottesbegriff“, S. 26. Anm.

***) Darwin: Entstehung der Arten. 6. Aufl. Kap. 14. S. 535.

sein müssen, wird leicht eingesehen werden können. Durch die Untersuchungen von Günther, Weissmann und Anderen sind die rudimentären Organe der Thiere der Verwerthung für die Abstammungslehre zugänglich gemacht worden. — Auch unter den Pflanzen sind rudimentäre Organe nicht selten und finden sich häufig an Schmarotzerpflanzen. Dass auch die Ranken manchmal als rudimentäre Organe aufzufassen seien, hat Sachs gezeigt.*) „Die Ranken kommen nur bei Pflanzen vor, deren Stamm nicht im Stande ist, das Gewicht der Belaubung, Blüten und Früchte aufrecht zu tragen; in der Gattung *Vicia* z. B. haben alle dünnstengligen Arten Blattranken, bei der dickstengligen *Vicia Faba* aber sind diese rudimentär“.

Dass im Kampfe um's Dasein diejenigen Waffen sich vervollkommen, welche für die betreffenden Organismen die vortheilhaftesten sind, ist für diese die Grundbedingung ihrer Existenzmöglichkeit. Dass für die höhern Thiere die hervorragendste Waffe das Nervenzentrum oder das Gehirn ist, zeigt der Geologe und Paläontologe James Dana und abstrahirt daraus ein „neues Prinzip der Entwicklung“, das, wie Spengel treffend bemerkt, „in der That eine wesentliche Zugabe zu den Darwin'schen Satzungen bilden dürfte,**) Dana nennt sein Prinzip „Cephalisation“ oder Kopfentwicklung und besteht dasselbe darin, „dass im Kampfe um's Dasein die mächtigste Waffe der Thiere das Nervenzentrum, vor allen andern Organen heranreife, und dass der wesentlichste Fortschritt der Thiere auf der phylogenetischen Stufenleiter eine Vermehrung der Nervenzentra und ihrer speziellen Anhänge, mit einem Worte die Kopfbildung und Kopfvergrösserung sei.“ Diese Idee, welcher sich auch Marenzi angeschlossen hat, während C. Vogt von jeher „die Hirnkapsel als die wirksamste Waffe der Thiere im grossen Wettkampfe der Natur hingestellt hat, stützt Dana durch embryologische, und paläontologische Beweise, wobei er findet, dass die phylogenetische Entwicklung auch in diesem Punkte analog der Ontogenesis ist. „So hat Marsh die höchst bedeutsame für die Geschichte des ganzen Thierreiches wichtige Beobachtung gemacht, dass die ältesten eocänen Säugethiere,

*) Sachs: Lehrbuch der Botanik, S. 615.

***) Spengel: Fortschritte des Darwinismus, S. 24—29.

insbesondere Coryphoden und nächst demselben Dinoceras, trotz kolossaler Leibesgrösse ein auffallend kleines Gehirn im Vergleich zu ihren heutigen Verwandten, den Unpaarhufern (Rhinoceros) besaßen, namentlich kleine Hemisphären mit minder komplizirten Falten, während im Gegentheil das kleine Gehirn und die Riechkolben gross waren und dem Säugethierhirne eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Hirn niederer Wirbelthiere gaben.— Im Laufe der Zeiten vermehrte sich die Hirnmasse, und Verhältniss und Form seiner Theile änderten sich; ähnlich ist es auch in der Klasse der Vögel und der der Reptilien gewesen. Unbedingt kann aber eine solche Vermehrung der Hirnmasse und der Nervenkraft nicht ohne Einfluss auf die Bildung des ganzen Thieres sein; der Frosch, die Krabbe würde ohne jene „Cephalisation“ nicht die Schwanztheile einbüßen oder in verkümmertem Zustande haben; und umgekehrt müsste eine gleichmässige Leibesentwicklung, wie die der Garneele, eine Decephalisation bedingen.“ Dana glaubt, dass die von Darwin dem „Genitalsysteme“ zugewiesene Bedeutung mehr im Pflanzenreiche ihre Bethätigung finde, während das Nervensystem und dessen Entwicklung im Thierreiche präponderire. — Dass dieses Prinzip der Cephalisation, das aber nicht so aufgefasst werden darf, dass die Entwicklung des Gehirns sich lediglich auf Grössenzunahme beschränke, sondern wobei auch an die Verfeinerung der Windungen und des anatomischen Baues zu denken sein wird, auch auf den Menschen Anwendung finden könne und gefunden hat, lehrt die Geschichte der gesammten menschlichen Entwicklung und auch die geistige Entwicklung des einzelnen Kindes. Ueber dieses Thema veröffentlichte Darwin im Kosmos*) eine überaus interessante „Biographische Skizze eines kleinen Kindes.“ Sie ist entstanden aus einem Tagebuch, welches Darwin „vor 37 Jahren“ über eines seiner eigenen Kinder führte darüber, wie früh der Knabe Zorn, Furcht, Empfindung der Lust, Zuneigung, Ideenassoziation, sittliches Gefühl, Schüchternheit erkennen liess, und welches die ersten Mittel der Mittheilung waren. Aus den gewiss nicht nur für den Naturforscher, sondern auch für den Psychologen und Pädagogen anziehenden Beobachtungen Darwin's sei erwähnt, dass das Gefühl der

*) Kosmos, Zeitschr. 1. Jahrg. 5. Heft, S. 367—376.

Furcht mit am Frühesten vom Säugling empfunden wurde. Frühe schon war der Knabe zusammengefahren, wenn er plötzliches Geräusch hörte, und hatte mit den Augen gezwinkert. Als der Knabe 66 Tage alt war, nieste Darwin zufällig, worauf der Knabe „heftig zusammenfuhr, das Gesicht verzog, ganz erschreckt aussah und laut zu schreien anfang; eine ganze Stunde lang befand er sich in einem Zustande, den man bei einer ältern Person nervös nennen würde, indem er bei jedem geringen Geräusch zusammenfuhr.“ Empfindung der Lust, welche der Knabe beim Saugen, wie jedes Kind, zweifelsohne empfand, drückte er durch ein „wirkliches Lächeln“ aus, als er 45 Tage alt war. Als ersten Akt, der nach Darwin's Beobachtungen „eine Art praktischer Ueberlegung aufwies“, wäre anzuführen, dass der Knabe am 114. Tage des Vaters Finger packte, um ihn in den Mund zu nehmen. Als die eigene Hand ihn hinderte, „glitt er mit seiner Hand herab, so dass er meine Fingerspitze in den Mund bekommen konnte. Dieses Verfahren wiederholte er verschiedene Male, und offenbar war es nicht Zufall, sondern vernünftige Absicht.“— Den Ausdruck der Gemüthsbewegungen hat Darwin aber nicht nur an kleinen Kindern, sondern auch an grössern Kindern und Erwachsenen, wie auch an Thieren eingehend studirt, und seine Beobachtungen und Resultate in dem im J. 1874 in zweiter Auflage erschienenen Werke: „Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren“ veröffentlicht. Wie Alles, was Darwin schreibt, so zeichnet sich auch dieses Werk durch eine Fülle genau gesichteter Thatsachen und sorgfältiger Beobachtungen aus.

Von den auf Menschen und Thiere sich beziehenden, und darwinistisch aufgefassten physiologischen Untersuchungen sind besonders erwähnenswerth diejenigen, welche sich auf den Farbensinn beziehen.*) Darwin betrachtet denselben als „eine allgemeine und ursprüngliche d. h. früh entwickelte Fähigkeit des Gesichtsorganes“, wenn es auch kleinen Kindern schwer wird, die einzelnen Farben zu benennen. In ein besonderes Stadium der Forschung trat die Frage über die Ursprünglichkeit eines vollständigen Farbensinnes, nachdem von Magnus, Glad-

*) Siehe Spengel: Fortschritte des Darwinismus. Nr. 3, 40 u. ff. Kosmos, 1. Jahrg. 5. Heft. S. 423.

stone und Geiger die Farbenblindheit als eine Art „Atavismus“ d. h. als Rückschlag auf einen frühern Entwicklungszustand bezeichnet worden war. Dieser Ansicht nach wäre der Urmensch, welcher nach den Ansichten Häckel's, Schleicher's und Friedr. Müller's als sprachlos, als Homo alalus*) zu denken ist, farbenblind gewesen. E. Krause dagegen und G. Jäger können dem Urmenschen, der „hervorragendes Gesichtsthier schon war“, Farbenblindheit unmöglich zuerkennen, sondern halten dafür, dass er einen gut entwickelten Farbensinn gehabt habe, der geschickt war, alle Farbenverhältnisse wahrzunehmen. Ueber diese letzteren hat Gustav Jäger**) im Kosmos sich des Weiteren ausgesprochen. „In biologischer Hinsicht kann man die Färbungen in vier Kategorien bringen: Schutzfärbung, Trutzfärbung, Putzfärbung und Appetitfärbung, von denen man die zwei letzteren mit der Bezeichnung Lockfärbung zusammenfassen kann.“ Die Schutzfärbung ist schon von Darwin hervorgehoben worden, wie wir sie z. B. bei den Insekten in so bedeutungsvoller Weise ausgeprägt finden. Mit Trutzfärbung bezeichnet Jäger die auffallende Färbung giftiger oder eckelhafter Thiere, Putzfärbung ist die durch geschlechtliche Zuchtwahl entstandene Färbung. Appetitfärbung ist die zur Fresslust reizende Färbung. Roth ist nach Jäger vorwiegend Lockfarbe, Gelb, besonders mit Schwarz und namentlich bei Thieren Trutz- und Eckelfarbe. „Als Appetitfarbe, um kleine Fische anzulocken, können die rothen Flecke der Forellen gelten; ebenso die rothen Farben vieler Beeren.“ Als Schutzfarben sind anzusehen Grau, Braun, Grün. „Weiss ist sowol Schutzfarbe (im Schnee), als Lockfarbe (bei Blüten); Schwarz ebenso Schutzfarbe bei Nacht, Lockfarbe bei Beeren.“

In seinen Studien über die Sinnesorgane hat Dr. Jäger, dieser verdiente Physiologe und kräftige Förderer des Darwinismus sich mit „der Differenzirung der thierischen Produkte“ und den Vererbungserscheinungen vielfach beschäftigt und namentlich, die Geschmacks- und Geruchsstoffe“ zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht. Jäger fand hiebei, dass nicht

*) Kosmos, 1. Jahrg. 4. Heft, S. 325. Der sprachlose Urmensch von Fr. v. Hellwald.

**) Kosmos, 1. Jahrg. S. 486. Einiges über Farben und Farbensinn von G. Jäger.

nur jede Art, sondern selbst jede Rasse u. s. f. eigenen Ausdünstungsgeruch besitzt, während Geschlechter und Familien häufig unter einander einen gewissen Grad von Aehnlichkeit in dieser Beziehung zeigen. Ebenso hat jede Thierart, deren Fleisch u. s. w., ihren besondern Geschmack, und selbst die Rassen differiren in demselben noch etwas.“*) Beispiele hiefür wird Jeder aus seinen eigenen Beobachtungen an Menschen und Hausthieren leicht finden. Interessant aber sind die von Fritz Müller „über Schmetterlingsdüfte“ veröffentlichten Mittheilungen.***) „Hat man ein frischgefangenes Weibchen eines Schmetterlings in eine Umhängschachtel gesteckt, so kann es einem begegnen, dass sich ein Männchen der gleichen Art zudringlich auf die geschlossene Schachtel setzt: es hat das Weibchen durch den Deckel hindurch gewittert.“ „Hat man das Weibchen eines Schwärmers gefangen, so kann man, selbst mitten in Städten, entfernt von jeder Vegetation, Männchen und zwar oft in staunenswerther Zahl fangen, wenn man das lebende Weibchen Nachts im Zimmer an einem Faden um den Leib aufhängt; die Männchen stürmen ins Zimmer herein, und zwar nur solche der gleichen Art, und man macht dabei die Erfahrung, dass der Anflug zum Weibchen erst tief in der Nacht, in der Regel erst nach Mitternacht beginnt, die Zeit der Dämmerung wird nur zum Nektarschmauss auf Blüthen benützt.“ Der Geruchssinn führt nun hier offenbar die beiden Geschlechter zusammen und es wirkt hierin der „chemische, durch den Geruchssinn vermittelte Instinkt, die chemische Wahlverwandtschaft der spezifischen Stoffe.“

Chemische und physiologische Forschungen führten G. Jäger zunächst darauf, eine Hypothese über das Auftreten der Geschmack- und Geruchstoffe aufzustellen, die er selbst so formulirt***): „Die Albuminate, welche wir in den verschiedenen Thieren antreffen, sind nicht völlig einander gleich, sondern bestehen aus einem, wahrscheinlich bei allen Albuminaten gleichen Kern, mit welchem Atomgruppen verbunden sind, die bei ihrer (in Folge Zersetzung durch Alkalien und Säuren) Loslösung aus

*) Spengel: Fortschritte des Darwinismns. Nr. 3, S. 74.

**) Kosmos, Zeitschr. I. Jahrg. 3. Heft. S. 260. Ebenda 4. Heft. Dr. G. Jäger: „Physiologische Briefe“ II. S. 306, 309.

***) Kosmos, Zeitschr. I. Jahrg. 1877, S. 19.

dem Eiweissmolekül als die spezifischen Geschmack- und Geruchstoffe entweichen und dann durch andere zwar ähnliche, aber doch verschiedene Atomgruppen ersetzt werden.“ — Diese freiwerdenden Stoffe zieht G. Jäger in überaus geistvoller Weise heran zur Erklärung des Hungers, der Geschlechtsliebe und der psychischen Affekte: Freude, Trauer, Hoffnung, Zorn u. s. w. Den Hunger z. B. bezeichnet Jäger als ein „Symptom der Eiweisszersetzung.“ Durch diese, welche beginnt, sobald der Sauerstoff die vorhandenen Fette und Kohlenhydrate aufgezehrt hat, werden die als „Nervina“ wirkenden Ausdünstungsstoffe frei. „Mit der Eiweisszersetzung wird die Seele frei und tritt als selbstständig agirender Faktor auf.“*) Wenn nun dieser als Hunger auf „Selbstduft“ mit dem „Nahrungsduft“ in Harmonie ist, so wird ein Begehren dieser Nahrung entstehen. Die Sättigung wird erfolgt sein, wenn dem Körper wieder so viele Fette und Kohlenhydrate zugeführt worden sind, dass durch dieselben der Sauerstoff „dingfest“ gemacht wird, also keine Eiweisszersetzung hervorrufen kann. — Da nun die verschiedenen Organe eines Körpers auch verschiedene Duft- und Geschmacksstoffe haben, so redet Jäger von verschiedenen Seelenstoffen, die er als Muskelseele, Leberseele, Nierenseele, Nerven- und Gehirnseele unterscheidet, „die aber alle nur Modifikationen d. h. Differenzirungen des primären Eiseelenstoffes sind.“ Zur Erklärung der geschlechtlichen Liebe sind als „Nervina“ anzusehen die „aura seminalis“ und die „aura ovalis“, während zur Erklärung der psychischen Affektionen der Lustduft (Bouillonduft) und Unlustduft (Kothduft) benützt werden, welche sich bei der Zersetzung des in der Gehirnmasse enthaltenen Eiweisses bilden, je nachdem die Zersetzungsmittel schwächer oder stärker sind. Der Lustduft „wirkt excitomotorisch, erhöht die Erregbarkeit und Leitungsfähigkeit des Nervenapparates und bedingt so den psychischen Affekt der Lust, Freude, Fröhlichkeit und des Thätigkeitstriebes“; der Unlustduft dagegen bewirkt Trauer, Angst, Niedergeschlagenheit u. s. w.“ In seiner unten zitierten Arbeit: „Die Entdeckung der Seele“ stellt Jäger als seinen Kardinalsatz auf: „Die als Seele wirksamen Duftstoffe stecken

*) Kosmos, 2. Jahrg. 9. Heft. Dr. G. Jäger: „Die Entdeckung der Seele“ S. 173.

im Moleküle des Eiweisses, und die psychischen Erscheinungen gehen deshalb Hand in Hand mit der Eiweisszersetzung.“ Als den gewaltigen Unterschied endlich zwischen einem beseelten Organismus und einer unbeseelten Maschine statuiert Jäger den Satz: Wenn durch einen Anstoss der Organismus und eine Maschine angeregt werden, so reagiren beide; aber beim Organismus ist die Nachwirkung eine länger anhaltende Stimmung, weil bei dem Anstosse Stoffe entbunden werden, welche die Erregbarkeit erhöhen oder herabsetzen. Eine Maschine ist weder traurig, noch fröhlich, sondern sie arbeitet eben einfach oder ruht.“ — Was nun den Namen „Seele“ anlangt, den Jäger den Ausdünstungsstoffen gegeben hat, — und dieser Name hat den heftigen Widerstand, den Jäger's Lehre hie und da gefunden hat, veranlasst, wie auch die vielen billigen Witze über Jäger's Forschungen, — so bemerkt Jäger, dass er scharf zwischen „Seele“ und „Geist“ getrennt habe und dass letzterer transcendent sei und seine Funktion die Vorstellung. Schon Moses habe gesagt, die Seele stecke im Blute, und Carus habe bereits den Ausdünstungsgeruch als Seele bezeichnet, so habe er denn dieses, an sich viel „maltraitirte“ Wort gebraucht, „anstatt ein neues mit Hülfe des griechischen Wörterbuches zu schmieden.“

Jäger's Untersuchungen, mag man über sie denken, wie man will, haben jedenfalls wieder das Gute, dass Physiologen und Chemiker zu den angestrengtesten Forschungen angeeifert werden. Dass dieses, Antrieb zu neuem Studium, ein hervorragendes Verdienst besonders der Darwin'schen Lehre um die gesammte Naturforschung gewesen ist und noch ist, habe ich auf den vorangegangenen Blättern zu zeigen mich bemüht.

Was die vielen emsigen Forscher, welche wir, ohne ihnen im Geringsten zu nahe zu treten jenen Kärnern Schiller's vergleichen können, welche zu thun haben, wenn Könige bauen, gefunden, was auf Grund unzähliger Erfahrungen und That-sachen sie als richtig erkannt, das ist dem gebildeten Theile des Volkes nicht vorenthalten worden. Grade die hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete des Darwinismus haben es versucht, die Entwicklung der Erde und der Organismen auf ihr als „natürliche Schöpfungsgeschichte“ zu popularisiren, d. h. dem Verständniss des Gebildeten nahezubringen, hierin dem

Beispiele, besonders englischer Gelehrten, folgend. Von den diesbezüglichen Werken seien hier erwähnt: Dr. Ernst Häckel: „Natürliche Schöpfungsgeschichte“; Büchner L.: „Sechs Vorlesungen über die Darwin'sche Theorie“; Dr. Georg Seidlitz: „Die Darwin'sche Theorie“; Dr. Jul. Dub: „Kurze Darstellung der Lehre Darwin's“; Dr. A. Dodel: „Natürliche Schöpfungsgeschichte“; Dr. Fr. Ratzel: „Sein und Werden“; Dr. G. Jäger: „Die Darw. Theorie und ihre Stellung zu Moral und Religion“; Fr. Rolle: „Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten“; Dr. Ernst Krause (Carus Sterne): „Werden und Vergehen“, und noch viele Andere.

Für jeden Freund echter, von keinem Autoritätsglauben beschränkter und vor keinen „letzten“ aus der Wahrheit gezogenen Konsequenzen zurückschreckender Wissenschaft muss es aber eine reine Geistesfreude sein, zu sehen, mit welchem Bienenfleisse in der durch Darwin angedeuteten und gegebenen Richtung weiter geforscht wird, wie ein dunkles Gebiet nach dem andern sich aufzuhellen beginnt, wie von Tag zu Tag immer reicheres Material aus der Erfahrung herbeigeschafft wird, wie unnütze Stützen umgehauen werden, um Besseres an ihre Stelle zu setzen. Dabei ist nicht, wie unwissende oder unehrliche Leute so oft in die Welt hineinposaunen, der krasse Materialismus die Devise der neuern Naturforschung; im Gegentheil steckt in ihr ein gut Theil eines hohen, aber nicht von Allen verstandenen Idealismus; freilich nicht jener von Phrasen genährte Idealismus, der in der Erde nur eine Durchgangsstation sieht, sondern derjenige, der das schöne Wort: „Fortschreitende Entwicklung“ auf seine Fahne schreibt, „der auf realer Basis sich aufbauende Idealismus“, der mit Recht das Stichwort unsrer Tage geworden ist.— Wohl verträgt sich mit diesem Idealismus der naturwissenschaftliche (nicht rohe und vulgäre) Materialismus, welcher gleichbedeutend ist mit mechanisch-monistischer Natur-Auffassung, mit jener Auffassung, die nicht Gott und Natur, wol aber eine „Gott-Natur“ kennt, die den tiefen Denker Spinoza beseelte, und die „der grösste Mann“ des deutschen Volkes in den Worten aussprach:

„Natur hat weder Kern
Noch Schale;
Alles ist sie mit einem Male!“



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Römer Julius

Artikel/Article: [Die Lehre Darwin's als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung. 11-48](#)