Die Fortschritte

des

Darwinismus

von

J. W. Spengel.

(Separatabdruck aus Dr. Klein's Revue der Naturwissenschaften).

Cöln u. Leipzig,
Eduard Heinrich Mayer.
1874.

Digitized by Google

Die Fortschritte des Darwinismus.

Digitized by Google

Noch immer schwankt das Schiff der neuen Lehre auf wildbewegter See, rings von drohenden Klippen umgeben, die Aussicht auf den stillen Hafen noch in weiter Ferne. Aber sein fester kunstvoller Bau hilft ihm über alle Gefahren hinweg, und kracht und knarrt es auch einmal in dem Gebälk, so fürchten dennoch der kühne Führer und seine treue Mannschaft nicht, und behutsam wird ausgebessert, was das feindliche Element beschädigt hat. Doch nicht zufrieden hiermit, sinnt Jeder, wie er den Bau noch unantastbarer, unerschütterlicher mache; hier wird eine verrostete Schraube durch eine neue ersetzt, dort ein frischer Strebepfeiler hinzugefügt. So eilt das Schiff von sichrer Hand geleitet, unbekümmert um Sturm und Wetter, durch die Wogen, manchen feindlichen Windstoß geschickt zum eigenen Vortheil ausnutzend.

Die neue Lehre, von der wir sprechen, ist die Transmutationslehre oder die Lehre von der Umgestaltung der organischen Formen während der Entwicklung der Erde, der Transformismus, wie die Franzosen mit kurzem prägnanten Ausdrucke sagen. Und paßt auch unser Gleichniß auf die ganze Geschichte dieser Lehre, so können wir es doch mit besonderem Rechte auf die Schicksale derselben in den letzten beiden Jahren anwenden. Denn schroffer

Digitized by Google

als wol je vorher traten sich die Parteien wieder gegenüber, und mit seltener Erbitterung wurde der Kampf geführt. Versuchen wir, uns in möglichst kurzen Zügen ein Bild dieser Vorgänge zu entwerfen.*)

Die zu lösenden Aufgaben zerfallen in verschiedene Gruppen. Die erste und wichtigste derselben behandelt die Frage nach der Continuität der organischen Welt, die Frage also nach der Constanz oder Variabilität der Art und weiterhin der Gattungen, Familien ꝛc. Die Entscheidung hierüber ist die nothwendige Vorbedingung zu allen folgenden Erörterungen, und wenn sie nun auch im Allgemeinen bereits so weit gefallen ist, daß kaum noch ein Naturforscher an der Unveränderlichkeit der Art festhält, so finden wir im Einzelnen doch noch manche Lücke, namentlich zwischen jenen größeren Gruppen des Thier- und Pflanzenreiches, die wir in unserem System als Ordnungen zu bezeichnen pflegen, während die Grenzen zwischen den einzelnen Typen mehr und mehr zu verschwinden beginnen. Viel näher sind wir unserem Ziele schon in Bezug auf den Zusammenhang der Arten, hatte doch die Schwierigkeit, diese gegen einander scharf abzugrenzen, den ersten Anstoß zur Begründung der Descendenztheorie gegeben. So kennen wir seit Jahren bereits manche ununterbrochene Formenreihen mit allen verbindenden Zwischengliedern. Ich brauche nur an die durch Hilgendorf bekannt gewordene Reihe der Planorbis (Valvata) multiformis des Steinheimer Kalkes, an

*) Ein nahezu vollständiges Verzeichniß der bis März 1872 über Darwinismus erschienenen Schriften findet man in „Die Darwinsche Theorie. Verzeichniß der über dieselbe in Deutschland, England ꝛc. erschienenen Schriften und Aufsätze" von J. W. Spengel. 2. verm. Aufl. Berlin 1872.

Digitized by Google

Carpenters Untersuchungen über Foraminiferen, u. dgl. zu erinnern. Doch auch hierüber haben die letzten Jahre einige werthvolle neue Beobachtungen gebracht.

Schon längere Zeit war es bekannt, daß sich unter den Ammoniten mehrere vollständige Artenreihen finden. B. v. Cotta stellte in seiner „Geologie der Gegenwart" eine Anzahl solcher aus Quenstedt „Petrefactenkunde", Moritz Wagner im „Ausland," 1871 Nr. 37 und 38 einige andere nach W. Waagen und K. Mayer zusammen. Hierzu fügte L. Würtenberger einen „neuen Beitrag zum geologischen Beweise der Darwin'schen Theorie".*) „Die stacheltragenden Ammoniten, welche man unter der Bezeichnung „Armaten" zusammenfaßt, reihen sich so innig an einander, daß es zur Unmöglichkeit wird, die hier angenommenen Arten scharf von einander abzugrenzen. Ganz dasselbe gilt auch von jener Gruppe, deren vielerlei Formen sich durch ihre berippten Schalen auszeichnen, und die man als Planulaten aufführt. Aber nicht nur die einzelnen Formen innerhalb dieser beiden Gruppen sind eng mit einander verknüpft, es gilt dieß vielmehr auch für die beiden Gruppen selbst. Zwischen Planulaten und Armaten läßt sich eine ganz stete Uebergangsreihe nachweisen; die letzteren entwickeln sich aus den ersteren. — — Die Formen dieser Gruppen von Schicht zu Schicht verfolgend, kann man sehr schön beobachten, wie die Rippen den Stacheln ganz allmählich Platz machen, d. h. wie sich die Armaten allmählich aus den Planulaten entwickeln." Da bis jetzt nur eine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand vorliegt, so wollen wir uns mit diesen allgemeinen Angaben begnügen und weiteres Detail für das nächste

*) Ausland, 1873 Nr. 1 u. 2.

Digitized by Google

Jahr verschieben. Nur ein Punkt, der Würtenbergers Aufsatze ein besonderes Interesse verleiht, sei hier noch erwähnt. Es findet nämlich das zuerst von Fritz Müller aufgestellte Gesetz, wonach die individuelle Entwicklung eine abgekürzte Recapitulation der Entwicklung des Stammes ist, hier eine vortreffliche Bestätigung. Bei den Einzelwesen finden wir ganz genau dieselbe Reihenfolge der Entwicklungszustände, wie wir sie nach der historischen Entwicklung der Armaten aus den Planulaten erwarten müssen.

Auch für die Kalkschwämme scheint die Continuität des gesammten Formengebietes durch Häckels neue umfassende Untersuchungen*) erwiesen zu sein. Ich sage „scheint," denn bei der eigenthümlichen Classification, deren sich der Verfasser bedient hat, ist es kaum möglich, zu erkennen, wie sich die Verhältnisse bei der sonst üblichen Classificationsmethode gestalten würden. Häckel hat sich nämlich entschlossen, zwei verschiedene, neben einander bestehende Systeme, ein natürliches und ein künstliches, einzuführen. Ersteres berücksichtigt „nur diejenigen anatomischen Verhältnisse, welche sich trotz mannichfacher Differenzirung dennoch relativ constant vererben, also nächst der streng erblichen, dreifach verschiedenen Structur der Magenwand, lediglich die gröberen und feineren Formen-Verhältnisse des Skeletts." Für das künstliche System dagegen „sind die mannichfaltigen Verhältnisse der Stockbildung und des Canal-Systems von besonderem Interesse." Aber auch hier wird die Species durch die Form des Skeletts charakterisirt, und diese ist

*) Die Kalkschwämme. Eine Monographie von E. Häckel. 3 Bde. Berlin 1872.

Digitized by Google

eben, wie Häckel selbst gesagt hat, nur relativ constant. Daß es da also nicht schwer halten wird, „connexive und transitorische Varietäten“ aufzufinden, wird Niemand wundern. Doch würde es zu weit führen, wollten wir uns hier auf eine ausführliche Kritik des Häckelschen Werkes einlassen. Es geht uns hier nur so weit Etwas an, als es für die Descendenztheorie wichtige Ergebnisse liefert. Dahin gehört vor allen Dingen der Nachweis einer bewimperten, aus zwei Zellenschichten bestehenden Larve, der Gastrula, wie sie bereits für die übrigen Coelenteraten, einige Würmer, Ascidien, Echinodermen und Amphioxus bekannt war, eine Thatsache, die von Häckel nicht nur zur Bestimmung der Stellung der Schwämme im System, sondern zur Herstellung des Stammbaumes benutzt wird. Ferner hat sich gezeigt, daß Entwicklungsformen einer Art als geschlechtsreife Arten erscheinen können, ein neuer Beweis für die Richtigkeit des Müllerschen Entwicklungsgesetzes. Auch den Stammbaum des künstlichen Systemes mag man hierzu rechnen, insofern er uns wenigstens ein ungefähres Bild von dem wahrscheinlichen Gange der historischen Entwicklung geben kann; allerdings fehlt uns für die Kalkschwämme ein wichtiges Prüfungsmittel, die Paläontologie.*)

*) In dem Stammbaum der Genus-Formen des natürlichen Systems (p. 359) treten die schweren logischen Fehler der Häckelschen Classification besonders klar hervor. Das Stamm-Genus aller Calcispongien spaltet sich zunächst in drei Zweige und von diesen jeder in vollkommen paralleler Weise nach und nach in neun Genus-Formen (wie schematisch!). Unter diesen neun sind aber zweimal drei identisch, nur auf verschiedene Weise phylogenetisch entstanden. Wie können das natürliche Gattungen sein, die nicht einmal gemeinsame Abstammungen haben?

Digitized by Google

Von hervorragendem Interesse dagegen sind die merkwürdigen Beobachtungen Gulicks über die Variation der Achatinellinen,*) einer Gruppe von Gattungen aus der Schneckenfamilie der Heliciden, die ausschließlich auf die Sandwich-Inseln beschränkt ist, hier aber in einem ganz außerordentlichen Formenreichthum auftritt. Von der Insel Oahu allein kennt man bis jetzt etwa 185 Species mit 700 bis 800 Varietaten. „Man kann die Inselgruppe in vier Provinzen theilen, von denen jede eine bestimmte Reihe von Arten und eine oder mehrere dieser Provinz eigenthümliche Gattungen besitzt, neben anderen Gattungen, die verschiedenen Provinzen gemeinsam sind. Auf Kauai allein findet sich die Carelia; auf Oahu die Bulimella und Helicterella; auf Maui, Molokai und Lanai die Newcombia, und auf Hawaii eine Anzahl eigenthümlicher Formen, die noch nicht vollständig gesammelt und bestimmt sind. Kauai, das von den übrigen Inseln durch den breitesten Kanal getrennt ist, besitzt Formen, die sich von denen im Centraltheil der Gruppe am weitesten entfernen."

„Auf der Insel Oahu sind die beiden Gruppen, welche getrennte Bergzüge bewohnen, in folgender Weise in viele kleine Gruppen getheilt. Von jeder Seite des Hauptzuges springen Bergrippen hervor, welche tiefe, ein bis zwei (engl.) Meilen breite Thäler von einander trennen. Jedes dieser Thäler bildet einen Unterabschnitt mit eigenen Varietäten und in vielen Fällen mit eigenen Arten, die man nirgendwo anders findet."

---

*) J. T. Gulick. „On the variation of species as related to their geographical distribution illustrated by the Achatinellinae." („Nature," vol. VI. p. 222; s. ferner „Naturforscher", Bd. V. Nr. 40).

Digitized by Google

„Fast alle Arten einer Gattung, die man auf einem Bergzuge findet, sind durch Varietäten in äußerst feinen Abstufungen der Form und der Farbe unter einander verbunden. Arten derselben Gattung auf verschiedenen Inseln sind nicht so vollständig durch Zwischenformen verbunden. Der Grad der Differenz zwischen einzelnen Arten derselben Gruppe steht im Verhältniß zu ihrer örtlichen Trennung. Nahe verwandte Arten, die auf benachbarten Localitäten leben, gehen durch alle Zwischenstufen der Form wie der Farbe in einander über, während sich diejenigen, deren Fundorte acht bis zehn Meilen getrennt sind, nicht durch feine Abstufungen mit einander verbinden lassen, ohne daß man einige der das dazwischenliegende Gebiet bewohnenden Formen herbeizieht."

„Auf der östlichen Kette von Oahu sind die Achatinella-Arten auf beiden Seiten des Berges in parallelen Linien verbreitet, und zwar so, daß sich die Extreme der Divergenz unter den Formen an den Enden des Zuges finden. Auf Ost- dagegen wie auf West-Maui, wo die Anordnung der Thäler mehr concentrisch ist, convergiren die Varietäten jeder Gruppe von Arten so schnell nach einem centralen Typus zu, daß es schwierig ist, dieselbe in scharf abgegrenzte Arten zu zertheilen."

„Durch die Varietäten Achatinella oviformis und Bulimella Sowerbyana geht die Gattung Achatinella mit den feinsten Abstufungen in Bulimella über; Verbindungen dieser Art habe ich jedoch bei anderen Gattungen nicht gefunden."

Von so glänzenden Zeugnissen für die Richtigkeit der Descendenztheorie werden natürlich Beobachtungen über einzelne Variationen leicht in Schatten gesetzt. Deshalb darf man aber keineswegs ihre Bedeutung unterschätzen.

Digitized by Google

Trotzdem muß ich mich damit begnügen, einige einzelne Beobachtungen, die mir besonders interessant zu sein scheinen, auszuwählen.

Auf Neuseeland lebt ein Vogel aus der Familie der Trichoglossinen, von den Eingebornen als Kea bezeichnet; sein wissenschaftlicher Name ist Nestor notabilis. Derselbe lebte bis zur Ansiedlung der Europäer nur von Beeren und andern Baumfrüchten, allenfalls einigen Insekten. In neuerer Zeit aber hat derselbe angefangen, zu animalischer Kost zu greifen, und aus einem gutmüthigen pflanzenfressenden Vogel ist ein kühner Fleischfresser geworden, der sich nicht damit begnügt, Aas oder kleinere Thiere zu verzehren, sondern in großen Schwärmen fallen diese Keas über eine Schafheerde her, stürzen sich auf ein einzelnes Thier herab und reißen ihm mit ihren Schnabel so lange Stücke des Felles und des Fleisches aus, bis es von der Heerde flieht. Nun verfolgen es die Vögel und setzen ihm so lange zu, bis es erschöpft zu Boden sinkt. Wie es scheint, geschieht dies Alles nur um des Blutes willen; denn nachdem das Schaf aufgehört hat zu bluten, sollen die Vögel von der Verfolgung abstehen, ohne das Fleisch zu fressen.*) Potts, von dem die Mittheilungen hierüber herrühren, erwähnt auch einen Fall, wo eine parasitische Pflanze, Loranthus micranthus, ihren alten einheimischen Wirth verlassen hat und auf europäische Gewächse, Cytisus und Crataegus, gewandert ist.

In Nord-Wales wurde im Oktober 1872 an den Ufern des Flußes Aled ein Hundsveilchen gefunden, das erstens zu dieser ungewöhnlichen Zeit blühte und

*) Th. H. Potts, „The Kea—progress of development“ („Nature,“ vol. IV. p. 489) und „Change of habits in animals and plants“ (ibid. vol. V. p. 262).

Digitized by Google

zweitens den Charakter einer kletternden Pflanze angenommen hatte. Sein Stengel war 2½ Fuß lang; derselbe trug sechzehn alternirende Blätter; die Blüten standen axillär, oder vielmehr es standen in einigen Achsen Blüten, in andern Blattzweige mit axillären Blüten."*)

Wächst so von Jahr zu Jahr die Menge des Beweismateriales für die Descendenztheorie, so sind wir doch noch unendlich weit von dem Ziele entfernt, einen monophyletischen Stammbaum der gesammten Organismenwelt construiren zu können. Haben wir doch in unserm natürlichen System des Thier- wie des Pflanzenreiches noch große Lücken nicht nur zwischen einzelnen Gattungen und Familien, sondern selbst zwischen den Haupttypen und Classen auszufüllen! Zwar ist im Jahre 1867 durch Kowalevskys überraschende Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus und die Beziehungen derselben zu der Entwicklung der Ascidien ein erster, sehr bedeutender Schritt gethan, die Kluft zwischen den Wirbellosen und den Wirbelthieren zu überbrücken. Aber die Schwierigkeiten sind damit noch keineswegs gelöst. Die Richtigkeit der zuerst von Kowalevsky gemachten, dann von Kupffer bestätigten Beobachtungen ist zwar nicht angezweifelt worden, wohl aber die Berechtigung der Deutung dieser Erscheinungen im Sinne der Abstammungstheorie. Wenn man sich mit Raisonnements folgender Art begnügt, darf man allerdings nicht hoffen, die Kowalevsky-Kupffersche Theorie oder gar die gesammte Descendenztheorie erschüttern zu können.

„Die frei umherschwimmenden Larven der Ascidien entwickeln die unzweifelhafte Anlage zum Rückenmark und Rückenstrang, ganz in derselben Weise, wie der Amphioxus.

*) Nature. Vol. VII. p. 445.

Digitized by Google

Allein wenn wir nun diese Thatsache, die oberflächlich angesehen so sehr für den Darwinismus zu sprechen scheint, genauer betrachtet, was ist ihr Inhalt? Jene wichtigsten Organe des Wirbelthierkörpers bilden sich bei jenen Ascidien nicht nur nicht weiter aus, sondern es tritt eine rückschreitende Verwandlung ein, indem die Thiere sich auf dem Meeresboden festsetzen und zu unförmlichen Klumpen auswachsen, in denen man bei äußerer Beobachtung kaum noch ein Thier vermuthet. Also hat jene Anlage zum Wirbelthiertypus, die sich im Jugendzustand dieser Thiere zeigt, noch eine rein centrale, rein innerliche Bedeutung, die für die Ausbildung ihres Peripherie- und Gliederlebens, für die eigenthümliche Gestaltung ihrer äußeren Lebensbeziehungen, ganz ohne Einfluß bleibt, während doch nach der Darwinistischen Erklärungsweise eben von den äußerlichen Lebensbeziehungen aus, durch die Einflüsse der fortbildenden Anpassung, die zunächst im Peripherie- und Gliederleben ihre Wirkungen üben mußte, jene Umbildung erfolgt sein soll." So zu lesen in einem Buche, das sich einen „Denkstein zur Geschichte heutiger deutscher Wissenschaft" nennt.*) Da das ganze 210 Seiten lange Buch mir eben so räthselhaft geblieben ist, wie die angeführte Stelle vermuthlich allen meinen Lesern geblieben sein wird, es sei denn sie wären „Philosophen", so muß ich mich mit dieser einmaligen Erwähnung dieser in Wahrheit an Flachheit gar Manches übertreffenden Schrift begnügen. Von wissenschaftlicher Seite ist neuerdings in einer „kritischen Studie über die auf die Verwandtschaft der Wirbelthiere und Tunicaten bezüglichen

*) „Wahrheit und Flachheit des Darwinismus. Ein Denkstein zur Geschichte heutiger deutscher Wissenschaft." Von R. Ch. Planck, Nördlingen 1872.

Digitized by Google

embryologischen Arbeiten" von A. Giard Einspruch erhoben.*) Wenn Giard auch zugesteht, daß in der Entwicklung der Ascidien „unbestreitbare Beziehungen einerseits zu der der Wirbelthiere, anderseits zu der der Würmer und Arthropoden bestehen", so erklärt er doch, „für die Ascidien höre die wahre Homologie mit den Wirbelthieren nach der Bildung der Rusconischen Höhle und der Rückenfurche auf: die von Kowalevsky und Kupffer für die Chorda und die Verhältnisse des Verdauungsrohres und des Nervensystems behaupteten Homologien sind keine atavistische Homologien mehr, sondern Homologien der Anpassung."

Doch dreht sich der Streit hier mehr um verschiedene Anschauungsweisen. Anders dagegen steht es mit dem Verhältniß der Vögel zu ihren Stammeltern, den Reptilien. Zwar schienen nach Entdeckung jener geflügelten Eidechsen, der Pterodactylen, und vor allen Dingen des Archaeopteryx lithographica die Schwierigkeiten so gut wie gelöst zu sein. Versucht man jedoch mit Berücksichtigung des anatomischen Baues den Stammbaum im Einzelnen auszuführen, so stößt man auf manche Hindernisse, deren Hinwegräumung bisher noch nicht gelungen ist. Hierauf macht der englische Anatom St. George Mivart in einem in Deutschland gewiß mit Unrecht vollkommen unberücksichtigt gebliebenen Werke „On the genesis of species" aufmerksam. „Die Classe der Vögel zeigt in ihrer Organisation eine höchst merkwürdige Gleichförmigkeit. Unter den jetzt lebenden Vögeln giebt es jedoch Formen, die sich zwar in dem größern Theil ihres

*) Etude critique des travaux d'embryogénie relatives à la parenté des vertébrés et des tuniciers. Par A. Giard. (Archives de Zoologie générale et expérimentale, redigées par Lacaze-Duthiers. tome I. p. 233 ff.)

Digitized by Google

Baues sehr ähnlich sind, sich in gewissen Punkten aber deutlich von einander unterscheiden. Zu der einen Form gehören Strauß, Emu, Kasuar, Kiwi, Dinornis ꝛc.: dies sind die Struthioniden oder Ratiten. Alle übrigen jetzt lebenden Vögel gehören der zweiten Abtheilung an und heißen (wegen des Kieles auf dem Brustbein) Carinaten." Da es nun von vornherein im höchsten Grade unwahrscheinlich scheinen muß, daß diese beiden einander in den meisten Punkten ihrer Organisation so nahestehenden Vogelklassen von zwei verschiedenen Reptilienformen abstammen sollten, sich aber andrerseits nicht eine gemeinsame Stammform construiren oder gar nachweisen läßt, welche die Charaktere beider in sich vereinigte, so kann die Lösung des Problems offenbar nur auf einem andern Wege gefunden werden. Huxley und Cope haben nun zu zeigen gesucht, daß von den Reptilien, und zwar den Dinosauriern (Iguanodon und Verwandte), zunächst die Ratiten oder straußartigen Vögel abstammen. In welchem Verhältniß stehen dann die Carinaten zu den Pterodactylen und die Carinaten und Ratiten zu einander?*) Hoffentlich bringt die nächste Zeit, sei es durch Ausfüllung bisjetzt vorhandener Lücken, sei es durch geschickte Construction des Bekannten, eine befriedigende Lösung dieses Problems.

Kaum geringere Schwierigkeiten bereitet die genealogische Verknüpfung gewisser Familien. So stehen die

*) St. G. Mivart. „On the genesis of species." 2. edition. p. 79. London. 1871. Die geringe Beachtung, die dies Buch in Deutschland gefunden, dürfte vielleicht die Folge eines Artikels von Dr. A. Dohrn im „Ausland" 1871 Nr. 49 sein, bestehend in einem Auszuge aus einer Kritik von Huxley über das Mivartsche Buch, ein Elaborat, das Fr. v. Hellwald als „treffliche Widerlegung des Antidarwinisten Mivart" bezeichnet.

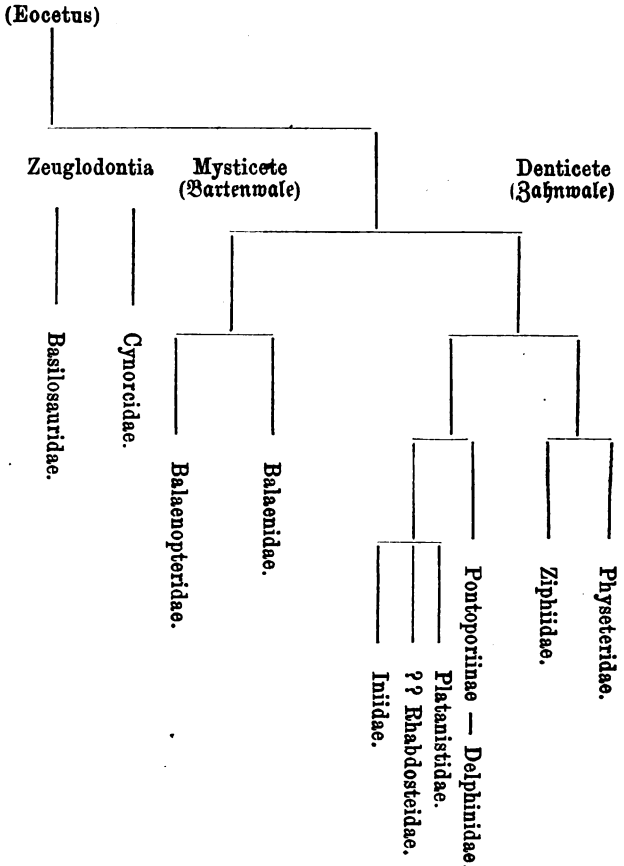
Digitized by Google

Cetaceen noch immer sehr vereinzelt, wenn auch nach und nach die Finsterniß zu weichen beginnt. Ich will hier einen Versuch erwähnen, die Cetaceen mit den tertiären Zeuglodonten in Verbindung zu bringen, den Th. Gill im Jahre 1871 zuerst publicirt und dann im Anfang dieses Jahres gegen einige Mißverständnisse vertheidigt hat.*) Da die Grundzüge der Descendenz jedoch noch ziemlich fragmentarisch sind, so mag hier statt weitläufiger Deductionen nur der von Gill selbst entworfene Stammbaum mitgetheilt werden, beginnend mit einer hypothetischen Stammform der Zeuglodonten.

---

*) Th. Gill. „Synopsis of the primary subdivisions of Cetaceans," (Proceedings of the Essex Inst. vol. VI. p. 121—126) 1871; und „On the genetic relations of the Cetaceans and the methods involved in discovery." (American Naturalist, vol. VII. p. 19.) 1873.

Digitized by Google



Digitized by Google

Damit ist allerdings die Aufgabe noch nicht gelöst; denn über die Stellung der Zeuglodonten im System herrscht nichts weniger als Einigkeit unter den Zoologen. Häckel glaubt in denselben „einen eigenthümlich entwickelten Seitenzweig der eigentlichen Walfische" zu erkennen,*) während sie nach Huxley**) in vielen Beziehungen „Verbindungsglieder zwischen den Cetaceen und den im Wasser lebenden Fleischfressern" (den Pinnipedien) darstellen.

Viel kleiner, aber trotzdem um so wichtiger ist eine andere Lücke in der Thierreihe, nämlich die zwischen Affen und Menschen. Lebhafter denn je ist in den letzten Jahren der Kampf um die „Abstammung des Menschen" geführt worden, veranlaßt durch Darwins Behandlung dieses Gegenstandes in einem umfassenden Werke. Hier glaubt man nicht um rein naturwissenschaftliche Fragen, sondern um die Ehre der Menschheit, um die Wahrheit der kirchlichen Traditionen, um die höchsten Güter des Menschen, seinen Geist und seine Moral, zu streiten. Darwin hat den Kampf in allen Punkten aufgenommen; ein muthiger Pionier hat er versucht, die hemmenden Grenzen überall zu beseitigen oder wenigstens zu durchbrechen. Offenbar stehen hier der Lösung der Frage weit größere Schwierigkeiten im Wege als bei andern Gebieten des Thier- und Pflanzenreiches, ganz abgesehen von den vielen zu überwindenden Vorurtheilen. Kommt doch hier nicht nur die äußere Form, die Bildung des Skeletts und der übrigen

*) Häckel. „Natürliche Schöpfungsgeschichte". 3. Aufl. S. 557. Berlin 1872.

**) Huxley. „A manual of the anatomy of vertebrated animals." p. 411. London 1871.

Digitized by Google

körperlichen Bestandtheile in Betracht, sondern daneben auch das geistige Element, Verstand, Vernunft, Sprache, Alles was gemeinlich als Hauptunterschied des Menschen vom Thiere bezeichnet wird.

Es dürfte sich empfehlen, die etwa zu erhebenden oder von Andern erhobenen Bedenken an ein kurzes Referat über Darwins Buch anzuschließen, wobei ich es allerdings vorziehen werde, eine etwas andere Anordnung des Materials zu befolgen, als Darwin selbst es gethan.

Das erste Kapitel behandelt die Thatsachen, welche für die Abstammung des Menschen von einer niederen Thierform zeugen. Nachdem Darwin darauf hingewiesen, daß der Mensch nach demselben allgemeinen Typus wie alle andern Säugethiere gebaut und in allen Organsystemen mit denselben vollständig vergleichbar sei, zieht er noch einige andere weniger naheliegende Punkte der Uebereinstimmung herbei, namentlich die Gemeinsamkeit mancher Krankheiten und Parasiten für Menschen und Thiere. Nur flüchtig wird die embryonale Entwicklung berührt. Eine desto ausführlichere Besprechung wird den mannichfaltigen Rudimenten von Gebilden und Organen zu Theil, die für niedere Thiere charakteristisch sind. Dahin gehört das gelegentliche Auftreten von Muskeln, die normal bei gewissen Affen sind, der als Wurmfortsatz bezeichnete, jetzt wahrscheinlich funktionslose Anhang des Blinddarms, das Vorkommen überzähliger Brustwarzen u. dgl. Thatsachen mehr, gegen deren Deutung sich schwerlich gewichtige Bedenken erheben lassen. Anders dürfte es mit den beiden folgenden Erscheinungen sein. Es findet sich bisweilen beim menschlichen Ohre „ein kleiner, stumpfer, von dem innern Rande der äußeren Falte oder des Helix vorspringender Punkt." Darin glaubt Darwin eine Spur früher zugespitzter Ohren, welche gelegentlich

Digitized by Google

beim Menschen wieder erscheint, erkennen zu müssen*). Wie Prof. L. Meyer aber in seinem Aufsatze über „Das Darwin'sche Spitzohr**)" unzweifelhaft dargethan hat, kommt die Spitze dadurch zu Stande, daß ein Theil des Helix verkümmert, so daß wir also darin nicht eine affenartige Zuspitzung des Ohrrandes, sondern das Product eines pathologischen Zustandes des übrigen Helix zu erkennen haben. Der zweite Punkt, gegen den man Protest erheben muß, ist die Vermuthung, daß einzelne ungewöhnlich lange Haare in den Augenbrauen „offenbar die Tasthaare repräsentiren, welche von vielen der niederen Thiere als Tastorgane gebraucht werden***)". Es dürfte Darwin schwerlich gelingen, für diese Annahme irgend wie plausible Gründe anzuführen. Weniger Gewicht dürfte man dagegen den von unserm berliner Ethnologen Bastian erhobenen Bedenken†) beilegen. „Die Uebereinstimmung der Säugethiere", sagt Bastian, „in ihren embryonalen Vorepochen ist allerdings unter den Wundern, die uns rings umgeben, eines der wunderbarsten jener Mysterien, deren Offenbarung noch bevorsteht; doch gerade deshalb bleibt es um so schwerer begreiflich, daß man diese mit ungeahnten Enthüllungen schwellenden Naturschauspiele an den aus dünnem Gehirn gedrehten Faden der Descendenz aufzureihen wagt und durch gemeinsame Abstammung abfertigen will, da sich diesem Worte in solcher Verwendung in keiner Weise irgend eine vernünftige Vor-

*) Abst. I. S. 18.

**) Virchow's Archiv für pathol. Anatomie. 1871. Bd. 53. S. 485.

***) Abst. I. S. 21.

†) Besprechung von Darwin's „Descent of Man", Zeitschr. f. Ethnologie III. S. 140.

Digitized by Google

stellung anknüpfen läßt" (?) „Wenn die Augenfalte als rudimentärer Rest der Nickhaut bei den Vögeln gilt, das willkürlich nicht mehr bewegliche Platysma myoides zum Hautmuskelsystem des Panniculus carnosus bei den Pferden (?) gerechnet wird, so sind solche Nachweise zu den instructiven Entdeckungen der comparativen Anatomie zu zählen und es steht nichts im Wege, hier schematisch eine Fortentwicklung je nach dem Grade vollkommner Ausbildung anzunehmen. An sich (?) bleibt aber das Platysma myoides, die Augenfalte, der Blinddarm u. s. w. ebenso zur Anlage (?) des Menschen, wie alle übrigen Theile seines Körpers gehörig, und die Emsigkeit, mit der man schon jetzt noch ohne irgend ausreichende Vorlagen und ohne jede Veranlassung nach einem vereinigenden Dritten und womöglich dem Centralpunkt des Alls sucht, ist um so unbegreiflicher, weil alle bis jetzt aufgedeckten Aussichten der Descendenztheorie höchst trostlose und grämliche sein würden, wenn sich unsere geistigen Bedürfnisse mit dem in ihr laut werdenden Geschwätz zu begnügen hätten".

Die Fortsetzung der Erörterungen über die Entwicklung des Menschen aus einer niedern Form, soweit physische Eigenschaften dabei in Betracht kommen, finden wir im vierten Kapitel. Hier weist Darwin auf die große Variabilität des Menschen in allen seinen Organen, auf die Vererbung körperlicher wie geistiger Eigenschaften, auf die Gleichheit der Gesetze der Abänderung bei Menschen und Thieren, auf die Wirkung des Gebrauchs und Nichtgebrauchs von Körpertheilen, auf Entwicklungshemmungen und Rückschläge — unter letzteren namentlich auf das reversive Auftreten verschiedener nur den Affen normaler Weise zukommenden Muskeln beim Menschen — und auf die die Vermehrung und Verbreitung regulirenden Ver-

Digitized by Google

hältniſſe der Umgebung und der Geſellſchaft hin. Details über die Verwandtſchaftsbeziehungen und den Stammbaum des Menſchen folgen dann im ſechſten Kapitel. Die nächſte Beziehung haben die Menſchen ohne Zweifel zu den Affen, mit denen ſie in einer Gruppe, der der Primaten, ſchon von Linné vereinigt wurden. Dieſe zerfallen in zwei Gruppen, die der Catarhinen oder Affen der alten Welt und die der Platyrhinen oder Affen der neuen Welt. Von den erſteren kann man als beſondere Untergruppe die Anthropomorphen, welche den Gorilla, Schimpanſe, Orang und Gibbon umfaſſen, trennen. „Ein altes Glied dieſer anthropomorphen Untergruppe wird dem Menſchen Entſtehung gegeben haben. Denn der Menſch ſtimmt mit ihnen nicht bloß in allen denjenigen Merkmalen überein, welche er mit der ganzen Gruppe der Catarhinen in Gemeinſchaft beſitzt, ſondern auch in andern eigenthümlichen Charakteren, ſo in der Abweſenheit eines Schwanzes und der Geſäßſchwielen und in der ganzen äußeren Erſcheinung (?). Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß ein Glied einer der andern niederen Untergruppen ein menſchenähnliches Geſchöpf, welches den anthropomorphen Affen in ſo vielen Beziehungen gleicht, hätte entſtehen laſſen können*).“ „Wir dürfen aber nicht in den Irrthum verfallen, etwa anzunehmen, daß der frühe Urerzeuger des ganzen Stammes der Simiaden, mit Einſchluß des Menſchen, mit irgend einem jetzt exiſtirenden Affen identiſch oder ihm auch nur ſehr ähnlich geweſen ſei**).“

Für den erſten Wohnſitz des Menſchen hält Dar-

*) Abſt. I. S. 172.
**) Abſt. I. S. 173.

Digitized by Google

win die Heimat des Gorilla und Schimpanse, also Afrika, jedenfalls „ein warmes Land, und dies würde einer Ernährung von Früchten, von denen er nach Analogie zu urtheilen lebte, günstig gewesen sein." Wir sind weit davon entfernt, wirklich zu wissen, wann der Mensch zuerst von dem Stamme der Catarhinen abzweigte; indeß kann dies schon in einer so entfernten Periode eingetreten sein, wie der eocenen; denn die höheren Affen waren von den niedrigeren Formen der Ordnung bereits zu einer so frühen Zeit wie der oberen miocenen abgezweigt, wie durch die Existenz des Dryopithecus bewiesen wird*). Aber Darwin verfolgt den Stammbaum des Menschen in kurzen Zügen noch weiter, durch die Beutelthiere zu den Reptilien, Amphibien, Fischen und durch Vermittlung des Amphioxus hinab bis zu den Ascidien, und sucht dann ein Bild von dem Aussehen des hypothetischen Urmenschen zu entwerfen. „Die frühen Urerzeuger des Menschen waren ohne Zweifel einst mit Haaren bekleidet, wobei beide Geschlechter Bärte hatten. Ihre Ohren waren zugespitzt und einer Bewegung fähig und ihre Körper waren mit einem Schwanze versehen, welcher die gehörigen Muskeln besaß. Auch auf ihre Gliedmaßen und den Körper wirkten viele Muskeln, welche jetzt nur gelegentlich wiedererscheinen, aber bei den Quadrumanen im normalen Zustande vorhanden sind. Die große Arterie und der Nerv des Oberarms liefen durch ein supracondyloides Loch. In dieser oder einer noch früheren Periode gab der Darmkanal ein viel größeres Divertikel oder einen Blinddarm ab, als der jetzt beim Menschen vorhandene ist. Nach dem Zustande der großen Zehe beim Menschen zu urtheilen war damals der Fuß ein Greiffuß und ohne

*) Abst. I. S. 174.

Digitized by Google

Zweifel waren unsere Urerzeuger Baumthiere, welche ein warmes, mit Wäldern bedecktes Land bewohnten. Die Männchen waren mit großen Eckzähnen versehen, welche ihnen als furchtbare Waffen dienten" *).

Darwins Ansichten über die Zeit und den Ort der Entstehung des ersten Menschen sind von M. Wagner angegriffen worden**). Nach seiner Meinung hat sich aus anthropomorphen Affen in der Noth der hereinbrechenden Eiszeit der Urmensch gebildet. „Die Nachkommen der miocenen Anthropoiden mußten schon vor dem Ende der Molasseperiode nothwendig zur gemischten Nahrung übergehen, wenn sie ihre Existenz retten wollten. Die Steine, die sie schon früher zu zerschlagen und zu schärfen gelernt hatten***), um harte Nüsse zu öffnen, dienten ihnen jetzt in verbesserter Form als mörderische Waffen um sich Fleischnahrung zu verschaffen". Offenbar scheint diese Entstehung in der Eiszeit einen wesentlichen Punkt, den Verlust des dichten Haarkleides, unerklärt zu lassen, der Darwin besonders veranlaßt haben mag, den Ursitz des Menschen in ein warmes Land zu verlegen. Es wäre allerdings immerhin denkbar, daß dieser Verlust erst später, nach der Bildung des Menschen eingetreten wäre. Aber wenn Wagner Darwin vorwirft, seine Annahme erweise sich „den vorliegenden Thatsachen gegenüber durch-

---

*) Abst. I. S. 180.

**) „Neue Beiträge zu den Streitfragen des Darwinismus. III. Ursprung und Heimath des Urmenschen". (Ausland 1871. Nr. 24).

***) „Der fossile Dryopithecus, welcher in derselben Periode" — aus denen nämlich behauene (?) Feuersteine in den obern Lagen der mittleren Tertiärformation stammen — „auf französischem Boden lebte, könnte recht wohl selber der Fabrikant dieser primitiven Artefakten gewesen sein." Wagner, a. a. O. S. 560.

Digitized by Google

aus als nicht stichhaltig", so kann ihm Darwin diesen Vorwurf gewiß mit vollem Rechte zurückgeben: denn es ist offenbar mehr als willkürlich, als Verfertiger der ältesten Steinwaffen anthropoide Affen zu betrachten. Wenn aber Wagner einwendet, Afrika könne schwerlich die Heimat des Urmenschen gewesen sein, da es wol sicher niemals eine viel niedrigere Temperatur als jetzt, jedenfalls aber keine Eiszeit gehabt habe, so kann man ihm in Anbetracht der Thatsache, daß unter den Menschen nur diejenigen eine hohe Stufe erreicht haben, welche in einem gemäßigten Klima leben, wol beistimmen; allein derselbe Grund ließe sich gegen Wagners eigene Hypothese der Entstehung in der Eiszeit geltend machen. Die Heimat des Urmenschen war nach Wagners Ansicht Europa, nachdem die Anthropomorphen durch die Unmöglichkeit eines Rückzuges nach dem Süden und das Aufhören jeglichen Verkehrs mit ihren afrikanischen Verwandten vollständig isolirt waren*).

Spiller verlegt die Heimat des ersten Menschen in die Polargegenden und in die Hochgebirge. „Weil diese nach einer hinreichenden Abkühlung der Erde zuerst bewohnbar waren, so werden wir hier auch die Spuren des ersten Menschen und seiner Thätigkeit aufsuchen müssen**)." Offenbar muß Spiller sich den Menschen als einen der frühesten Bewohner der Erde denken, indem er vollständig vergißt, daß er als Darwinist in dem Menschen nicht nur die Krone, sondern ein sehr spätes Produkt der Entwicklung der Organismenwelt erkennen muß. An einer späteren Stelle soll übrigens die „her-

*) S. u. Wagners „Sepa ationstheorie".

**) Homo sapiens. Der Mensch nach seiner körperlichen und geistigen Entwickelung. Eine Volksschrift (?). Berlin 1872. S. 5.

Digitized by Google

vorbrechende" Kälte der Eiszeit die „morphologische Umgestaltung zum Menschen" bewirkt haben*).

Sollte es Darwin nun aber auch gelungen sein, die Continuität der Thierreihe bis zum Menschen hinauf ganz unzweifelhaft erwiesen zu haben, so blieb ihm doch noch eine ungemein schwierige Aufgabe übrig, die Vergleichung der Geisteskräfte des Menschen mit denen der Thiere. Diesem Gegenstande hat Darwin zwei inhaltsreiche Kapitel gewidmet, aus denen wir nur in aller Kürze einige Hauptmomente herausgreifen wollen.

Den ungeheuren Unterschied in den geistigen Kräften zwischen den höchsten Affen und den niedrigsten Wilden zugegeben, lassen sich doch außerordentlich viele Thatsachen anführen, welche beweisen, daß gewisse Fundamente, oft in ausgedehntem Maße, schon bei manchen Thieren vorhanden sind. Dahin gehören namentlich Gemüthserregungen, wie Schreck, Verdacht, Furcht, Liebe und Haß; man braucht nur an die Liebe einer Aeffin oder Hündin zu ihren Jungen, an die Eifersucht, mit der ein Hund um die Liebe seines Herrn besorgt ist, an die Neugierde vorzüglich der Affen zu denken. Letztere sind unzweifelhaft auch in hohem Grade der Nachahmung und der Aufmerksamkeit fähig, und will man Beispiele von dem Gedächtniß eines Thieres, so braucht man nicht weit zu suchen: jeder Hund bietet deren in Menge. Daß Hunde, Katzen, Pferde und Vögel lebhaft träumen, beweist, daß sie eine gewisse Einbildungskraft besitzen, und ebensowenig

---

*) Für eine Volksschrift dürfte dies allerdings genügen. Wir möchten diese Gelegenheit benutzen, Jeden vor diesem wahrhaft schmutzigen und niedrigen Buche zu warnen, in dem Verspottung der Bibel und Religion neben der gröbsten Unwissenheit in allen naturwissenschaftlichen Fragen sich findet.

Digitized by Google

kann man ihnen Verstand absprechen, wenn man Thatsachen, wie die folgenden, beobachtet. „Mr. Colquhoun schoß zwei wilde Enten flügellahm, welche auf das jenseitige Ufer eines Flusses fielen. Sein Wasserhund versuchte beide auf einmal herüberzubringen, es gelang ihm aber nicht. Trotzdem man wußte, daß er nie vorher auch nur eine Feder gekrümmt hätte, biß er die eine Ente todt, brachte die andere herüber und ging nun zu dem todten Vogel zurück." „Rengger gibt an, daß, als er seinen Affen zuerst Eier gab, sie dieselben zerbrachen und daher viel von ihrem Inhalt verloren. Später schlugen sie vorsichtig das eine Ende an einen harten Körper und nahmen die Schalenstückchen mit ihren Fingern heraus. Stücke Zuckers wurden ihnen oft in Papier eingewickelt gegeben, und Rengger that zuweilen eine lebendige Wespe in das Papier, so daß sie beim hastigen Entfalten gestochen wurden. War dies einmal der Fall gewesen, so hielten sie stets das Päckchen zuerst an ihre Ohren, um irgend eine Bewegung im Innern zu entdecken*)." Es ist oft gesagt worden, daß Thiere niemals ein Werkzeug gebrauchten. „Der Schimpanse knackt aber im Naturzustande eine wilde Frucht, ungefähr einer Wallnuß ähnlich, mit einem Steine." Darwin selbst sah, „wie ein junger Orang einen Stock in einen Spalt steckte, seine Hände an das andere Ende brachte und ihn in der richtigen Weise als Hebel benutzte." Paviane benutzen häufig Steine als Waffen, und Wallace sah weibliche Orangs sich mit den großen dornigen Früchten der Durianbäume vertheidigen**).

Was den Ursprung der articulirten Sprache betrifft, so dürfte Darwin die Sache doch wol etwas

*) Abst. I. S. 40.
**) Abst. I. S. 43.

Digitized by Google

leicht genommen haben, wenn er erklärt, er könne nicht daran zweifeln, „daß die Sprache ihren Ursprung der Nachahmung und den durch Zeichen und Gesten unterstützten Modificationen verschiedener natürlicher Laute, der Stimmen anderer Thiere und der eigenen instinctiven Ausrufe des Menschen verdankt." So wie die Sache jetzt steht, ist die Aussicht, selbst nur eine der allerniedrigsten Sprachen in der Mehrzahl ihrer Wörter in diesem Sinne zu erklären, sehr gering. Eine gewisse Fähigkeit der Stimmenmodulation findet man auch bei einigen Affen, z. B. beim Cebus Azarae in Paraguay, beim Gibbon, und auch das Bellen des Hundes ist in verschiedenen Stimmungen verschieden. Bei einem Thiere Anfänge von Gottesglauben und Religion zu finden, wird Niemand erwarten; aber die Anlage, aus der sich dieselben beim Menschen entwickelt haben, jene Mischung von Scheu und Anhänglichkeit, ist offenbar vorhanden, namentlich beim Hunde (und wie es scheint auch beim Schimpanse*). Das moralische Gefühl bietet vielleicht die beste und höchste Unterscheidung zwischen dem Menschen und den niederen Thieren dar; dies ist aber, wie Darwin im dritten Kapitel ausführlich entwickelt, ein Product der socialen Instincte, das bei den meisten gesellig lebenden Thieren in mehr oder minder hohem Grade ausgebildet ist.

Widerspruch gegen den genetischen Zusammenhang der organischen Welt wird von Jahr zu Jahr seltener, wenn auch A. Bastian meint, es bedürfe kaum noch einer Widerlegung der Descendenztheorie**). Desto über-

*) S. Nissle. „Beiträge zur Kenntniß der anthropomorphen Affen." (Zeitschrift f. Ethnologie. Bd. IV).

**) S. dessen Kritik über Darwins „Expression of the emotions." (Zeitschr. f. Ethnol. 1872. IV. S. 387).

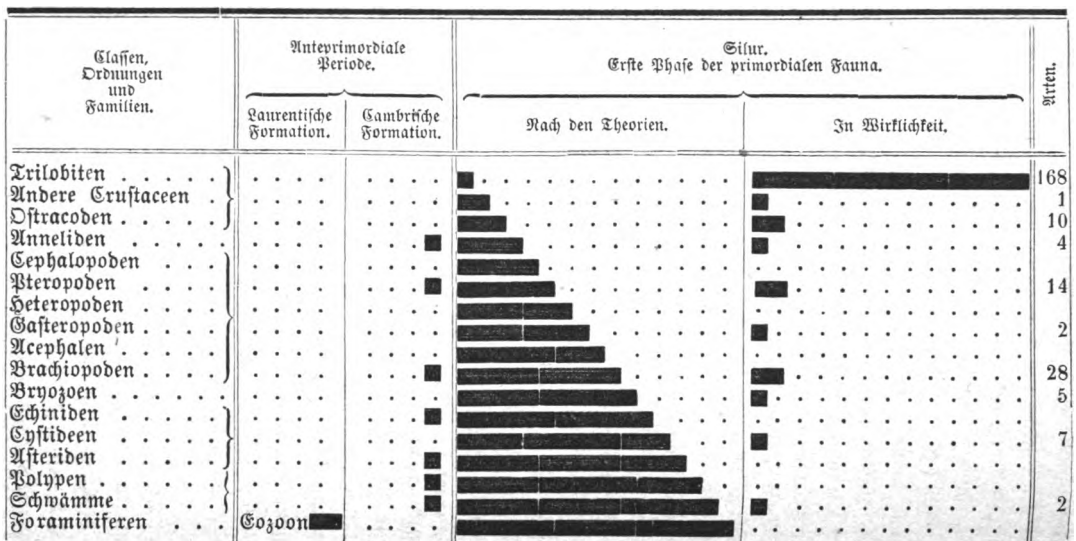
Digitized by Google

raſchender muß es ſein, wenn Joachim Barrande, der bekannte Erforſcher des böhmiſchen Silurs mit Thatſachen aus der Paläontologie gegen dieſelbe zu Felde zieht, welche auf den erſten Blick vernichtend für eine Deſcendenztheorie in jeglicher Form zu ſein ſcheinen*). Der Einwand Barrandes ſtützt ſich hauptſächlich auf die der Theorie widerſprechende numeriſche Vertheilung der Arten in den laurentiſchen, cambriſchen und ſiluriſchen Schichten, wie folgende Tabelle in ſehr überſichtlicher Weiſe zeigt.

(Siehe nächſte Seite.)

*) Supplement zu vol. I. ſeines, „Système silurien du centre de la Bohème"; ſ. auch „Archives de Zoologie générale et expérimentale", vol. I. p. XXVI. „Epreuves des théories paléontologique par la réalité."

Digitized by Google



Digitized by Google

In der ältesten Versteinerungen führenden Schicht der laurentischen Formation finden wir also nur eine Ordnung, die der Foraminiferen, mit der Gattung Eozoon vertreten. Nach der Theorie sollte man nun vermuthen, daß die Foraminiferen in der nächstfolgenden Schicht sehr an Verbreitung zugenommen hätten, während die ihnen in der Thierreihe zunächst stehenden Schwämme als noch in der Entwicklung begriffen erst in einer geringeren Artenzahl vertreten sein dürften, und so müßte die Zahl der Arten mit dem Grade der Höhe der Organisation abnehmen. Statt dessen finden wir nahezu das umgekehrte Verhältniß: die hochentwickelten Trilobiten sind in nicht weniger als 168 Arten im Silur bisjetzt gefunden, während die Foraminiferen gänzlich fehlen. Offenbar verliert jedoch der Einwand sehr an Gewicht, wenn sich nachweisen läßt, daß die ersten Organismen schon vor der laurentischen Formation aufgetreten sind. Nun ist aber selbst die Natur des Eozoon noch zweifelhaft und aus früheren Perioden ist auch nicht die geringste Spur eines Fossils bekannt geworden. Trotzdem lassen sich Wahrscheinlichkeitsgründe für das noch höhere Alter der organischen Welt anführen. Schon Darwin weist in der ersten Auflage seiner „Entstehung der Arten" auf die „Anwesenheit phosphathaltiger Nieren und bituminöser Materien in einigen der untersten azoischen Schichten" als Andeutung eines noch früheren Lebens hin. Dennoch bleibt die Schwierigkeit, einen guten Grund für den Mangel an Fossilien reicher Schichten unter dem Cambrischen System anzugeben, sehr groß. „Es scheint nicht wahrscheinlich, daß diese ältesten Schichten durch Denudation ganz und gar weggewaschen oder ihre Fossile durch Metamorphismus ganz und gar unkenntlich gemacht worden seien, denn sonst müßten wir auch nur noch ganz

Digitized by Google

kleine Ueberreste der nächst-jüngeren Formationen entdecken, und diese müßten sich fast immer in einem theilweise metamorphischen Zustande befinden."*) Darwin sucht die Schwierigkeiten durch die Annahme einigermaßen zu beseitigen, daß ältere Niederschläge des Meeres unter den jetzt vom Ocean bedeckten Schichten liegen, eine Erklärung, deren Möglichkeit kaum zu bestreiten sein dürfte, die jedoch schwerlich geeignet scheint, Gegner des Darwinismus zu überzeugen.

Ganz anderer Art sind die Bedenken Schmardas und Griesebachs gegen die Descendenztheorie; Schmarda**) erklärt kurz und bündig, man habe noch nie die Umwandlung einer Art in eine andere beobachtet, und deshalb glaube er nicht daran. Griesebach***) stellt sich auf denselben Standpunkt, indem er sagt: „Wie ansprechend auch die genetische Verknüpfung der Schöpfungen, welche nach einander die Erde bewohnt haben, erscheinen mag, so verläßt man doch den Boden der Thatsachen, indem man sich Vermuthungen über den Ursprung der weiter auseinander liegenden Formen, der Arten, der Gattungen und Familien von Pflanzen und Thieren hingiebt." Er giebt zwar zu, daß in den klimatischen Varietäten „der Darwinismus thatsächlich erwiesen sei." „Aber auch nur in ihrem Bereich findet diese Lehre eine empirische Begründung"†). Trotzdem sagt er einige Seiten später: „Der Ursprung solcher räumlichen Analogieen unter ungleichen physischen Bedingungen erscheint den gegenwärtig wirksamen Kräften der Natur entzogen und verbirgt sich

*) „Entstehung der Arten," 5. Aufl. S. 386.

**) „Zoologie," Bd. I. Wien 1872.

***) „Die Vegetation der Erde." Bd. I. S. 2. Leipzig 1872.

†) a. a. O. S. 4.

Digitized by Google

in jener geologischen Vorzeit, als das Gebirge aus seiner ebenen Grundfläche gehoben wurde. Hier findet der Darwinismus eine Stütze, wenn man sich vorstellt, daß im Verlauf unzähliger Generationen der umbildenden Thätigkeit der Organismen gelungen sei, was sie in einer kürzeren Zeit nur zur Erzeugung von Varietäten zu leisten vermag."*) Grisebach deutet sogar eine eigene Theorie der Artentstehung an. In ähnlicher Weise wie Schmarda und Grisebach stützt sich Nathusius auf die Beobachtung: „Es giebt gewisse Grenzen der Beständigkeit der Form, welche niemals überschritten sind, „so weit die Beobachtung reicht."**)

Bisher haben wir nur von der Thatsache der Entwickelung der Formen aus einander gesprochen, ohne Rücksicht auf das Wie dieser Entwicklung. Aber gerade dies war es, was im Jahre 1859 den Anstoß gab zu dem mächtigen Aufschwunge der Descendenzlehre, nachdem sie lange Jahre fast ganz darniedergelegen hatte. An Stelle der phantastischen Anschauungen Lamarcks und seiner Anhänger von der Umbildung der organischen Formen durch Gebrauch und Uebung setzte Darwin seine Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Sie bildet den Kern dessen, was man im eigentlichen Sinne als Darwinismus bezeichnet; aber sie ist es auch, um welche die erbittertsten Kämpfe geführt werden. Stößt zwar die Durchführung der Descendenztheorie im Einzelnen noch auf mancherlei Schwierigkeiten, so hat sie sich doch im Allgemeinen die Anerkennung fast aller competenten und vorurtheilsfreien Naturforscher errungen. Ganz anders mit der Zuchtwahl-

---

*) a. a. O. S. 7.

**) Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntniß. Erster Theil. S. 32. Berlin 1872.

Digitized by Google

theorie. Mancher, den man als Darwinisten zu bezeichnen pflegt, — statt als Descendenztheoretiker — ist nichts weniger als Anhänger der „natural selection," und unter warmen Verehrern Darwins finden sich gar Viele, welche der natürlichen Zuchtwahl zwar eine gewisse, selbst hohe Bedeutung zuschreiben, dennoch aber sich von derselben nicht befriedigt erklären können. In ein eigenthümliches Stadium ist nun der Kampf um diesen Darwinismus im engern Sinne in den letzten Jahren eingetreten, indem Darwin selbst mit seltener Unbefangenheit seine Stellung nicht unbedeutend geändert hat. Davon zeugt sowohl die sechste Auflage seines „Origin of species" (5. Aufl. der deutschen Uebersetzung) als auch die „Abstammung des Menschen." Das erstgenannte Werk ist durch ein ganz neues Kapitel erweitert und ergänzt worden, in welchem „verschiedene Einwände gegen die Theorie der natürlichen Zuchtwahl" mehr oder minder eingehend besprochen werden. Bei der hohen Bedeutung, welche diese Erörterungen für die historische Entwicklung des Darwinismus besitzen, kann ich es mir nicht versagen, etwas länger bei ihnen zu verweilen. Darwin sagt: „Einen viel ernsteren Einwand hat Bronn und neuerdings Broca gemacht, nämlich, daß viele Charaktere für ihre Besitzer von durchaus gar keinem Nutzen zu sein schienen und daher nicht von der natürlichen Zuchtwahl beeinflußt worden sein könnten. In Bezug auf Pflanzen ist dieser Gegenstand von Nägeli in einem vortrefflichen Aufsatze erörtert worden. Er führt speciell die Anordnung der Zellen in den Geweben und die der Blätter an der Achse als Fälle an, in denen natürliche Zuchtwahl nicht thätig gewesen sein könne. Diesem ließen sich noch die numerischen Abtheilungen in den Blütentheilen, die Stellung der Eichen, die Form des Samens, wenn diese

Digitized by Google

nicht für die Aussaat von irgend einem Nutzen ist, hinzufügen." Dem gegenüber macht Darwin zwar darauf aufmerksam, daß wir äußerst vorsichtig sein müssen, ehe wir uns zu entscheiden anmaßen, welche Gebilde jetzt für eine jede Species von Nutzen sind oder es früher gewesen sind, weist auf die vielen Erscheinungen von Correlation im Wachsthum hin und zeigt an einzelnen Fällen, daß Eigenthümlichkeiten, die man anfangs für nutzlos gehalten hat, wie die Stellung der Eichen, die Form der Samen u. dgl. von höchster Bedeutung für die Erhaltung der Art sind. Aber er gesteht auch zu, daß es Erscheinungen giebt, auf welche die natürliche Zuchtwahl keinen Einfluß gehabt haben kann. Dahin gehört die sogenannte Kleistogamie mancher Blüten, d. h. die Thatsache, daß gewisse Pflanzen neben gewöhnlichen vollkommenen und sich öffnenden Blüten solche besitzen, welche nur unvollkommen und immer geschlossen bleiben, aber trotzdem ohne Ausnahme reichlichen guten Samen tragen. Dies kommt bei einigen Arten von Viola, bei Ononis columnae, Malpighiaceen u. a. Pflanzen vor. Darwin sagt darüber: „Bei einigen Arten von Viola sind drei Staubfäden rudimentär, während zwei ihre gewöhnliche Function beibehalten, aber von sehr geringer Größe sind. Unter dreißig solcher geschlossener Blüten bei einem indischen Veilchen waren bei sechs die Kelchblätter, deren Normalzahl fünf ist, auf drei reducirt. In einer Section der Malpighiaceä werden nach A. de Jussieu die geschlossenen Blüten noch weiter modificirt; denn die fünf den Staubfäden gegenüberstehenden Kelchblätter sind alle abortirt und nur ein, einem Kronenblatte gegenüberstehender sechster Staubfaden ist entwickelt. Dieser Staubfaden ist in den gewöhnlichen Blüten dieser Arten nicht vorhanden. Der Griffel ist abortirt; und

Digitized by Google

die Ovarien sind von drei auf zwei reducirt. Obgleich nun wol die natürliche Zuchtwahl die Kraft gehabt haben mag, das Ausbreiten einiger dieser Blüten zu verhindern und die Pollenmenge zu reduciren, wenn sie durch den Verschluß der Blüten überflüssig geworden ist, so kann doch kaum irgend eine der oben erwähnten speciellen Modificationen hierdurch bestimmt worden sein."*) Sehr auffallend dagegen muß es erscheinen, wenn Darwin sich der Meinung Nägelis anschließt, bei den so constanten Verhältnissen der Blattstellung könne „natürliche Zuchtwahl nicht oder nur in einer völlig untergeordneten Weise ins Spiel gekommen sein."**) Zwar will ich nicht damit sagen, daß es bis jetzt möglich gewesen wäre, diese Erscheinung als nothwendige Folge der natürlichen Zuchtwahl zu erklären, aber ich vermag durchaus nicht einzusehen, wie ein so fast absolut constantes morphologisches Merkmal wie die Blattstellung von nur untergeordneter Bedeutung für die Pflanze sein soll. Es gewinnt auch bereits den Anschein, als seien wir von der Lösung dieser Frage nicht mehr ganz fern; denn im Jahre 1872 erschien in Amerika ein Aufsatz von Ch. Wright „über den Nutzen und den Ursprung der Blattstellung bei den Pflanzen."***) Leider war es mir unmöglich, eines Exemplars dieser Arbeit habhaft zu werden und meine Kenntniß desselben beschränkt sich auf eine kurze Anzeige in der Nature, vol. VI. p. 4, wo es heißt: „Dies ist ein fleißiger und geistreicher Versuch, die Principien der natürlichen Zucht-

*) Entst. d. Arten. 5. Aufl. S. 235.

**) Ebenda S. 236.

***) „Use and origin of the arrangement of leaves in plants" (Memoirs of the American Academy, vol. IX. p. 379—415).

Digitized by Google

wahl oder des Ueberlebens des Passendsten auf die beobachteten Thatsachen der Phyllotaxie anzuwenden." Ueber Einzelheiten der Untersuchungen ist darin leider nicht viel zu erfahren. Ich hoffe jedoch, diese Lücke im nächsten Jahre ausfüllen zu können.

Eine weitere interessante Andeutung, daß Darwin bereit ist zuzugestehen, er habe der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl zu viel zugeschrieben, finden wir in der „Abstammung des Menschen," wo es heißt: „Ich hatte früher die Existenz vieler Structurverhältnisse nicht hinreichend betrachtet, welche soweit wir es beurtheilen können weder wohlthätig noch schädlich zu sein scheinen, und ich glaube, dies ist eines der größten Versehen, welches ich bis jetzt in meinem Werke entdeckt habe.*)" Und gleich darauf erklärt er, es sei „an sich wahrscheinlich, daß er den Einfluß der natürlichen Zuchtwahl übertrieben hätte."**)

Wir werden auf diesen Punkt später bei Besprechung der übrigen, an Stelle der Zuchtwahltheorie gesetzten Theorien noch einmal zurückkommen und wollen uns zunächst zur Besprechung einiger in der letzten Zeit theils erhobenen, theils erneuerten Einwürfe gegen die „natural selection" wenden.

Ich glaube nicht im Unrecht zu sein, wenn ich unter den hierher gehörigen Schriften an erster Stelle das schon erwähnte Werk von Mivart, „On the Genesis of Species" nenne, schon aus dem Grunde, weil in demselben am Vollkommensten und Systematischsten den Bedenken gegen den Darwinismus Ausdruck gegeben wird; außerdem aber deshalb, weil Darwin selbst offenbar

*) „Abst. d. Menschen." S. 132.
**) Ebend. S. 133.

Digitized by Google

großes Gewicht auf Mivarts Schrift gelegt hat, indem er nicht nur sehr eifrig für die Verbreitung einer Kritik des Mivartschen Buches aus der Feder des bereits genannten Ch. Wright gewirkt, sondern den größten Theil des siebenten Kapitels der „Entstehung der Arten" der Besprechung desselben gewidmet hat. Obwohl Darwin die große Mehrzahl der Einwände in ungemein geschickter Weise bereits beseitigt hat, dürfte eine kurze Darstellung der wichtigsten Schwierigkeiten doch wol nicht ohne Werth sein. Selbstverständlich ist es unmöglich, hier alle Einzelheiten vorzubringen; eine Besprechung der Hauptpunkte muß genügen. Ich will mich dabei an den von Mivart befolgten Gang der Darstellung halten. Der offenbar frappanteste und schwierigste Einwand besteht darin, daß der Verfasser die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl zur Erklärung der Anfangsstufen nützlicher Structureinrichtungen zu beweisen sucht. Das erste dafür angeführte Beispiel betrifft den langen Hals der Giraffe. Mivart meint, es sei nicht recht einzusehen, wie eine solche Verlängerung des Halses allmählich habe entstehen können, eine geringe Verlängerung müsse nutzlos sein. Aber selbst diese Möglichkeit angenommen, so bleibe es doch räthselhaft, warum es nicht außer der Giraffe noch andere langhalsige Ungulaten gebe, da doch Allen offenbar ein langer Hals in Zeiten der Dürre von Nutzen gewesen sein müsse. Auch sei für die Erhaltung der übrigen Ungulaten nicht etwa in anderer Weise gesorgt, durch einen Rüssel, Klettervermögen oder dgl., ferner sei der erforderliche Kraftaufwand so viel größer, daß dadurch jeder Vortheil des langen Halses compensirt werden müsse. Darauf entgegnet Darwin: „Als die Giraffe entstand, werden diejenigen Individuen, welche am höchsten abweiden und in Zeiten

Digitized by Google

der Hungersnöthe im Stande waren, selbst nur einen oder zwei Zoll höher hinauf zu reichen als die andern, oft erhalten worden sein, denn sie werden die ganze Gegend beim Suchen von Nahrung durchstrichen haben." Den durch die Länge des Halses erforderlichen Kraftaufwand, meint Darwin, müsse die Giraffe offenbar in Südafrika nicht allzuschwer bestreiten können, da ihr alles den unzähligen übrigen Hufthieren unzugängliche Laub eben vermöge des langen Halses zu Gebote stehe. Und was den dritten Punkt, das Fehlen anderer langhalsigen Ungulaten betrifft, so zeigt Darwin, daß, nachdem die Giraffen das höher wachsende Laub sämmtlich abgefressen, ein geringer Längenunterschied des Halses für die übrigen Thiere werthlos sein müsse. „In Südafrika muß die Concurrenz um das Abweiden höherer Zweige der Akazien und anderer Bäume zwischen Giraffen und Giraffen und nicht zwischen diesen und andern huftragenden Säugethieren bestehen." Außerdem sei es offenbar unverständig, auf eine solche Frage — warum in andern Theilen der Welt verschiedene zu derselben Ordnung gehörige Thiere nicht auch einen verlängerten Hals oder einen Rüssel erhalten haben, — eine bestimmte Antwort zu verlangen.

Minder leicht ist ein anderer Einwand betreffend die Aehnlichkeit mancher Thiere mit Gegenständen ihrer Umgebung wie Blättern, todten Zweigen, Flechten, Blüten, Dornen, Vogelexcrementen ꝛc. zu beseitigen. Diese so außerordentlich verbreitete und ohne natürliche Zuchtwahl bisher völlig unerklärliche Erscheinung ist aber auch durch diese nur unter der Voraussetzung zu erklären, daß die betreffenden Thiere schon in ihrem ursprünglichen Zustande eine gewisse rohe Aehnlichkeit mit gewissen Gegenständen ihrer Umgebung gehabt haben. Es ist

Digitized by Google

offenbar unverständlich wie ein rein weißer Schmetterling durch allmähliche Veränderung einer Flechte oder einem dürren Blatte soll ähnlich werden, bloß unter der Leitung der natürlichen Zuchtwahl; alle Stadien bis zu einem gewissen Grade der Aehnlichkeit müssen durchaus nutzlos gewesen sein. Die natürliche Zuchtwahl muß entweder an eine schon ursprünglich vorhandene Aehnlichkeit oder an eine einmal zufällig auftretende Variation angeknüpft haben. Warum aber die Erklärung der letzten Vervollkommnung der Aehnlichkeit durch natürliche Zuchtwahl unmöglich sein soll, wie Mivart meint, ist absolut nicht einzusehen. In einem von Wallace angeführten Beispiele eines Spazierstock-Insects (Ceroxylus laceratus), welches „einem mit kriechendem Moose oder Jungermannien überwachsenen Stabe" gleicht, war die Aehnlichkeit so groß, daß ein eingeborner Dajak behauptete, die blättrigen Auswüchse seien wirklich Moos. „Insecten wird von Vögeln und andern Feinden nachgestellt, deren Gesicht wahrscheinlich schärfer als unseres ist, und jede Abstufung der Aehnlichkeit, welche das Insect darin unterstützt, der Betrachtung oder Entdeckung zu entgehen, wird seine Erhaltung zu fördern dienen, und je vollkommner die Aehnlichkeit ist, desto besser ist es für das Insect"*).

Noch einen Punkt will ich erwähnen, der Mivart, und gewiß mit Recht, Schwierigkeit macht, und über den Darwin sich wol etwas zu leicht hinweg hilft. Es ist dies die Entwickelung der Brustdrüsen bei den Säugethieren. Die Hauptschwierigkeit scheint mir in einem kleinen Aufsatze von Gegenbaur unter dem Titel „Bemerkungen über die Milchdrüsen-Papillen der Säuge-

*) Entst. d. A. 248.

Digitized by Google

thiere"*) in glänzender Weise gelöst zu sein. Ich kann mich daher nicht enthalten, auf diesen Punkt etwas ausführlicher einzugehen. Die niedrigste Form, in der uns die Milchdrüsen in der Reihe der Säugethiere erscheinen, findet sich bei dem Schnabelthier, Ornithorhynchus paradoxus. Dort befindet sich jederseits in der mittleren Bauchgegend eine nur durch etwas dunklere Färbung der Cutis ausgezeichnete Stelle des Integumentes, an welcher eine Anzahl von Drüsen mit discreter Oeffnung zur Ausmündung kommen. Ihr Secret nimmt das Junge auf, ohne sich an die Mutter anzusaugen; von Papillen oder Zitzen ist noch keine Spur vorhanden. Ein ähnliches Verhalten zeigen die Milchdrüsen bei Echidna, dem Ameisenigel; aber das Drüsenfeld liegt hier nicht frei, sondern unter einer Hautfalte, in welches die unreif gebornen Jungen ähnlich wie in das Marsupium der Beutelthiere gebracht werden; aber jedes Drüsenfeld hat seine eigene „Mammartasche", wie Gegenbaur dies Gebilde treffend bezeichnet, während bei den Känguruhs, welche die nächste Stufe der Entwickelung repräsentiren, vier eigenthümlich gebildete Zitzen in einem Beutel vereinigt sind. Dieselben stellen einen von einem Cutiswulste gebildeten Mammarschlauch dar, in dessen Grunde auf einer Papille die Milchdrüsen ausmünden. Diese Papille wird nach dem Eintritt des unreifen Jungen in den Beutel ausgestülpt und von dem Munde desselben umfaßt; der Mammarschlauch ist, wie Gegenbaur zeigt, als ein vererbtes Rudiment der Mammartasche der Monotremen (Ornithorhynchus und Echidna) aufzufassen. Diese Form der Brustdrüsenpapillen bildet nun den Ausgang

*) Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, Bd. VII. S. 204 ff.

Digitized by Google

für die beiden verschiedenen Formen derselben bei den übrigen Säugethieren. Hier münden nämlich die Ausführungsgänge derselben entweder auf einer Papille (Menschen, Affen, Carnivoren, Nagethiere ꝛc.), oder im Grunde eines aus einem Cutiswulste gebildeten Zitzenkanales (Schwein, Wiederkäuer und Einhufer) aus. Die letztere Form stellt den primären, noch nicht ausgestülpten Zustand der Känguruhzitzen, die erstere den ausgestülpten secundären dar. Der Zitzenkanal der Wiederkäuer und Einhufer ist also ein Rudiment der Mammartasche, von der sich eine Andeutung im Laufe der Entwicklung auch bei den übrigen Säugethieren noch in Form einer vorübergehenden Einsenkung erhält. Die Erklärung dieser Entwicklung durch natürliche Zuchtwahl liegt so auf der Hand, daß es kaum nöthig sein wird, noch weitere Ausführungen davon zu geben. Gleichzeitig beweist sie, daß ein Organ auch in so geringen Anfängen, wie die Milchdrüsen es bei Ornithorhynchus sind, von Nutzen und somit der Ausbildung durch natürliche Zuchtwahl zugänglich sein kann.

Dies mag genügen, um den Lesern ein Bild von den Schwierigkeiten zu geben, welche der Erklärung der Anfangsstufen gewisser Structureinrichtungen durch natürliche Zuchtwahl entgegenzustehen scheinen. Aber auch noch einige andere von Mivart erhobene Einwände müssen wir besprechen. Mivart findet eine Schwierigkeit darin, daß während der Zeit der Ablagerung der silurischen Schichten ein so complicirtes Gebilde wie das Gehörorgan der Cephalopoden durch allmähliche Modificationen habe entstehen können. Außerdem sei die unabhängige Entstehung der einander so ähnlichen Gehörorgane bei Mollusken (Cephalopoden) und Wirbelthieren durch natürliche Zuchtwahl nicht zu begreifen. Genau

Digitized by Google

dasselbe gelte von dem Auge der Mollusken und der Wirbelthiere. Nun ist zwar die Aehnlichkeit keine vollständige, sondern nur eine oberflächliche, und es ist nicht durchaus unverständlich, daß zwei so ähnliche Organe ohne genetischen Zusammenhang durch natürliche Zuchtwahl sollten entstanden sein. Sucht man aber wie Mivart ein „Entwickelungsgesetz" in der Natur nachzuweisen, so ist es gewiß begreiflich, wenn solche Thatsachen als Belege dafür herbeigezogen werden. Als solche weist Mivart ferner darauf hin, daß z. B. die Phasmiden fast ohne Ausnahme mehr oder minder imitativ gefärbt und geformt sind, daß sämmtliche Arten der Paradiesvögel sich durch ein reiches buntes Federkleid auszeichnen u. s. w. Diese Thatsachen scheinen ihm unmöglich nur durch natürliche Zuchtwahl erklärbar zu sein. Warum giebt es unter den Vögeln Gattungen, welche durchgängig aus schöngefärbten Arten, andere, welche nur aus einfach und finster gefärbten Arten bestehen?

In einem andern Kapitel wendet Mivart sich gegen die geringen und allmählichen Modificationen und zeigt an einigen Beispielen, daß die Veränderungen oft gar nicht unbedeutend sind, so z. B. bei der Auster, die, wenn sie aus den nordischen Meeren in das mittelländische Meer versetzt wird, in sehr kurzer Zeit in eigenthümlicher Weise bestachelt wird. Wenn ferner bei unsern Hausthieren Organe nicht allmählich rudimentär werden, sondern plötzlich, so sind wir nicht ohne Weiteres berechtigt, anzunehmen, daß es bei wilden Thieren und Pflanzen nicht ebenso ist. Schwierig erscheint ihm auch die Bildung der Ranken durch allmähliche Umbildung, ein Einwand, der allerdings um so weniger begründet erscheint, als wir gerade darin so zahlreiche Uebergangsformen von nicht kletternden zu schlingenden und mit Ranken kletternden Pflanzen besitzen, wie wir nur erwarten können.

Digitized by Google

Andere Schwierigkeiten bietet die geographische Vertheilung mancher Arten einer Gattung. So kommt z. B. von der sonst in Indien einheimischen Fisch-Gattung Mastacembelus eine Art, M. cryptacanthus, im Kamerun-Gebirge des westlichen Afrika vor. Pleurodonte Eidechsen, die sonst auf Südamerika beschränkt sind, finden sich außerdem auf Madagascar. Ebenso wohnen die nächsten Verwandten des Solenodon von Cuba und Hayti, nämlich Centetes, Echinops und Ericulus, auf Madagascar. Dies sind jedoch Thatsachen, welche jeder Theorie der Artentstehung Schwierigkeit bereiten, keineswegs aber nur der natürlichen Zuchtwahl. Anders ist es allerdings mit der Klapper der Klapperschlange. Aber wie in manchen andern Fällen dürfte die Erklärung dieses Organes nur deshalb noch nicht möglich sein, weil wir offenbar" die Bedeutung desselben für den Organismus nicht verstehen. Die Klapper der Klapperschlange ist ein Organ, an dessen Erklärung schon Mancher sich vergebens versucht hat. Darwin erklärt es in der neuen Auflage seiner „Entstehung der Arten" für „wahrscheinlich, daß die Klapperschlange ihre Klapper benutze, um die vielen Vögel und Säugethiere zu beunruhigen, welche bekanntlich auch die giftigsten Species angreifen. Im „Auslande" dagegen finde ich folgende Notiz: „Nach Shaler's Beobachtungen (Amer. Nat. 1872. January) ist das Geschrei (?) dieses Thieres von jenem einer in Nord-Amerika vorkommenden Grillen-Gattung kaum zu unterscheiden. Dadurch wird es der Klapperschlange möglich, jene Vögel anzulocken, die sich von den erwähnten Insekten zu nähren pflegen; dieselben fliegen auf das bekannte Getöse (?) herbei und nähern sich der Schlange so sehr, daß diese sie zu ergreifen vermag*).

*) „Instinct und Verstand". (Ausl. 1873. Nr. 18). Leider

Digitized by Google

Unter den übrigen Gegnern der Selectionstheorie nenne ich namentlich Kölliker, Askenasy, Moritz Wagner.

Kölliker, der schon im Jahre 1864 in einem Aufsatze „Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie" sich als Gegner derselben dargestellt hatte, ist seinem damals vertretenen Standpunkte auch in einer neuen Arbeit, „Morphologie und Entwickelungsgeschichte des Pennatulidenstammes nebst allgemeinen Bemerkungen zur Descendenzlehre"*), treu geblieben. Seine Einwände gegen die Theorie der natürlichen Zuchtwahl faßt er in folgender Weise zusammen.

1. „Auch für den Fall, daß man die Darwin'schen Prämissen (das Variiren der Organismen, die Erhaltung der nützlichen Varietäten durch natürliche Auswahl und die Vererbung derselben) zu Grunde legt, so sind doch auf diese Weise keine Umgestaltungen gedenkbar, indem die ungehinderte freie Kreuzung nothwendig immer wieder die Grundform herbeiführt."

2. „Solche Umgestaltungen könnten Platz greifen, wenn die betreffenden Varietäten isolirt wären und längere Zeit hindurch nur mit Ihresgleichen sich fortpflanzten. Es hat daher Moritz Wagner in richtiger Würdigung der Verhältnisse die Darwin'sche Auffassung durch die Annahme einer Wanderung und hiedurch zu Stande kommende Isolirung der jeweiligen entstandenen Varietäten zu vervollständigen versucht. Allein auch dieses

---

konnte ich den Shaler'schen Aufsatz nicht im Original vergleichen, um mich zu überzeugen, daß mit dem „Geschrei" in der Uebersetzung wirklich das Klappern gemeint ist.

*) Frankfurt a. M. 1872.

Digitized by Google

„Migrationsgesetz" beseitigt die vorhandenen Schwierigkeiten nicht, ꝛc."

3. „Nach der Darwin'schen Hypothese müßten bei vielen Organismen nicht nur die vorhandenen Theile in dieser oder jener Weise variiren, sondern auch ganz neue Organe und Systeme entstehen, wie z. B. ein Herz und Blutgefäße, Ganglien und Nerven, Tentakeln, Augen, Gehörorgane, Athmungsorgane, ein Skelett u. s. w. wo vorher keine da waren. Da nun Darwin in allen solchen Fällen eine ganz langsame Anbildung und Umgestaltung annimmt, so ist nicht abzusehen, in welcher Weise neue, in der ersten Anlage begriffene und noch nicht functionirende Organe einem Organismus nützlich sein sollten, und könnte daher von einer Erhaltung und weiteren Entwickelung derselben im Darwin'schen Sinne keine Rede sein."

In einem vierten Paragraphen wird dann die Unmöglichkeit der Entstehung neuer Organe und Systeme durch Zuchtwahl noch etwas weiter ausgeführt.

Den sub 1 und 2 dargelegten Einwand werden wir bei einer andern Gelegenheit zu erörtern haben. Die Vererbung und weitere Entwickelung von in der Anlage begriffenen, damit aber doch gewiß nicht nothwendig functionslosen Organen ist bereits bei Besprechung des Mivart'schen Buches betrachtet; und was den letzten Einwand, die Bildung neuer Organe, betrifft, so sollte Kölliker, der doch in der Zoologie wie namentlich in der individuellen Entwickelungsgeschichte so bewandert ist, billiger Weise bedenken, daß es sich allemal nur um Umbildung sei es eines bisher anders functionirthabenden Organs, sei es bloßer Zellen handelt, die schon als solche und vor jeder Differenzirung zu einem Organe der betreffenden Function vorzustehen anfangen konnten.

Digitized by Google

Askenasy,*) ein Botaniker, der sich in seiner ganzen Anschauungsweise an Naegeli anschließt, hat folgende Bedenken gegen die Entstehung der Arten nach Darwins Theorie. Er meint, die natürliche Zuchtwahl setze eine unbeschränkte nach sehr vielen und von einander divergirenden Richtungen erfolgende Variation voraus. Diese Annahme sei jedoch factisch nicht gerechtfertigt, indem man beobachten könne, daß die Variation immer in einer mehr oder weniger scharf bestimmten Richtung erfolge. Außerdem berührt er den zuerst von Naegeli erhobenen Einwand, daß die Organismen, speciell die Pflanzen, viele rein morphologische Eigenschaften besäßen, die im Kampf um das Dasein nutzlos und deshalb der natürlichen Zuchtwahl unzugänglich wären. Diesen Punkt haben wir bereits oben bei Besprechung der Zugeständnisse Darwins an seine Gegner ausführlicher erörtert und können füglich hier darüber hinweggehen.

Der dritte der oben genannten Gegner, Moritz Wagner, gehört eigentlich nicht mehr in diesen Bericht hinein, indem seine Arbeit schon aus dem Jahre 1870 stammt; da jedoch in der letzten Zeit von mehreren Seiten Wagners Behauptungen zum Gegenstand eingehender Besprechung und Prüfung genommen sind, so können wir nicht umhin, hier auf die betreffende Schrift Wagners**) noch einmal zurückzugreifen. Wagner verspricht im Anfang, seine Einwände gegen die Selectionslehre „ein-

*) „Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre." Von Dr. E. Askenasy. Leipzig 1872.

**) „Ueber den Einfluß der geographischen Isolirung und Colonienbildung auf die morphologischen Veränderungen der Organismen." (Sitzungsber. der Münchener Akademie. 1870. Bd. II. S. 154).

Digitized by Google

gehender" darzulegen, beschränkt sich jedoch in dieser Beziehung auf Andeutungen, daß die Kreuzung Bildung neuer Arten verhindern müsse und nur durch Isolirung vermieden werden könne. Dieser Behauptung ist vor Allen Weismann entgegengetreten, und hat gezeigt, daß es factisch Formen in der Natur giebt, die nicht isolirt entstanden sein können, und auf welche die Wagner'sche Theorie kein Licht wirft. Auf Alles Dies werden wir später, wenn wir die „Separationstheorie" zu besprechen haben werden, ausführlicher zurückkommen.

Einen auf den ersten Blick überraschenden und bedenklich erscheinenden Einwand hat H. Howorth gegen die Selectionstheorie erhoben.*) Er sucht nämlich zu beweisen, daß nicht die bestgenährten und stärksten Individuen die Erhaltung der Art ermöglichen, sondern die schwächsten; denn diese seien die fruchtbarsten und müßten also auch ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen übertragen. Zum Beweise dafür führt er die Erscheinung an, daß Pflanzen, welche reichlich kräftig emporschießen und üppiges Laub treiben, weniger fruchtbar sind als schwächlichere oder solche, die man gehörig verschnitten habe. Dasselbe gilt von Thieren, z. B. von Hühnern; eine reichlich genährte fette Henne legt wenig Eier; will man dagegen viele Eier von ihr erhalten, so muß man sie auf ein relativ spärliches Futter setzen. Aehnliche Beispiele führt Howorth aus dem ganzen Thier- und Pflanzenreich an, mit Einschluß des Menschen. Aber abgesehen davon, daß dies vermeintliche Gesetz keineswegs allgemein gültig ist, ist „Erhaltung des Begünstigsten" noch nicht identisch mit „Erhaltung des Wohlgenährtesten".

---

*) „Strictures on Darwinism." Part. I. (Journal Anthropol. Institute. vol. II. 1872. p. 21.)

Digitized by Google

Die reichlichste Production von Fortpflanzungsstoffen ist da möglich, wo nach Befriedigung der Bedürfnisse des Körpers noch möglichst viel von dem Nahrungsmaterial erübrigt wird. Wird dies erübrigte Material aber auf Fettproduction, auf Production überflüssiger Körpertheile wie unnöthiger Ranken, Laubblätter u. dgl. verwendet, dann kann es natürlich nicht der Fortpflanzung zu Gute kommen. Die von Howorth angeführten Thatsachen sind demnach richtig, ihre Deutung aber ist einseitig, schief. Nicht die Schwäche ist das Wesentliche, sondern die Sparsamkeit in der Verwendung des Besitzes gleichsam auf Luxusgegenstände.

Zum Schluß haben wir noch ein höchst seltsames Buch eines Ungenannten zu erwähnen, das den Titel führt: „Die Auflösung der Arten durch natürliche Zuchtwahl.“*) Dasselbe hat in zahlreichen deutschen und englischen Blättern Besprechung gefunden, und zwar in sehr verschiedenem Sinne. Bald wurde es als eine Satire (auf was?), bald als ernstlicher Einwand aufgefaßt. Nachdem ich es aufmerksam gelesen, muß ich bekennen, daß es mir räthselhaft geblieben ist. Es kann keinem Menschen einfallen, in so einfältiger und aller Logik entbehrenden Weise den Darwinismus widerlegen zu wollen; andrerseits wüßte ich aber in der That nicht, was die Pointe der etwaigen Satire sein solte. Der Hauptgedanke ist folgender: Zwischen zwei Thier- oder Pflanzenarten entsteht eine Mittelform, welche die Eigenschaften beider in sich vereinigt, und also besser angepaßt sein muß. Auf diese Weise vereinfacht sich die organische Natur immer mehr bis zum „Protoplasmameer.“ Woher die complicirte Welt, mit der diese rückschreitende Entwicklung

*) Hannover 1872.

Digitized by Google

beginnt, erfahren wir nicht. Die ganze Schrift ist mir so unverständlich geblieben und scheint mir so bedeutungslos, daß ich es für überflüssig halte, weiter etwas darüber zu sagen.

Ehe wir zur Betrachtung der zur Stütze der Selectionstheorie neu herangezogenen Thatsachen übergehen, wollen wir einen Blick auf die Anwendung derselben auf einzelne Punkte, zunächst auf die Entstehung des Menschen werfen, indem wir uns wieder an Darwins Werk über diesen Gegenstand anschließen. Ist Darwins Theorie richtig, so muß sie uns die sämmtlichen für den Menschen im Gegensatz zu den Thieren charakteristischen Eigenschaften erklären. Unter den physischen nimmt offenbar die erste Stelle die aufrechte Haltung des Menschen ein. „Der Mensch hätte seine jetzige herrschende Stellung in der Welt nicht ohne den Gebrauch seiner Hände erreichen können. Die Hände und Arme hätten aber kaum hinreichend vollkommen werden können, Waffen zu fabriciren oder Steine und Speere nach einem bestimmten Ziele zu werfen, so lange sie gewohnheitsgemäß zur Locomotion benutzt worden wären, wobei sie das ganze Gewicht des Körpers zu tragen hatten, oder solange sie speciell zum Erklettern von Bäumen angepaßt waren.“ Um dies zu ermöglichen, mußten die Füße allein die Locomotion übernehmen und sich dementsprechend modificiren. „Es ist in Uebereinstimmung mit dem Princip der physiologischen Arbeitstheilung, welches durch das ganze Thierreich herrscht, daß in dem Maße, als die Hände zum Greifen vervollkommnet wurden, die Füße sich mehr zum Tragen und zur Locomotion ausbildeten. War es ein Vortheil für den Menschen, seine Hände und Arme frei zu haben und fest auf den Füßen zu stehen, dann kann ich keinen Grund sehen, warum es für die Urerzeuger des Menschen nicht

Digitized by Google

vortheilhaft gewesen sein sollte, immer mehr und mehr aufrecht oder zweifüßig zu werden. Die am besten gebauten Individuen werden in der Länge der Zeit am besten Erfolg gehabt haben und in größerer Zahl am Leben geblieben sein." Diese Modificationen der Extremitäten und der Haltung werden aber auch andere Veränderungen im Bau nothwendig gemacht haben. „Das Becken muß breiter, das Rückgrat eigenthümlich gebogen und der Kopf in einer veränderten Stellung befestigt worden sein." „Der freie Gebrauch der Hände und Arme, welcher zum Theil die Ursache, zum Theil das Resultat der aufrechten Stellung des Menschen ist, scheint auf indirecte Weise noch zu andern Modificationen des Baus geführt zu haben." In dem Maße als die Vorfahren des Menschen die Fertigkeit erlangten, Steine, Keulen oder andere Waffen im Kampfe mit ihren Feinden zu gebrauchen, werden sie auch ihre Kinnladen und Zähne weniger gebraucht haben, und diese werden daher an Größe reducirt worden sein. Ebenso auch die Kaumuskeln, welche namentlich dem männlichen Affen „eine wirklich schreckenerregende Physiognomie" verleihen. „In dem Maße also als die Kinnladen und Zähne bei den Vorfahren des Menschen allmählich an Größe reducirt wurden, wird auch der erwachsene Schädel nahezu dieselben Charaktere dargeboten haben, welche er bei den Jungen der anthropomorphen Affen darbietet, und wird hierdurch sich immer mehr dem des jetzt lebenden Menschen sich ähnlich gestaltet haben."*)

Der zweite Hauptunterschied zwischen Mensch und Affe ist die Nacktheit der Haut bei ersterem.**) An der Er-

*) Abst. I. S. 122—127.
**) Abst. I. S. 128.

Digitized by Google

klärung dieser scheint die natürliche Zuchtwahl scheitern zu sollen und Darwin sieht sich genöthigt, zu einem andern Agens, der geschlechtlichen Zuchtwahl, zu greifen; doch darauf können wir erst später eingehen. Jeder Versuch der Erklärung ist bisher mißlungen. Der Annahme, daß der Mensch das Haar in der Hitze der Tropen verloren, steht schon die starke Behaarung des Kopfes entgegen; außerdem aber sind die übrigen Thiere selbst der heißesten Zonen dicht behaart. C. S. Wake*) glaubt die Nacktheit des Menschen durch die gesteigerte Empfindlichkeit der Haut, welche eine Folge der verfeinerten Ausbildung des Nervensystems beim Menschen sei, erklären zu können. Doch führt diese Ansicht offenbar auf Widersprüche. Die Empfindlichkeit der Haut ist doch nicht denkbar ohne die Nacktheit, und kann folglich nicht die Ursache, sondern höchstens eine Wirkung dieser sein. Wie mir scheint, kann man aber gar nicht daran zweifeln, daß sowohl Kahlheit wie Behaarung sehr wichtige, wenn auch noch unbekannte physiologische Ursachen haben. Das beweißt schon die Behaarung bestimmter Stellen des menschlichen Körpers; ferner manche pathologische Erscheinungen wie die häufige Erblindung bei Verlust des Haupthaares. Werden wir einmal die Bedeutung der Behaarung vollständig erkannt haben, dann werden wir sicher auch im Stande sein, die Nacktheit der menschlichen Haut mit Hülfe der natural selection zu erklären.

Ebenso hülflos steht bisher die natürliche Zuchtwahl der Schwanzlosigkeit gegenüber, allerdings nicht der Schwanzlosigkeit des Menschen, sondern derjenigen der anthropomorphen Affen. Für die Entstehung des Menschen

*) „Man and the Ape." (Journal of the Anthropol. Institute. vol. II. 1872. p. 320).

Digitized by Google

bietet diese Eigenschaft also keine Schwierigkeiten dar. Aber wie Darwin richtig sagt „müssen wir bereitwillig zugeben, daß für den Verlust des Schwanzes bei gewissen Affen und dem Menschen bis jetzt noch keine Erklärung gegeben worden ist.“*)

Nun sollte man meinen, wenn die Selectionstheorie schon physischen Eigenschaften gegenüber so hülflos sei, dann müsse sie für die Entstehung der intellectuellen und moralischen Fähigkeiten gänzlich unzulänglich sein. Aber ich denke, der Leser wird sich überzeugen, daß die Sache nicht ganz so schlimm steht. Darwin hat einen jedenfalls ungemein geschickten Versuch hierzu gemacht, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß sich dies und Jenes dagegen einwenden läßt.

Daß die Vervollkommnung der schon bei vielen Thieren rudimentär angelegten Geisteskräfte, wie des Nachahmungsvermögens, der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses, der Einbildung und vor allen Dingen des Verstandes für den Menschen von unermeßlichem Nutzen gewesen sein muß, ist leicht begreiflich; hier stößt die Anwendung der Zuchtwahltheorie auf keine Schwierigkeiten. Anders ist es mit den moralischen Eigenschaften, welche, wie Darwin sich ausdrückt, von allen Unterschieden zwischen dem Menschen und den Thieren weitaus der bedeutungsvollste sind. Es widmet daher der Erörterung dieses Punktes fast zwei volle Kapitel. Wie bereits oben angedeutet wurde, geht Darwin von den bei vielen Thieren in so außerordentlichem Grade entwickelten socialen Instincten aus. Wenn bei einem mit scharf ausgesprochenen socialen Instincten versehenen Thiere die intellectuellen Kräfte so weit oder nahezu so weit wie beim Menschen entwickelt wären,

*) Abst. I. S. 130.

Digitized by Google

meint Darwin, dann würde es „unvermeidlich auch ein moralisches Gefühl oder Gewissen erlangen. Denn erstens führen die socialen Instincte ein Thier dazu, Vergnügen an der Gesellschaft seiner Genossen zu haben, einen gewissen Grad von Sympathie mit ihnen zu fühlen und und verschiedene Dienste für sie zu verrichten. Die Dienste und Gefühle erstrecken sich aber durchaus nicht auf alle Individuen derselben Species, sondern nur auf die derselben Gemeinschaft. Zweitens: Sobald die geistigen Fähigkeiten sich hoch entwickelt haben, durchziehen Bilder aller vergangenen Handlungen und Beweggründe unaufhörlich das Gehirn eines jeden Individuums, und jenes Gefühl des Unbefriedigtseins, welches unabänderlich die Folge eines unbefriedigten Instincts ist, wird entstehen, so oft bemerkt wird, daß der andauernde und stets gegenwärtige sociale Instinct irgend einer andern zu der Zeit stärkeren, aber weder seiner Natur nach dauernden, noch einen sehr lebhaften Eindruck zurücklassenden Instincte nachgegeben hat. Drittens: Nachdem die Fähigkeit der Sprache erlangt worden ist und die Wünsche der Mitglieder einer und derselben Gemeinschaft deutlich ausgedrückt werden können, wird die allgemeine Meinung darüber, wie ein jedes Mitglied zum allgemeinen Besten wirken soll, naturgemäß in einer größeren Ausdehnung das Bestimmende bei den Handlungen werden. Die socialen Instincte werden aber immer noch den Impuls zum Handeln für das Beste der Gemeinschaft abgeben, während die öffentliche Meinung, deren Kraft auf instinctiver Sympathie beruht, jenen Impuls kräftigt, leitet und zuweilen selbst ablenkt. Endlich wird auch die Gewohnheit beim Individuum eine sehr wichtige Rolle in Bezug auf die Bestimmung der Handlungsweise jedes Mitgliedes spielen; denn die socialen Instincte und Impulse werden,

Digitized by Google

wie alle andern Instincte, durch die Gewohnheit bedeutend gekräftigt werden, wie es auch mit dem Gehorsam gegen die Wünsche und das Urtheil der Gesellschaft geschieht.“*) „Kamen zwei Stämme des Urmenschen, welche in demselben Lande wohnten, mit einander in Concurrenz, so wird, wenn der eine Stamm bei völliger Gleichheit aller übrigen Umstände eine größere Zahl muthiger, sympathischer und treuer Glieder umfaßte, welche stets bereit waren, einander vor Gefahr zu warnen, einander zu helfen und zu vertheidigen, dieser Stamm ohne Zweifel am besten gedeihen sein und den andern besiegt haben. Ein Stamm, welcher die obengenannte Eigenschaft in hohem Grade besitzt, wird sich verbreiten und anderen Stämmen gegenüber siegreich sein; aber im Laufe der Zeit wird nach dem Zeugniß der ganzen vergangenen Geschichte auch er an seinem Theil von irgend einem andern und noch höher begabten Stamme überflügelt werden. Hierdurch werden die socialen und moralischen Eigenschaften sich langsam zu erhöhen nnd durch die ganze Erde zu verbreiten neigen.“**) Wie kam es nun aber, daß innerhalb der Grenzen eines und desselben Stammes eine größere Anzahl seiner Mitglieder zuerst mit socialen und moralischen Eigenschaften begabt wurde, und wodurch wurde der Maßstab der Vorzüglichkeit erhöht? „An erster Stelle wird, wie die Verstandeskräfte und die Voraussicht der einzelnen Glieder sich bessern, jeder Mensch bald aus Erfahrung lernen, daß, wenn er seine Mitmenschen unterstützt, er auch gewöhnlich in Erwiderung Hülfe von ihnen erfahren wird. Aus diesem niedrigen Motive kann er die Gewohnheit, seinen Genossen zu helfen, erlangen. Es

*) Abst. I. S. 60.
**) Abst. I. S. 140.

Digitized by Google

giebt aber einen andern und noch kräftigeren Antrieb zur Entwicklung der socialen Tugenden, nämlich das Lob und den Tadel unserer Mitmenschen. Die rohesten Wilden kennen das Gefühl des Ruhmes, wie sie deutlich durch das Aufbewahren der Trophäen ihrer Tapferkeit, durch die Gewohnheit des excessiven Sich-Rühmens und selbst durch die extreme Sorgfalt zeigen, welche sie auf ihre eigene Erscheinung und Decoration verwenden."*) „Andern Gutes zu thun — Andern zu thun, was Ihr wollt, das man Euch thue — ist der Grundstein der Moralität."**) „Indessen ist das Problem des ersten Fortschritts der Wilden im Sinne ihrer Civilisation vorläufig viel zu schwer, um gelöst zu werden."***)

Bei den Culturvölkern erfährt der Einfluß der natürlichen Zuchtwahl natürlich mancherlei Hemmungen. „Wir bauen Asyle für die Schwachsinnigen, für die Krüppel und die Kranken, wir erlassen Armengesetze und unsere Aerzte strengen die größte Geschicklichkeit an, das Leben eines jeden bis zum letzten Moment noch zu erhalten." Manchen geistig und körperlich Schwachen wird es durch die Lebensverhältnisse möglich, sich fortzupflanzen. „Obgleich hiernach die Civilisation auf viele Weisen die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl hemmt, so begünstigt dieselben offenbar mittelst der verbesserten Nahrung und des Befreitseins von gelegentlichen Nothständen die bessere Entwickelung des Körpers. In Bezug auf die moralischen Eigenschaften ist eine geringe Beseitigung der schlechtesten Dispositionen stets in Thätigkeit selbst bei den civilisirten Nationen."†) „Wie es scheint, liegt

*) Abst. I. S. 142.
**) Abst. I. S. 143.
***) Abst. I. S. 145.
†) Abst. I. S. 150.

Digitized by Google

in der Annahme sehr viel Wahres, daß der wunderbare Fortschritt der Vereinigten Staaten ebenso wie der Charakter des Volks die Resultate natürlicher Zuchtwahl sind. Die energischeren, rastloseren und muthigeren Menschen aus allen Theilen Europas sind während der letzten zehn oder zwölf Generationen in jenes große Land eingewandert und haben dort den größten Erfolg gehabt. So dunkel das Problem des Fortschritts der Civilisation ist, so können wir wenigstens sehen, daß eine Nation, welche eine lange Zeit hindurch die größte Zahl hoch intellectueller, energischer, tapferer, patriotischer und wohlwollender Männer erzeugte, im Allgemeinen über weniger begünstigte Nationen das Uebergewicht erlangen wird.“*)

Ist es so wenigstens zum Theil gelungen, die körperlichen und geistigen Eigenschaften, welche den Menschen vom Affen unterscheiden, mit Hülfe der natürlichen Zuchtwahl zu erklären, so fehlt es auch nicht an Thatsachen, welche als factische Belege für die Richtigkeit der Selectionstheorie gelten können. Der Begriff der natürlichen Zuchtwahl ist ein zusammengesetzter: Variationen erhalten sich durch Vererbung, wenn sie im Kampfe ums Dasein von Vortheil sind. Das Resultat ist: Anpassung an die Verhältnisse der Umgebung. Auf eine Reihe von merkwürdigen Variationen haben wir bereits oben hingewiesen, und so können wir diesen Punkt füglich hier übergehen. Ueber Gesetze der Vererbung sind in neuerer Zeit einige Angaben von Bergholz und Darwin selbst gemacht worden, abgesehen von einigen einzelnen Fällen, in denen sich Instincte und Gewohnheiten bei Menschen und Thieren auf die Nachkommen vererbten. Ersterer sagt: „bei Vermischung der weißen Race mit der

*) Abst. I. S. 156.

Digitized by Google

farbigen (Neger oder Indianer) tritt folgendes Verhältniß ein, und zwar constant und immer:

Die Hautbeschaffenheit hängt ab vom Manne, die Haarbeschaffenheit und Färbung von der Frau.

Eine Frau, hochblond, Mecklenburgerin, zeugt z. B. mit einem Neger, wie ich mehrmal zu sehen Gelegenheit hatte, ein Kind von recht dunkler Hautfarbe, freilich weniger dunkel als der Neger; das Haar dagegen ist fast schlicht und blond, gleich einem Mecklenburger Flachskopf.

Ein weißer Mann zeugt mit einer farbigen Frau ein sehr helles Kind, aber meist mit dunklem gekräuseltem Haar und fast immer schwarzen Augen."*)

Darwin theilt in seiner „Abstammung des Menschen" eine große Anzahl von Beobachtungen über die Vererbung von körperlichen Eigenschaften in Bezug auf das Geschlecht mit. Schon früher hatte er gezeigt, daß gewisse Eigenschaften sich in derselben Lebensperiode bei den Nachkommen zu entwickeln pflegen, in welcher sie ursprünglich bei den Eltern aufgetreten waren. Auch kommt bekanntlich Vererbung zu entsprechenden Jahreszeiten vor, wie bei den arktischen Thieren, deren Pelz im Winter sich weiß färbt. Manche Charaktere sind nun aber auf ein Geschlecht beschränkt, und für diese besteht eine gewisse Beziehung zwischen der Periode ihrer Entwicklung und ihrer Ueberlieferung auf ein Geschlecht oder beide. Dafür gelten im Allgemeinen folgende zwei Regeln: „Abänderungen, welche zuerst in einem von beiden Geschlechtern in einer späteren Lebenszeit auftreten, neigen sich bei demselben Geschlechte zu entwickeln, während Abänderungen, welche zeitig im Leben in einem der beiden Geschlechter

*) Archiv für Anthropologie, Bd. V, S.

Digitized by Google

auftreten, zu einer Entwickelung in beiden Geschlechtern neigen.“*) Zu der Annahme, daß eine Beziehung dieser Art existire, wurde Darwin zuerst durch die Thatsache geführt, daß, sobald nur immer in irgend welcher Weise das erwachsene Männchen von dem erwachsenen Weibchen verschieden geworden ist, das erstere in derselben Weise auch von den Jungen beider Geschlechter verschieden ist. Wenn andererseits das erwachsene Männchen den Jungen beider Geschlechter sehr ähnlich ist, so ist es meist auch dem erwachsenen Weibchen ähnlich. Ein hübsches Beispiel dafür liefern die Hirsche. Bei denjenigen Arten, bei denen nur das Männchen ein Geweih trägt, entsteht dasselbe im neunten bis zwölften Monate nach der Geburt; beim Renthier aber, dessen beide Geschlechter Geweihe tragen, erscheinen dieselben in den ersten vier bis fünf Wochen. In einigen Fällen läßt uns dies Gesetz jedoch im Stiche, z. B. bei den Merinoschafen, wo nur die Widder gehörnt sind. Hier entwickeln sich die Hörner später als bei andern Schafen, wo beide Geschlechter gehörnt sind. Man muß zugeben, daß Abänderungen auf jeder Periode des Lebens in einem Geschlechte oder in beiden auftreten und auf beide Geschlechter in allen Altersstufen überliefert werden können.**)

Ueber neue Beobachtungen von Verdrängung verschiedener Formen im Kampfe ums Dasein sind mir keine Angaben bekannt geworden. Wir wollen uns daher zu dem wenden, was das Resultat der natürlichen Zuchtwahl nützlicher Variationen ist, der Anpassung. Hier haben wir vorzüglich die merkwürdige Anpassung von Blumen und den dieselben befruchtenden Insekten an

*) Abst. I. S. 253.
**) Abst. I. S. 253—263.

Digitized by Google

einander hervorzuheben. Ueber diesen Gegenstand liegt uns eine sehr werthvolle Arbeit von Hermann Müller in Lippstadt, „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen"*) vor. Wenn ich über dieselbe hier sehr eingehend referire, so geschiehtes, weil ich sie für einen der wichtigsten Beiträge zum Darwinismus halte, den die letzten Jahre gebracht haben.

„Die Bienen unterscheiden sich von den Grabwespen nur durch solche Eigenthümlichkeiten der Organisation, welche sie zur Gewinnung von Blüthenstaub und Honig geeignet machen. Während die Grabwespen nackt und spärlich mit einfachen Haaren bekleidet sind, sehen wir die ausgeprägteren Bienen auf der ganzen Körperoberfläche oder doch auf einem erheblichen Theile derselben dicht mit langen Haaren besetzt, die ihrer ganzen Länge nach mit kleinen Seitenzweigen versehen sind. An allen sechs Beinpaaren hat sich ferner das erste Fußglied (die Ferse), welches, ebenso wie bei den Grab- und Faltenwespen die folgenden an Länge bedeutend übertrifft, zu einer länglichen, meist rechteckigen Platte verbreitert, welche auf ihrer ganzen Unterseite mit steifen, schräg nach der Spitze des Fußes hin gerichteten Borsten so dicht besetzt ist, daß sie eine vortreffliche Bürste bildet. Drittens finden sich bei den Weibchen aller typischen Bienen, auf bestimmte Stellen des Körpers beschränkt, besonders gestaltete und gruppirte Haare, welche das Zusammenhäufen einer größeren Blüthenstaubmasse, die dann als Larvenfutter mit in die Bruthöhle genommen wird, ermöglichen. Diese drei Eigenthümlichkeiten der Bienen nützen ihnen sämmtlich als Werkzeuge zur Gewinnung des Blü-

*) Verhandlungen des naturforsch. Vereins der Rheinlande. Jahrg. XXIX. auch separat bei Friedländer in Berlin.

Digitized by Google

thenstaubes; einen nicht weniger hervorstechenden Unterschied von den nächst verwandten Familien der Grab- und Faltenwespen zeigen aber die „typischen Bienen endlich in der eigenthümlichen Ausbildung ihrer Mundtheile, welche sie ebenso geeignet macht, aus langröhrigen und langspornigen Blumen mittelst der verlängerten Unterlippen und Unterkiefer den Honig zu gewinnen, als mittelst der kurzen kräftigen Oberkiefer mannichfache auf Versorgung der Brut bezügliche Arbeiten zu verrichten. Die genannten Eigenthümlichkeiten der Bienen bieten nun eine wenig unterbrochene Reihe von Abstufungen dar von den auffälligst unterschiedenen bis zu solchen Bienen, die sich in ihrer Organisation von Grabwespen in nichts mehr unterscheiden.

1. Was die Bekleidung des Körpers mit gefiederten Haaren betrifft, so dürfte folgende Zusammenstellung einen hinreichenden Ueberblick über die stattfindenden Abstufungen geben.

a. Der ganze Körper über und über dicht mit langen gefiederten Haaren bekleidet: Bombus.

b. Die Behaarung ebenfalls über den ganzen Körper verbreitet, aber kürzer und weniger dicht: Anthophora pilipes, Howarthiana parietina, Osmia cornuta.

c. Die Behaarung auf dem Hinterleibe mehr und mehr zurücktretend oder sich zu Querbinden verdichtend: Andere Anthophora-Arten, Saropoda, Colletes, Megachile.

d. Die Behaarung des ganzen Körpers noch mehr zurücktretend und die mannichfachsten Uebergänge zu sehr spärlicher Behaarung darbietend: Andrena, Halictus.

e. Die Behaarung äußerst spärlich, aber ebenso wie b, c und d noch gefiederte Haare darbietend: Sphecodes, Nomada.

Digitized by Google

f. Der ganze Körper fast kahl; die vorhandenen Haare nur winzig klein und durchweg einfach: Prosopis.

2. Die Fersenbürsten. Was zunächst die Verbreiterung der Fersen betrifft, so befinden sich an der Honigbiene alle Uebergänge zu Fersenformen, welche von denjenigen mancher Grabwespen nicht mehr unterscheidbar sind. Und in Bezug auf die Behaarung der Unterfläche der Fersen ist die allmähliche Abstufung von der äußerst zierlichen und regelmäßigen Fußbürste der Honigbiene, die aus reihenweise geordneten, unter sich differenzirten Borsten besteht, zu der gleichmäßig beborsteten Andrenaferse, zu der deutlich behaarten Sphecodesferse und zu der nur sehr kurz behaarten Prosopisferse eine ebenso ununterbrochene, und die am wenigsten ausgeprägte Fersenbehaarung von Prosopis ist von derjenigen gewisser Grabwespen nicht mehr zu unterscheiden.

3. Der Pollen-Sammelapparat hat sich bei einem Theile der Bienen an der Unterseite des Hinterleibes, bei einem anderen Theile an den Hinterbeinen ausgebildet, bei einem erheblichen Theile der Bienen aber fehlt er vollständig oder ist nur sehr schwach entwickelt. In der Bauchbehaarung finden wir alle Abstufungen von langen, dichten und steifen Haaren bis zu dünnen und kurzen Haarreihen an den Enden der einzelnen Bauchsegmente und bis zu fast vollständiger Nacktheit bei Nomada- und Prosopis-Arten. Noch mannichfachere Abstufungen lassen sich aber in der Entwicklung des Sammelapparates der Hinterbeine nachweisen. Die Hinterbeine der Prosopisarten sind mit so winzigen Haaren bekleidet, daß dieselben zum Einsammeln von Blüthenstaub durchaus untauglich erscheinen. Gleichwol füttern diese Bienen ihre Brut mit einem Gemenge von Blüthenstaub und Honig auf. Ohne den mindesten Apparat zum

Digitized by Google

Aufnehmen und Fortschleppen des Blüthenstaubes zu besitzen, bewerkstelligt also Prosopis die Versorgung der Brut; sie thut dies, indem sie den mit dem bloßen Munde zu sich genommenen Blüthenstaub und Honig in der ebenfalls mit dem bloßen Munde aus Schleim verfertigten Brutzelle wieder ausspeit. Ohne Zweifel zeigt uns Prosopis noch unverändert diejenige Art der Brutversorgung, welche ursprünglich die zuerst von dem gemeinsamen Stamme der Grabwespen sich abzweigenden Bienen einzig und allein in Anwendung brachten. Einen kleinen Schritt weiter führt uns die Gattung Sphecodes. Bei dieser Art ist die Außenseite der Hinterbeine von den Schienen bis zu den Hüften hinauf weit länger als die Innenseite behaart und zwar ist diese Behaarung bei den Weibchen erheblich stärker entwickelt als bei den Männchen. Es ist nun kaum zu bezweifeln, daß die Sphecodesweibchen, die leidlich entwickelte Fußbürsten besitzen und sich derselben zum Abbürsten ihrer Körperoberfläche bedienen, den abgebürsteten Blüthenstaub, der für sie ein so kostbares Material ist, unbenutzt lassen sollten. Wir werden daher in den Haaren an der Außenseite der Hinterbeine von Sphecodes den ersten Anfang eines Pollen-Sammelapparates vor uns haben. Bei den der Gattung Sphecodes nächstverwandten Gattungen Halictus und Andrena sehen wir die Behaarung der Hinterbeine bereits in dem Grade entwickelt, daß ein zur Beschaffung des gesammten Pollenbedarfes völlig ausreichender Sammelapparat damit gewonnen ist. Von dieser Form führen uns dann allmähliche Abstufungen zu immer mehr örtlich beschränkten, aber zugleich vollkommner ausgebildeten Sammelapparaten. Den letzten Schritt in der Localisirung und vollkommneren Ausprägung derselben sehen wir bei Apis und Bombus gethan, indem hier

Digitized by Google

dieser Apparat sich auf die spiegelglatte, schwach vertiefte, nur an den Rändern von steifen Haaren umzäunte Außenfläche der stark verbreiterten Hinterschienen beschränkt, während die Ferse nun ausschließlich als Bürste fungirt. Dieser letzte Schritt, der sich durch weiter durchgeführte Arbeitstheilung und Ersparung an Material (an Sammelhaaren) als Vervollkommnung kennzeichnet, war nur möglich, nachdem bereits der Mund wieder in den Dienst des Pollensammelgeschäftes gezogen war, nicht, wie auf der untersten Stufe, zum Aufnehmen des Pollens, sondern zum Benetzen desselben mit Honig. Da der zum Larvenfutter bestimmte Blüthenstaub von allen Bienen, auch von denjenigen, welche ihn trocken einsammeln, mit Honig durchfeuchtet werden muß, so ist es offenbar eine wesentliche Vervollkommnung dieser Arbeit, wenn sie nicht erst in der Bruthöhle, sondern sogleich beim Einsammeln vorgenommen wird; denn dies gewährt den Pollenein-sammelnden Bienen einen dreifachen Vortheil: 1) sind die Bienen, indem sie den Blüthenstaub vor dem Einsammeln durch ihr Bespeien mit Honig selbst klebrig machen, dadurch in den Stand gesetzt, auch nicht klebrigen Blüthenstaub, der sich der Uebertragung durch den Wind angepaßt hat, sich nutzbar zu machen; 2) können sie weit größere Massen von Blüthenstaub ohne Verlust transportiren; 3) werden auch die Sammelhaare entbehrlich, da mit Honig durchtränkter Blüthenstaub auch auf glatter Fläche fest haftet und nur eines Kammes, an dem er abgestreift werden kann, bedarf.

Dieser Ueberblick über die Abstufungen in der Ausbildung des Haarkleides, der Fersenbürsten und des Pollensammelapparates wird zur Begründung der Ueberzeugung genügen, daß die Familie der Bienen von solchen Arten ihren Ursprung genommen hat, die in allen diesen

Digitized by Google

Stücken von Grabwespen nicht im mindesten unterschieden waren, die jedoch zur Auffütterung ihrer Brut Blüthenstaub nöthig hatten, und denen daher jede sich darbietende Abänderung der Behaarung, welche die für die Erhaltung der Art wichtigste Lebensthätigkeit, die Brutversorgung, erleichterte und vervollkommnete, durch natürliche Auslese erhalten wurde.

Dieselben Abstufungen finden sich in der Form der Mundwerkzeuge. Da es unmöglich ist, hier alle Details aufzuführen, so mag als Beispiel nur die Zunge genannt sein. Dieselbe ist bei Macropis kaum länger als bei Prosopis, aber mit einem Spitzchen versehen und zierlich behaart; bei Andrena ist sie schon weit länger als breit, bei Halictus bereits lanzettförmig und regelmäßig quergestreift, die ersten Andeutungen von Haarquirlen darbietend, noch mehr verlängert bei Panurgus, bereits wurmförmig bei Halictoides, noch länger wurmförmig und zugleich deutlich quergestreift und mit zierlichen Haarquirlen versehen bei Chelostoma, noch etwas länger, auch das Hautläppchen an der äußersten Spitze zeigend bei Stelis. Weitere Steigerungen der Länge bieten dann Diphysis und Osmia.

Sehen wir uns nun, nachdem uns die Betrachtung der Organisation zu einer bestimmten Vorstellung über den Familienzusammenhang der Bienen mit den Grab- und Faltenwespen geführt hat, nach dem Unterschiede in der Lebensweise dieser drei Familien um, so wird uns auch die Ursache der Abzweigung der Bienen als selbständige Familie verständlich.

Die Grabwespen versorgen ihre Brut ohne Ausnahme mit frischer Fleischnahrung, nämlich mit Insecten oder deren Larven oder mit Spinnen, nähren sich selbst aber, im fertigen Zustande, sämmtlich von Blumennahrung.

Digitized by Google

Da nun die Bienen von Grabwespen abstammen und auf ihrer untersten Stufe sich von den Grabwespen in der Lebensweise nur dadurch unterscheiden, daß sie ihre Larven anstatt mit frischem Fleische, mit Blüthenstaub und Honig auffüttern, so bleibt keine andere Annahme möglich, als daß die Stammeltern der Bienen, die ächte Grabwespen waren, dadurch zu Erzeugern einer selbständig sich abzweigenden Familie wurden, daß sie von der erblichen Gewohnheit, ihre Larven mit frischem Fleische aufzufüttern, zu der neuen und durchgreifend verschiedenen Gewohnheit der Auffütterung mit Blüthenstaub und Honig übergingen. Schon das geringe Gewicht des zur Auffütterung der Larve nothwendigen Materials mußte ein Vortheil sein; außerdem aber waren die Bienen durch den Uebergang zur Blumennahrung einer gefährlichen Concurrenz überhoben, indem sie einen noch unausgefüllten Platz im Naturhaushalt einnahmen. Es läßt sich daher annehmen, daß die Gewohnheit der Larvenauffütterung mit Blüthenstaub und Honig, einmal angenommen, verhältnißmäßig rasch zur ausschließlichen und erblichen wurde, sehen wir den Uebergang doch sogar bei verschiedenen Arten derselben Gattung vollzogen. Jede neu angenommene Gewohnheit der Bienen, welche eine erfolgreichere Gewinnung von Blüthenstaub oder Honig ermöglichte, eröffnete, sobald sie durchgreifend oder erblich geworden war, der natürlichen Auslese ein neues Feld. Denn von den variirenden Nachkommen der zu der neuen Gewohnheit übergegangenen Art mußten, da sie gleichen Lebensbedingungen unterworfen und deshalb im lebhaftesten Kampfe um das Dasein begriffen waren, die der neuen Gewohnheit am besten entsprechenden Abänderungen als Sieger aus dem Kampfe um das Dasein hervorgehen und die allein überlebenden bleiben; der neuen

Digitized by Google

Gewohnheit weniger entsprechende Abänderungen wurden durch die natürliche Auslese rücksichtslos ausgejätet, wofern sie nicht durch irgend welche anderen Vortheile den aus der geringeren Anpassung an die neue Gewohnheit entspringenden Nachtheil aufzuwiegen vermochten. Daraus ergiebt sich aber als unvermeidliches Endresultat, daß wir in den Verwandtschaftsreihen der Bienen, wenn wir dieselben von den am wenigsten ausgeprägten bis zu den ausgeprägtesten Bienenformen zu verfolgen suchen, immer an denjenigen Stellen die größten Lücken finden, welche durch den Uebergang zu einer neuen Gewohnheit bezeichnet sind.

Da nun die Brutversorgung bei den Bienen ebensowohl wie bei den Grab- und Faltenwespen ausschließlich Sache der Weibchen ist, so können diejenigen Anpassungen, welche nur der Brutversorgung dienen, auch nur durch Abänderung der Weibchen erworben sein. Wären die Männchen dabei unverändert geblieben, oder nur den ihnen eigenthümlichen Lebensverrichtungen durch natürliche Auslese angepaßt worden, so würde es leicht sein, den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Familienzweige der Bienen aus der Uebereinstimmung der Männchen zu erkennen. Aber alle Anpassungen der Weibchen haben sich, soweit sie nicht besonderen Verrichtungen des Männchens hinderlich gewesen wären, wenn sie sich auch bei ihm ausgeprägt hätten (wie z. B. die Ausbildung langer dichter Bauchhaare das Männchen bei der Begattung gestört hätte), bald unverändert, bald abgeschwächt auch auf die Männchen vererbt, die daher bei den ausgeprägten Bienen ungewöhnlich reichlich mit ihnen völlig nutzlosen Anpassungen ausgestattet sind. Die Zwischenstufen zwischen völlig behaarter und zwischen spiegelglatter, nur am Rande mit steifen Haaren umgrenzter Außenfläche der Hinterschienen,

Digitized by Google

nach denen wir uns bei Weibchen der jetzt lebenden Bienenarten vergeblich umsehen, finden wir daher bei den Männchen in einer ununterbrochenen Reihe unmerklicher Abstufungen erhalten. Durch die verschiedenen Verrichtungen der Geschlechter werden außerdem mehrfache secundäre Geschlechtscharaktere bedingt, die in ähnlicher Weise Anpassungen an die Bedürfnisse zeigen. Doch müssen wir uns leider die eingehendere Betrachtung derselben hier versagen, da uns dieselbe allzusehr ins Detail führen würde und wir die Anpassungen der Bienen vielleicht schon etwas reichlich ausführlich behandelt haben.

Aehnliche, wenn auch weniger umfassende Beobachtungen sind von C. V. Riley in St. Louis über den Bedürfnissen der Blumen angepaßte Insecten*) angestellt. Dieselben beziehen sich vornehmlich auf die Befruchtung amerikanischer Yucca-Arten. Die Blumen derselben sind sehr eigenthümlich gebaut, so daß der Pollen das Pistill nicht erreichen kann. Derselbe ist klebrig und wird eher von den Staubgefäßen ausgestoßen als die Blüthe sich öffnet. Die Befruchtung kann nur durch ein Insect bewirkt werden, und zwar hängt dieselbe von einer einzigen Species ab, einem weißen Nachtschmetterling, dem der Verfasser den Namen Pronuba Yuccasella gegeben hat. Diese ist ihrer Aufgabe in höchst vollkommner Weise angepaßt: Beim Weibchen ist das Basalglied des Kiefertasters zu einem langen gezähnten Greiftentakel umgebildet. Mit diesen sammelt es den Pollen und stopft ihn in das Stigma, und nachdem es die Blume befruchtet hat, legt es einige Eier zu der jungen Frucht, von deren Samen die Jungen leben. Leider sind die

*) „Insects shaped by the needs of flowers.“ (Nature. vol. VI. p. 444).

Digitized by Google

kurzen Notizen so ungenau, daß man keine ganz bestimmte Vorstellung von dem Bau dieses eigenthümlichen Schmetterlings sich bilden kann. Auch dürfte es wünschenswerth sein, zu erfahren, auf welche Weise es ermöglicht wird, daß nicht alle befruchteten Samen von den jungen Raupen aufgefressen werden, so daß die Befruchtung gänzlich nutzlos bliebe.

Auch über eine zweite Gruppe von Anpassungen, für die sich, wie es scheint, bei uns der englische Ausdruck „mimicry", in deutscher Schreibweise Mimikry oder Mimikrie, einzubürgern beginnt, haben uns die letzten zwei Jahre mehrfache neue Beobachtungen, namentlich von Seiten der englischen Naturforscher gebracht. Unter Mimikrie versteht man bekanntlich eine eigetnhümliche Art schützender Aehnlichkeit. Ein Thier — um solche handelt es sich zunächst nur — kann durch Aehnlichkeit seiner Färbung mit derjenigen der Umgebung dem Auge seiner Feinde in gewissem Grade entzogen sein: diese Art bezeichnet Seidlitz als „Schutz durch sympathische Färbung"*). Von allen Formen der schützenden Aehnlichkeit ist sie am häufigsten. Aber die Aehnlichkeit kann auch eine speciellere werden und zur Färbung kann die Form hinzukommen, wie bei dem wandelnden Blatt, bei der eigenthümlichen von Wallace abgebildeten Kallima paralecta u. s. w. Die Form dagegen, welche uns hier am meisten interessirt, die Mimikrie, besteht darin, daß eine Art einer Gattung einer durch irgend welche Eigenschaft geschützten Art einer andern Gattung ähnlich ist und dadurch an dem Schutze theilnimmt, ohne die eigentlich schützenden Eigenschaften

*) „Die Darwin'sche Theorie, Elf Vorlesungen über die Entstehung der Thiere und Pflanzen durch Naturzüchtung." Dorpat. 1871.

Digitized by Google

zu besitzen. Diese merkwürdige Thatsache ist auf keine andere Weise als durch natürliche Zuchtwahl zu erklären und jede neue Beobachtung darüber ist daher als eine Stütze der Selectionstheorie zu betrachten.

„Für die Ebenen von Südafrika sind zahlreiche kleine Thiere charakteristisch, welche bei den Boers als „Mierkatjes", d. h. „Ameisenkatzen" bekannt sind. Die meisten derselben sind Viverrinen, nämlich Herpestes, Suricaten etc. und alle haben sehr ähnliche Gewohnheiten. Früh morgens sieht man sie in zahlreichen Gruppen auf den Hinterbeinen sitzen und sich sonnen, und wenn sie gestört werden, zu ihren Löchern hüpfen, wobei sie die Schweife hoch in die Luft strecken. Alle diese Thiere leben von Mäusen, kleinen Reptilien, Heuschrecken und Locusten. Ebenso gewöhnlich wie diese ist in manchen Gegenden, obwohl ich es hauptsächlich bei Cradak bemerkt habe, das Erdeichhörnchen, Xerus setosus Gray. Es ist bei den Boers gleichfalls „Mierkatje" bekannt. Anders als die übrigen als Mierkatjes lebt es von kleinen Zwiebeln und Knollen. Seine Farbe, seine Gewohnheiten und der lange Schwanz, den es hoch aufgerichtet trägt, verleihen ihm eine auffallende Aehnlichkeit mit den Viverrinen; auch baut es wie diese Erdhöhlen"*).

Derselbe Beobachter berichtet Folgendes: „Von Reptilien wohnt dort eine Dasypeltis-Art, eine fast zahnlose Schlange. Wenn dieselbe gereizt wird, so rollt sie sich auf und fährt wüthend unter lautem Puffen und Zischen auf den Eindringling los. Dabei ist sie aber vollständig harmlos. Vor einigen Jahren besuchte ich im Nuncazana-Thal, District Bedford, einige Buschmannhöhlen, als

*) J. P. Mansel Weale. „Protective Resemblences". Nature. vol. III. p. 507 ff.

Digitized by Google

mein hottentottischer Diener mir erzählte, in der Höhle sei eine „große Nachtotter", und richtig fing ich auch eine. Sie sprang wüthend auf uns zu, so daß sie beinahe entkommen wäre. Als ich sie nach dem Tode untersuchte, war ich sehr erstaunt zu sehen, daß es keine Nachtotter, sondern ein sehr schönes Exemplar meines alten Freundes Daspeltis war. Als ich die beiden Schlangen mit einander verglich, fiel mir die außerordentliche Aehnlichkeit auf, obwohl natürlich die Daspeltis einen ganz andern Kopf hat; aber die seltsame Gewohnheit, sich aufzublähen und auf jeden Eindringling loszufahren, erhöhte die Aehnlichkeit beträchtlich. Ich kann nicht umhin, mir zu denken, daß solche Gewohnheiten einer harmlosen Schlange vortheilhaft sein müssen."

Ferner führt Mansel Weale zwei Spinnen aus der Familie der Salticiden an, welche in auffallender Weise Ameisen gleichen, in der Lebensweise wie im äußern Habitus. Die Vorderbeine sind bei beiden Arten länger als das zweite Beinpaar, und werden oft aufgerichtet, wodurch sie dann den Antennen der Ameisen sehr ähnlich sind. „So außerordentlich groß ist die Aehnlichkeit, daß ich sie beim ersten Anblick immer für die Ameisen gehalten habe".

Fritz Müller berichtet über Mimikrie von zwei Termiten-Arten, Eutermes inquilinus und Anoplotermes pacificus, deren erstere in den Nestern der letzteren lebt. „Bemerkenswerth ist, daß die Arbeiter des Eutermes inquilinus denen des Anoplotermes pacificus täuschend ähnlich sehen, obwohl sich bei genauerer Untersuchung des äußeren und inneren Baues durchaus keine nähere Verwandtschaft beider Arten herausstellt."*)

*) „Beiträge zur Kenntniß der Termiten." Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw. VII. p. 349

Digitized by Google

Aber ich will auch noch einige Fälle von „sympathischer Färbung" erwähnen. E. S. Morse hat eine Reihe von Beobachtungen über adaptive Färbung von Mollusken gemacht, aus denen ich nur wenige Beispiele hervorheben will. An der nordamerikanischen Küste findet man drei Crepidula-Arten. Crepidula fornicata ist schmutzig grau, mit Strahlen und braunen Flecken versehen, und lebt auf Steinen nahe an den Wurzeln der großen Laminarien oder auf Steinen, die mit Algen von ähnlichen Farben bedeckt sind, oder auf dem großen Mytilus. Crepidula convexa, eine viel kleinere Art, lebt an den Wurzeln des Seegrases. Sie hat eine sehr dunkelbraune Schale, die recht wohl zu den dunklen Farben ihrer Wohnorte paßt. Crepidula plana oder unguiformis lebt in den Oeffnungen größerer Gasteropodenarten, wie Buccinum, Natica, Busycon u. A. Die Schale dieser Form ist rein weiß." — „Der junge Mytilus modiolus hat ein rauhes Kleid von Epidermoidalfäden, die ganz wie die Verzweigungen mancher Algen und Hydroiden aussehen."*) Mansel Weale sagt, er habe in der Karoo zahlreiche Locustiden gesammelt, deren erfolgreiche Nachahmung des Bodens sehr merkwürdig gewesen sei; auch fand er zwischen Steinen eine Gryllus-Art, welche den Steinen nicht nur in der Farbe sondern selbst in der Form so außerordentlich ähnlich war, daß er, „sie niemals gefunden haben würde, wenn er sie nicht gerade in dem Momente, wo sie sich bewegte, gesehen hätte."

Ob es bei Pflanzen schützende Aehnlichkeiten giebt, scheint noch zweifelhaft. Sympathische Färbung dürfte in der That wol kaum vorkommen, da es für die Pflanzen von Nutzen sein muß, den sie befruchtenden Insecten

*) Nature, vol. V. p. 409.

Digitized by Google

möglichst in die Augen zu fallen. Eine Ausnahme davon bilden vielleicht einige Kryptogamen. Nach Mansel Weale schreibt Dr. Burchell in seinen „Reisen" Bd. I p. 10: „Als ich von dem steinigen Boden Etwas aufsammeln wollte, was ich für einen sonderbar gestalteten Kiesel hielt, zeigte es sich, daß es eine Pflanze war, und zwar eine neue Art der Gattung Mesembrianthemum; in Farbe und Erscheinung besaß sie die größte Aehnlichkeit mit den Steinen zwischen denen sie wuchs."*) Eine andere Frage ist die, ob bei Pflanzen Fälle von Mimikrie vorkommen, in dem Sinne, daß eine Pflanze einer andern Pflanze aus einer andern Gattung ähnlich ist. A priori scheint dies gewiß denkbar: Wenn eine wenig oder keinen Honig absondernde Pflanze in ihrer Blüte einer reichlich Honig absondernden und infolgedessen viel von Insecten besuchten ähnlich ist, so können dadurch die Insecten getäuscht werden und auch bei der für sie werthlosen Blume die Befruchtung vermitteln. Soweit mir bekannt ist, sind aber bisher keine Thatsachen der Art beobachtet worden. Sehr groß ist dagegen die Menge derjenigen Pflanzen, welche in ihrem Gesammthabitus anderen Arten ähnlich sind. Ob diese Erscheinungen aber als Mimikrie aufzufassen sein dürften, erscheint mehr als zweifelhaft. In Fällen von richtiger Mimikrie kommen die beiden einander „nachahmenden" Arten auf ein und demselben Gebiete vor. Die Aehnlichkeit ist außerdem keine allgemeine, sondern stets eine specielle, und in den meisten Fällen läßt sich für die „nachgeahmte" der beiden Formen, welche überdies immer die häufigere ist, ein Schutz durch irgend welche Eigenschaft nachweisen. Die

*) s. d. Aufsatz von Mansel Weale. Nature. vol. III. p. 507.

Digitized by Google

„mimetischen" Pflanzen dagegen kommen fast ausnahmslos in weitgetrennten Verbreitungsgebieten vor, wie z. B. die Cacteen Amerikas und die Euphorbiaceen Afrikas. Außerdem ist weder nachzuweisen, daß die eine Form, die nachgeahmte, häufiger sei als die andere, die nachahmende, noch daß eine derselben durch irgend welche Eigenschaften geschützt (wovor?) sei. Es wurde daher im Jahre 1871 von Prof. Thistleton Dyer auf der British Association die Frage aufgeworfen, ob man bei Pflanzen in dem Sinne von Mimikrie reden könne wie bei Thieren, und aufs Entschiedenste verneint. Aus der Debatte, welche sehr lebhaft gewesen sein soll, sind leider keine Einzelheiten bekannt geworden. Dyer bezeichnet die Erscheinungen bei den Pflanzen als „homoplastic agreements" und sucht dieselben dadurch zu erklären, daß die mimetischen Pflanzen durch ähnliche Ursachen gestaltet sind.*)

Ehe ich die schützenden Aehnlichkeiten verlasse, muß ich noch auf einen Aufsatz von G. Koch**) über diesen Gegenstand eingehen, in welchem derselbe sich gegen die Deutung der Mimikrie mit Hülfe der Selectionslehre erhebt. „Was aber bei diesem allem die Selectionstheorie sich zu thun macht, klingt in der That sehr kindlich naiv und entbehrt aller Logik. Wenn man keine bessern Argumente für eine unerklärbare (?) Sache vorzubringen weiß, so ist

*) Ueber Mimikrie bei Pflanzen siehe: Nature. vol. IV. p. 355. Dyer: „On the so-called 'mimicry' in plants." — p. 507. Derf. „On homoplastic agreements in plants." — vol. V. p. 12. Bennett: „Homoplasy and mimicry." — vol. IV. p. 11. Saunder: List of mimetic plants. — Popular Secince Review. 1872. No. 42. p. 1. Bennett: „Mimicry in plants"

**) „Ueber Darwin's Descendenz-Theorie und die Mimickry bei den Schmetterlingen." Ausland 1871. No. 28 u. 29.

Digitized by Google

Schweigen Gold! Denn wenn Wallace behauptet und glaubt die Mimikrie damit zu erklären: daß jene Schlauberger (die Leptalis) schlauerweise die Heliconier zu ihrem „persönlichen Schutz" copirt hätten, das heißt sich auf irgend eine Weise eingeschmuggelt, so müssen doch nothwendiger Weise die Heliconier früher dagewesen sein als die Leptalis; wie können nun diese später entstandenen Arten gewußt haben, noch bevor sie da waren, daß sie unter dieser Verkleidung geschützt und dereinst fortbestehen würden?" Der Einwand erscheint mir so einfältig, daß es sich kaum der Mühe verlohnt, ihn zu widerlegen. Die Erklärung der in Rede stehenden Erscheinungen ergiebt sich natürlich aus der Selectionstheorie in folgender Weise. Ursprünglich sind vorhanden Heliconiden und Leptaliden. Von letzteren variirt eine Art unter verschiedenen andern Varietäten auch einmal in der Richtung, daß sie dadurch einen gewissen Grad von Aehnlichkeit mit einer Heliconidenart erreicht. Diese Varietät erhält sich im Kampfe ums Dasein dadurch, daß sie von ihren Feinden für eine der einen üblen Geruch und Geschmack besitzenden Heliconiden gehalten wird, und ist so im Stande, Eier zu legen, und ihre eigenen ihr nützlich gewesenen Eigenschaften auf ihre Jungen zu vererben.

Die Theorie, welche Koch zur Erklärung der Mimikrie an die Stelle der natürlichen Zuchtwahl setzt, ist Bastardirung und Variation durch Veränderung der Futterpflanzen. Darauf will ich nur mit zwei Fragen antworten und damit diesen Punkt verlassen. Sind ein trocknes Blatt und die Kallima paralecta im Stande sich fruchtbar zu kreuzen? Kann eine Spinne durch Veränderung der Nahrung einer Ameise ähnlich werden oder eine Heuschrecke einem Steine oder einem Blatte? „Wenn man keine bessern Argumente für eine unerklärbare (?) Sache hat, so ist Schweigen Gold!"

Digitized by Google

Wir haben bereits Gelegenheit gehabt, auf einige Punkte aufmerksam zu machen, in denen der Durchführung der Selectionstheorie mehr oder minder große Schwierigkeiten entgegenstehen. In den meisten Fällen war es gelungen, dieselben zu beseitigen. Dagegen giebt es eine große Reihe von Thatsachen, welche Darwin veranlaßt haben, die natürliche Zuchtwahl zu ergänzen. Schon in den älteren Auflagen der „Entstehung der Arten" finden wir ein eigenes, wenn auch sehr kurzes Kapitel über diesen Gegenstand, die geschlechtliche Zuchtwahl. In der „Abstammung des Menschen" aber ist diese Ergänzungstheorie auf breitester Grundlage entwickelt und mit einer außerordentlichen Fülle von Thatsachen gestützt. Durch natürliche Zuchtwahl erhalten sich diejenigen Individuen im Kampfe um das 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 Fortpflanznng sichern, ohne daß es im Uebrigen besser zum Kampfe um das Dasein ausgerüstet wäre. Dies kann die Folge von Eigenschaften sein, welche das eine Geschlecht für das andere in irgend einer Weise anziehend machen oder dem Männchen die Möglichkeit geben, vor der Ankunft anderer Männchen oder während des Angriffs solcher die Begattung zu vollziehen. Durch geschlechtliche Zuchtwahl erhalten und vervollkommnen sich also Charaktere, welche für die Erhaltnng des Individuums bedeutungslos, von hohem Werth dagegen für die Erhaltung der Art sind. Damit soll nicht gesagt sein, daß alle Charaktere, welche nur für die Erhaltung der Art von Bedeutung sind, der geschlechtlichen Zuchtwahl unterworfen seien; alle primären Ge-

Digitized by Google

schlechtsunterschiede z. B., wie die verschiedene Beschaffenheit der Geschlechtsdrüsen u. dgl. stehen unter der Leitung der natürlichen Zuchtwahl, ohne daß ihre größere oder geringere Ausbildung für die Erhaltung des Individuums von Nutzen wäre. Aber die geschlechtliche Zuchtwahl erstreckt sich nur auf Eigenschaften, welche für die Erhaltung der Art und nicht für die des Individuums von Bedeutung sind. Dazu kommt, daß die der geschlechtlichen Zuchtwahl unterworfenen und durch sie vervollkommneten Charaktere sich in allen mit einigermaßen vollständiger Sicherheit in diesem Sinne erklärbaren Fällen erst um die Zeit der Geschlechtsreife und Begattung in vollem Maße entwickeln. Auch sind sie meistens auf ein Geschlecht beschränkt; doch scheint in dieser Beziehung das von Darwin nachgewiesene, oben besprochene Gesetz der zeitlichen Entwicklung der Charaktere eine wichtige Rolle zu spielen, ein Punkt, der allerdings die Beurtheilung der hierher gehörigen Erscheinungen außerordentlich erschwert und die unstreitbar hohe Bedeutung der geschlechtlichen Zuchtwahl in, wie mir scheint, bedenklicherweise zu beeinträchtigen geeignet erscheint. Sobald auch Eigenschaften, welche beiden Geschlechtern gemeinsam sind, durch geschlechtliche Zuchtwahl erworben sein können, sind die Grenzen, die man der Wirkung derselben zu ziehen hat, in unendliche Ferne gerückt, und die geschlechtliche Zuchtwahl wird ein Mittel zur Erklärung alles dessen, was man auf andere Weise nicht zu erklären im Stande ist. Desto wichtiger scheint es zu sein, daß man die oben etwas ausführlich erörterte Beschränkung der geschlechtlichen Zuchtwahl auf Charaktere, welche nur für die Erhaltung der Art von Bedeutung sind, im Auge zu behalten. Wie weit es Darwin gelungen ist, die richtigen Grenzen in der

Digitized by Google

Anwendung seiner Theorie einzuhalten, wird zum größten Theil erst die Zukunft lehren müssen.

Im Folgenden wollen wir versuchen, dem Leser kurz ein Bild von den Thatsachen zu geben, welche der Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl zur Stütze dienen. Dabei können wir uns nur so weit auf Details einlassen, als sie zur Bildung einer allgemeinen Vorstellung nöthig sind. Wir wollen mit den Vögeln als mit derjenigen Thierclasse, in welcher sich die meisten und überzeugendsten Gründe für die Wirksamkeit der geschlechtlichen Zuchtwahl anführen lassen, beginnen.

„Die meisten männlichen Vögel sind während der Paarungszeit im hohen Grade kampfsüchtig und einige besitzen speciell zum Kampfe mit ihren Nebenbuhlern angepaßte Waffen. Aber die kampfsüchtigsten und die bestbewaffneten Männchen hängen in Bezug auf den Erfolg selten oder niemals allein von ihrem Vermögen, ihre Nebenbuhler zu vertreiben oder zu tödten ab, sondern haben außerdem noch specielle Mittel zur Bezauberung des Weibchens. Bei einigen ist es die Fähigkeit zu singen 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. Viele Vögel versuchen die Weibchen durch Liebestänze oder Geberden, die auf dem Boden oder in der Luft und zuweilen auf eigens dazu hergerichteten Plätzen ausgeführt werden, zu bezaubern. Aber Ornamente vielerlei Art, die brillantesten Farbentöne, Kämme und Fleischlappen, wunderschöne Schmuckfedern, verlängerte Federn u. s. f. sind bei Weitem die häufigsten Mittel. Die Zierrathen der Männchen müssen für sie von höchster Bedeutung gewesen sein, denn sie sind in nicht wenigen Fällen auf

Digitized by Google

Kosten einer vergrößerten Gefahr vor Feinden erlangt worden. Die Männchen sehr vieler Species erhalten ihr ornamentales Kleid nicht eher als bis sie zur Reife gelangen, oder sie nehmen es nur während der Paarungszeit an. Die Männchen entfalten ihre Reize mit ausgesuchter Sorgfalt und zu ihrer besten Wirkung; und dies geschieht in der Gegenwart der Weibchen.

„Wird zugegeben, daß die Weibchen die schöneren Männchen vorziehen oder unbewußt von ihnen angeregt werden, dann werden die Männchen langsam aber sicher durch geschlechtliche Zuchtwahl immer mehr und mehr anziehend werden. Daß es dieses Geschlecht ist, welches hauptsächlich modificirt worden ist, können wir aus der Thatsache schließen, daß beinahe in jeder Gattung, in welcher die Geschlechter verschieden sind, die Männchen viel mehr von einander verschieden sind als die Weibchen. Dies zeigt sich sehr gut bei gewissen nahe verwandten repräsentativen Arten, bei welchen die Weibchen kaum unterschieden werden können, während die Männchen völlig verschieden sind.

„In einer kleinen und merkwürdigen Classe von Fällen sind die Charaktere und Gewohnheiten beider Geschlechter völlig vertauscht worden; denn die Weibchen sind hier größer, stärker und heller gefärbt als ihre Männchen. Sie sind auch so streitsüchtig geworden, daß sie oft wie die Männchen der kampfsüchtigsten Species mit einander kämpfen. Wenn sie, wie es wahrscheinlich erscheint, beständig ihre weiblichen Nebenbuhler wegtreiben und ihre hellen Farben oder andere Reize entfalten und damit die Männchen anzuziehen versuchen, so können wir verstehen, wie es gekommen ist, daß sie allmählich mittelst der geschlechtlichen Zuchtwahl und der geschlechtlich beschränkten Vererbung schöner als die Männchen geworden sind,

Digitized by Google

während die letzteren nicht modificirt oder nur unbedeutend modificirt wurden."*)

Im Vergleich mit den Vögeln sind die auf die Wirkung geschlechtlicher Zuchtwahl hinweisenden Eigenschaften bei den Säugethieren von viel geringerer Anzahl und Bedeutung. Wir finden zwar beim Männchen bedeutendere Größe, Kraft, größeren Muth und größere Kampfsucht, ja auch specielle Angriffswaffen, welche denselben im Kampfe gegen die Nebenbuhler von Nutzen sind. Aber wenn wir gewisse Gerüche, Kämme, Büschel und Mäntel von Haaren, schön geformte Geweihe und Färbungen des Fells auf geschlechtliche Zuchtwahl zurückführen wollen, so fehlt uns in den meisten Fällen der Nachweis, daß diese Gebilde sich besonders zur Paarungszeit in völliger Pracht entfalten, und damit die sichere Grundlage für die Deutung. Vielleicht hat „das Gesetz der gleichmäßigen Ueberlieferung von Charakteren auf beide Geschlechter, soweit Farben und andere Zierrathen in Betracht kommen, bei Säugethieren in viel ausgedehnterer Weise geherrscht als bei Vögeln."**) Und wenn die Thatsache, daß Waffen, wie Hörner, Stoßzähne u. dgl., meistens auf das männliche Geschlecht beschränkt sind, ebenfalls eine Folge dieses Gesetzes ist, so bleibt sie darum doch nicht minder überraschend, indem die Waffen offenbar den Weibchen ebenso von Nutzen gewesen wären als den Männchen.

Ein besonderes Interesse gewinnt jedoch die geschlechtliche Zuchtwahl bei den Säugethieren durch ihre Anwendung auf den Menschen. Wie wir bereits oben sahen, bildet sie für Darwin den letzten Rettungsanker zur Erklärung der Nacktheit des Menschen aus seiner Theorie.

---

*) „Abst. d. Menschen." Bd. II. S. 204 ff.

**) „Abst. d. Menschen." Bd. II. S. 274.

Digitized by Google

Die Weibchen der Vorfahren des Menschen sollen zuerst an einzelnen Stellen des Körpers kahl geworden sein, wie noch jetzt bei manchen Affen das Gesicht und „große Flächen am hinteren Ende des Körpers." Diese Eigenthümlichkeit nun gefiel den Männchen, sie wählten diejenigen Weibchen, bei denen dieselbe am bedeutendsten ausgeprägt war, zur Ehe aus und so entstand durch geschlechtliche Zuchtwahl nach und nach ein fast kahler Urmensch und zwar zunächst ein weiblicher Urerzeuger, der nur noch auf dem Kopf und an einigen wenigen Stellen des Körpers seine Behaarung behielt. Ein weiteres Produkt der geschlechtlichen Zuchtwahl ist der Bart, der anfangs beiden Geschlechtern gemeinsam gewesen sein soll.

Kein Punkt aus Darwin's „Abstammung des Menschen" scheint mir so wenig durch Thatsachen gestützt und wahrscheinlich gemacht zu sein, wie dieser. Man kann Bastian offenbar nur beistimmen, wenn er sagt, „die Bedeutung der Haare für den thierischen und menschlichen Organismus könne nur aus ihrer physiologischen Function verstanden werden."*) Auch allen übrigen Kritikern, die sich ein selbstständiges Urtheil bewahrt haben, erscheint diese Erklärung durchaus ungenügend und verfehlt.

Auch für die drei übrigen Classen der Wirbelthiere, Fische, Amphibien und Reptilien fehlt es nicht ganz an Erscheinungen, auf welche durch die geschlechtliche Zuchtwahl Licht geworfen wird. Dahin gehört vor allen Dingen die Stimmproduction der männlichen Frösche, Krokodile ꝛc., die merkwürdigen hornartigen Anhänge des Oberkiefers bei manchen männlichen Eidechsen, der Kehlsack anderer u. dgl. mehr. Unter den Wirbellosen spielen die

*) Zeitschrift für Ethnologie. S. 351.

Digitized by Google

Insecten in Bezug auf die Ausprägung secundärer Geschlechtscharaktere etwa die Rolle, welche die Vögel unter den Wirbelthieren spielen. „In beinahe allen Ordnungen kennt man Arten, deren Männchen in hohem Grade kampfsüchtig sind, und einige wenige sind mit speciellen Waffen zum Kampfe mit ihren Nebenbuhlern ausgerüstet. In zwei Familien der Homoptern besitzen nur die Männchen Organe, welche man Stimmorgane nennen kann, in einem wirksamen Zustand, und in drei Familien der Orthoptern besitzen die Männchen allein Stridulationsorgane. In beiden Fällen werden diese Organe während der Brunstzeit unaufhörlich gebraucht, nicht bloß um das Weibchen zu rufen, sondern auch um dieses anzuregen und zu bezaubern im Wettkampfe mit andern Männchen. In vier andern Ordnungen sind die Individuen eines Geschlechts oder häufiger noch beider Geschlechter mit Organen zur Hervorbringung verschiedener Laute versehen, welche dem Anscheine nach nur als Locktöne gebraucht werden. Auch die langen Hörner der Männchen vieler Lamellicornier und einiger anderer Käfer scheinen als Zierrathen erlangt worden zu sein, und die glänzendere Färbung der Männchen dürfte gleichfalls eine Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl sein. Wallace meint in seiner Besprechung von Darwin's „Descent of Man“*) die sexual selection sei für die Insecten nicht erwiesen und stoße auf mancherlei Schwierigkeiten. Wenn die bunten Farben und Anhänge der Raupen doch nicht durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden sein könnten und also eine andere Ursache haben müßten, so sei nicht zu bestreiten, daß dieselbe Ursache auch die verschiedene Färbung von Männchen und Weibchen hervorgerufen haben könne.

*) Academy 1871. p. 182.

Digitized by Google

Außerdem scheint ihm die Liebhaberei der Weibchen ein zu variables Moment, als daß dadurch constante Färbungen hervorgerufen werden könnten. Ebenso bleibe die besondere Bildung der Adern auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge, die abweichende Form der Beine derselben, und besonders die abweichende Gestaltung der Flügelschüppchen durch geschlechtliche Zuchtwahl unerklärbar und „weisen auf die Existenz anderer Entwicklungsgesetze hin, durch welche die Geschlechter von einander verschieden sich ausbilden könnten, als geschlechtliche Zuchtwahl."

Unter den übrigen Arthropoden haben wir die Umgestaltung von Extremitäten zu besonderen Greiforganen, zum Festhalten des Weibchens bei vielen männlichen Crustaceen, die reichliche Entwicklung von Sinnesorganen zum Auffinden der Weibchens bei anderen, die Stimmorgane und auffallende bunte Zeichnung männlicher Spinnen als Producte der geschlechtlichen Zuchtwahl aufzufassen, während bei den übrigen Wirbellosen, auch den Mollusken, secundäre Sexualcharaktere entweder ganz fehlen, zumal da beide Geschlechter sehr oft in einem und demselben Individuum vereinigt sind, oder „das directe Resultat der Beschaffenheit der Gewebe" zu sein scheinen.

Es erübrigt uns nun noch eine übersichtliche Erörterung der von den im Laufe unserer Darstellung bereits mehrfach erwähnten Gegnern der Selectionstheorie aufgestellten Theorien zur Erklärung der Entstehung der Arten.

Auf eine Modification der Darwin'schen Auffassung beschränken sich Naegeli und Askenasy.*) Beide erkennen die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl an. Askenasy aber glaubt, Darwin lege derselben einen

*) „Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre." Leipzig 1872.

Digitized by Google

zu hohen Werth bei und vernachlässige dagegen die Variation zu sehr. Diese sei keineswegs, wie Darwin annehme, richtungslos, sondern zahlreiche Thatsachen weisen darauf hin, daß sie bestimmt gerichtet sei. So gäbe es z. B. keine blaue Rose oder Maiblume, keine Gräser mit getheilten Blättern u. s. f. Der Verf. argumentirt nun: „Man denke sich die Variationen als gerade Linien, die von einem gegebenen Mittelpunkte ausstrahlen, von irgend einem Punkt einer jeden mögen dann wieder Linien ausstrahlen u. s. f. Ist die Zahl der Strahlen sehr groß, strahlen sie nach allen Richtungen des Raumes aus, so hängt der Weg, den die Ausbildung der Arten nimmt, der Ort, an den sie gelangt, lediglich von der Wahl des Strahles an jedem Punkte ab. Aber wenn die Zahl der Strahlen gering ist, wenn sie nicht nach allen Richtungen ausstrahlen, sondern eine bestimmte Richtung bevorzugen, dann kann man die Entscheidung über den Entwicklungsgang der Arten nicht mehr der Wahl allein zuschreiben, denn dann hat die Variation selbst an dieser Entscheidung einen wichtigen Antheil.“*) Aber Askenasy geht noch weiter: „Mit Hülfe der bestimmt gerichteten Variation kann man jede Verschiedenheit im Bau der Organismen erklären und bedarf dabei keiner Hülfshypothese.“**) Gegen den ersten Satz wird wol weder Darwin noch ein besonnener Schüler desselben etwas einzuwenden haben. Wenn Darwin der Variation auch keine bestimmte Richtung zuschreibt, so ist damit nicht ausgesprochen, daß eine Art nach allen erdenklichen Richtungen variiren kann. Und Askenasy selbst führt Stellen aus der „Entstehung der Arten“ an, aus denen klar hervorgeht, daß Darwin

*) a. a. O. S. 4.
**) a. a. O. S. 18.

Digitized by Google

an eine absolut richtungslose Variation durchaus nicht gedacht hat. Wenn aber Askenasy meint, sobald einmal die bestimmt gerichtete Variation gegeben sei, brauche man keine Hülfshypothese mehr, so kann ich ihm unmöglich zustimmen. Eine bestimmt gerichtete Variation erklärt zwar die Existenz von Verschiedenheiten im Bau der Organismen, nicht aber Anpassungen an die Lebensbedingungen. Läßt so vielleicht Darwin die natürliche Zuchtwahl eine zu große Rolle spielen, so scheint mir umgekehrt Askenasy die Bedeutung derselben zu unterschätzen. Und wenn er sich dann auf die Veränderung „rein morphologischer" Eigenschaften beruft, so kann ich nur mit Darwin sagen, daß man in diesem Punkte außerordentlich vorsichtig sein darf. Schon oben bei Erörterung einiger Schwierigkeiten der Selectionstheorie habe ich auf die Möglichkeit hingewiesen, daß wir sehr bald über den Nutzen mancher dieser scheinbar „rein morphologischen" Charaktere Aufklärung erhalten werden.

Findet Askenasy in der Richtung der Variation Schwierigkeiten für die Wirksamkeit der natural selection, so erscheint M. Wagner die Kreuzung der abgeänderten Formen als ein so durchgreifendes Hinderniß, daß er sich genöthigt glaubt, nicht nur die Zuchtwahl durch Migration zu ergänzen, sondern als einzige Bedingung der Artentstehung die „Separation und Colonienbildung" aufzustellen.*) Dagegen ist von Claus und namentlich von Weismann Widerspruch erfolgt, von Letzterem in einer eigenen Schrift „über den Einfluß der Isolirung auf die

*) „Ueber den Einfluß der geographischen Isolirung und Colonienbildung auf die morphologischen Veränderungen der Organismen." Sitzungsber. der k. Akademie zu München. 1870. II. S. 154.

Digitized by Google

Artbildung."*) Claus hebt hervor, daß die variirenden Arten „da ihre erworbenen Eigenthümlichkeiten Nutzen gewähren, sich auch ohne den Vortheil räumlicher Sonderungen werden zu erhalten vermögen. Vor Allem aber würde schwer einzusehen sein, wie neue Varietäten und Arten auf demselben Raumgebiete in zeitlicher Aufeinanderfolge während allmählicher geographischer und klimatischer Veränderungen aus alten Arten hervorgehen könnten. Gerade ausgedehnte und zusammenhängende Gebiete sind für die rasche Erzeugung von Abänderung und für die Entstehung verbreiteter und zu einer langen Dauer befähigten Arten wegen der Mannichfaltigkeit der Lebensbedingungen besonders günstig. Auch treffen wir zuweilen in den Schichten ein und derselben Ablagerung an dergleichen Oertlichkeit zusammengehörige Varietäten, ja selbst Reihen von Abänderungen an."**) Weismann giebt selbst von seiner Arbeit folgendes Resume,***) das ich jedoch, soweit es thunlich erscheint, abgekürzt hier wiedergebe. „M. Wagner hatte behauptet — und dies ist die Grundlage seiner ganzen Theorie, daß nur durch Isolirung und nachfolgende Coloniebildung neu auftretende Charaktere constant werden und zur Entstehung einer neuen Art den Anlaß geben können. Verfasser sucht nun den Beweis zu führen, daß allerdings auf ein und demselben Wohngebiete die Umwandlung einer Art in eine oder mehrere neue Arten vor sich gehen kann.

In diesem Sinne wird zuerst die höchst auffallende Umwandlnng der Planorbis multiformis, einer kleinen

---

*) Leipzig 1872.

**) „Grundzüge de. Zoologie." 2 Aufl. S. 57. Marburg u. Leipzig 1872.

***) Archiv f. Anthropologie. 1873. Bd. VI. S. 138

Digitized by Google

Süßwasserschnecke der Tertiärzeit aus dem Steinheimer Kalk angeführt.

Dafür, daß nicht nur bisweilen, sondern sehr häufig ohne vorhergehende Wanderung und Isolirung aus einer Stammform heraus eine neue Form sich entwickelt, werden sodann jene Fälle genannt, in welchen die abgeänderte Form nicht als besondere Art auftritt, sondern nur als ein Theil der Stammart — die Fälle von sexuellem Dimorphismus und von Polymorphismus scheinen dem Verfasser unwiderleglich zu beweisen, daß eine Art sich in zwei Formen auf ein und demselben Wohngebiete spalten kann, sowie, daß dies in einer Unzahl von Fällen wirklich geschieht. Dasselbe beweisen weiter die zahlreichen Fälle von Di- und Polymorphismus bei Schmetterlingsraupen, also bei Larvenformen, bei denen also auf sexuelle Zuchtwahl nicht zurückgegriffen werden kann. Auch kommt Dimorphismus bei Schmetterlingspuppen vor. An dem Beispiele der „kosmopolitischen" Schmetterlinge wird alsdann nachgewiesen, daß auch nicht jede Isolirung zur Umwandlung der betreffenden Art führt, daß also Isolirung allein nicht ausreicht, um eine Art zum Abändern zu zwingen. Der gemeine Distelfalter (Vanessa cardui) kommt auf allen fünf Continenten vor und außerdem noch auf vielen Inseln und hat an allen diesen Orten nicht im Geringsten abgeändert.

Im zweiten Theile der Arbeit schreitet der Verfasser zur positiven Untersuchung der Wirkungen der Isolirung. Diese sind zunächst doppelter Natur: einmal verhindert nämlich die Isolirung die Kreuzung mit den Artgenossen des ursprünglichen Wohngebietes und dann versetzt sie den Einwanderer und seine Nachkommen in neue Verhältnisse. Es wird zunächst an einigen Beispielen gezeigt, daß Verhinderung der Kreuzung durch Isolirung oder Amixie,

Digitized by Google

wie Verfasser dafür sagt, nicht nothwendig Abänderung mit sich bringen müsse. Die präcisesten Belege gewähren jene Schmetterlinge, welche zugleich die höchsten Alpen und die Polargegenden bewohnen. Hier muß die Trennung der alpinen und polaren Colonien bis zur Eiszeit zurückverlegt werden. „Seit jener Zeit also waren beide von einander getrennt und dennoch haben viele Arten nicht abgeändert." Aber es bleibt die Möglichkeit, daß Amixie zur Abänderung führen kann und diese Frage wird zunächst untersucht.

Verfasser greift hier wieder auf die Entwicklungsgeschichte der Steinheimer Schnecken zurück und deducirt aus dieser, daß eine jede Art, ehe sie zu ihrer eigentlichen specifischen Constanzform gelangt, eine Zeit der Bildung durchmacht, während welcher sie das Bild der Variabilität gewährt und die er daher als Periode der Variabilität der ganzen folgenden Zeit des Artlebens als der Periode der Constanz gegenüberstellt.

Er sucht nun nachzuweisen, daß der Erfolg der Isolirung ein ganz anderer sein müsse, je nachdem eine Art während ihrer Variabilitätsperiode oder während ihrer Constanzperiode auf isolirte Gebiete geräth. Nur eine bereits constant gewordene Art wird auch durch Isolirung ihre Form nicht ändern, eine variable dagegen kann nicht nur, sondern muß sogar auf jeder isolirten Station eine besondere Localform bilden. Es beruht dies darauf, daß die verschiedenen Variationen einer variabeln Art niemals in genau dem gleichen Verhältniß der gleichen Mischung auf einer Wanderstation zusammentreffen werden, als sie sich auf dem primären Wohngebiete befinden. Die Constanzform ist gewissermaßen „die Resultante aus allen den zahlreichen Formen der Variabilitätsperiode. Sind die Componenten gleich, so muß

Digitized by Google

auch die Resultante dieselbe sein; dieses findet statt, wenn die Coloniebildung in der Constanzperiode erfolgt. Geschieht sie dagegen während der Variabilitätsperiode, so ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß die Componenten jemals gleich sein werden."

Verfasser glaubt, daß auf diese Weise viele Localvarietäten und sogenannte vicariirende Arten entstanden sind, und „zwar die Mehrzahl derer, bei welchen der Unterschied von der Stammform ein rein morphologischer ist." Dabei betont er ausdrücklich, daß keineswegs „jeder solcher Charakter auf Amixie bezogen werden müsse," sondern erkennt an, daß es noch andere Momente giebt, welche im Stande sind, solche Charaktere „zu modificiren und zu neuen umzubilden," und führt als solche die directe Einwirkung äußerer physikalischer Lebensbedingungen, und die von Darwin aufgestellte und vom Verfasser unter Einschränkung als vollkommen berechtigt anerkannte „geschlechtliche Zuchtwahl" auf.

Der folgende Abschnitt behandelt den Einfluß, welchen die Isolirung dadurch ausüben könnte, daß sie die Colonisten in veränderte Lebensverhältnisse bringt.

Verfasser unterscheidet zwischen „isolirten Stationen" als Orten, welche nur für diese oder jene Art isolirend wirken, und „Insulargebieten" oder solchen Orten, welche bei weitem die meisten ihrer Bewohner isoliren. Auf letzteren wird fast immer die Zusammensetzung der Thiere und Pflanzenwelt eine andere sein, als auf dem primären Wohnort einer neu einwandernden Art, und daß das Aufeinanderwirken der Organismen selbst von sehr wesentlichem Einfluß auf die Hervorbringung von Abänderungen sein kann, darauf hat Darwin bereits sehr entschieden hingewiesen. „Dies führt zu dem Schlusse, daß isolirte Gebiete durch die eigenthümliche Zusammensetzung

Digitized by Google

ihrer Lebewelt häufiger den Proceß der natürlichen Züchtung anregen werden, als nicht abgeschlossene Gebiete."

Alle übrigen Theorien der Artentstehung haben Das gemein, daß sie keine allmähliche Veränderung, sondern eine sprungweise, mehr plötzliche Umbildung annehmen. Daß dabei dennoch die natürliche Zuchtwahl eine Rolle spielen kann, zeigt K. A. Zittel, der in seiner Schrift „Aus der Urzeit" S. 588 sagt: „Es scheint mir übrigens eine sprungweise Umänderung der Schöpfung keineswegs mit der Selection unverträglich zu sein, wenn wir uns nämlich die ihre Wirksamkeit beeinträchtigenden Kräfte zeitweilig aufgehoben denken." „Wenn uns die Geologie von zahllosen periodischen Umprägungen der Organismen erzählt, denen immer wieder ein längerer Beharrungszustand folgt, wenn sie uns zeigt, wie die Veränderung bald nur einzelne Arten, bald fast die ganze Lebewelt ergreift, liegt da der Gedanke nicht nahe, in dieser Erscheinung das Resultat von Gleichgewichtsstörungen von verschiedener Intensität zu erkennen? Die sprungweise Entwickelung der fossilen Pflanzen- und Thierwelt wären unter dieser Voraussetzung nicht nur kein Einwurf gegen die Umwandlungstheorie, sondern geradezu eine nothwendige Folge derselben".

Anders denken Kölliker, Charlton Bastian, Wigand und Fitzinger darüber.

Fitzinger sagt: „Es ist sehr erklärlich, daß sich — gleichwie sich der Kristall nach einem bestimmten Naturgesetz aus der unorganischen Masse bildet — organische Sporen, Zellen, Samen oder Eier aus der mit den Elementen der organischen Materie reichlich geschwängerten flüssigen, halbflüssigen oder festen Masse nach einem ähnlichen Naturgesetze gebildet haben." „Der Dotter- und Eiweißgehalt dieser ursprünglichen Eier mußte beträcht-

Digitized by Google

lich größer als bei denjenigen gewesen sein, welche sich später im thierischen Leibe gebildet haben, da die Geschöpfe, welche aus denselben entstanden sind, ihre vollständige Entwickelung im Ei selbst erlangen mußten und die hierzu erforderliche Nahrung auch nur in diesem finden konnten.“*)

Wir können es Kölliker**) nicht verdenken, wenn er eine derartige Entwickelung aus dem Urplasma, aus Keimen für undenkbar hält. Da derselbe aber, wie wir bereits früher gesehen haben, auch von Darwin's Theorie nicht befriedigt ist, so setzt er an Stelle dieser eine Theorie, welche er früher als „Theorie der heterogenen Zeugung,“ jetzt aber als „Theorie der Entwickelung aus inneren Ursachen“ nennt. „Dieselbe geht davon aus, daß der Entwickelung der gesammten Welt der Organismen, wie der Natur überhaupt, Gesetze zu Grunde liegen, welche dieselbe in ganz bestimmter Weise zu immer höherer Entwickelung treiben.“ Dafür bringt Kölliker folgende Argumentationen vor:

1. Alle Organismen besitzen die Möglichkeit einer Umgestaltung aus inneren Gründen und verwirklichen

---

*) Versuch einer Erklärung der ersten oder ursprünglichen Entstehung der organischen Körper und ihrer Mannichfaltigkeit in Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Natur. Weder nach den Grundsätzen Lamark's noch Darwin's und im Gegensatze zur Lehre der neuesten Zeit. Von Dr. L. J. Fitzinger, wirkl. Mitglied der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Leipzig 1872. Wenn die kais. Akademie noch mehr so würdige „wirkliche“ Mitglieder hat, so kann sie gewiß stolz sein.

**) „Morphologie und Entwickelungsgeschichte des Pennatulidenstammes nebst allgemeinen Betrachtungen zur Descendenzlehre. Frankfurt a. M. 1872.

Digitized by Google

dieselbe unter uns unbekannten Ursachen in ganz gesetzmäßiger Weise.

2. Benutzen wir die Entwickelung der Einzelorganismen weiter als Basis für die Erkenntniß der Vorgänge bei der Schöpfung der Organismen, so dürfen wir ferner die Vermuthung aussprechen, daß die Umwandlungen der Organismen in einander in doppelter Weise vor sich gingen und zwar a) durch allmähliche Umgestaltung schon bestehender Theile und b) sprungweise durch Bildung neuer Organe.

3. Es lehrt nun aber die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Geschöpfe noch ein anderes wichtiges Gesetz kennen und zwar das, daß fast alle großen Umgestaltungen und vor Allem alle wirklichen Neubildungen von Organen in die allererste Embryonalzeit fallen.

„Der daraus zu ziehende Schluß scheint mir wichtig genug. Es ist der, daß, wenn wirklich Organismen in Organismen sich umbilden und umgebildet haben, dies nur in folgender Weise geschehen sein kann:

a) Größere Umgestaltungen, die mit Anbildung neuer Organe verbunden sind, können nur stattgefunden haben: einmal bei den Eiern, Keimen und Knospen aller Thiere, zweitens bei niederen Thierformen, die den frühesten embryonalen Stufen der höheren Organismen entsprechen, und drittens bei den ersten embryonalen Stadien der höheren Thiere oder den Larven der Thiere mit Metamorphose.

b) Einfachere Umbildungen, vorzüglich auf Wachsthumsphänomene oder Gestaltungen der Elementarformen begrenzt, sind auch bei ausgebildeteren oder ganz erwachsenen Geschöpfen höherer Ordnungen gedenkbar und können um so mehr auch bei allen niederen Thierformen Platz gegriffen haben.

Digitized by Google

„Ich statuire I) eine unvermittelte Umbildung der Organismen ineinander, in der Art, daß zwischen den genetisch zusammenhängenden Formen entweder gar keine directen Uebergänge, d. h. Uebergänge der fertigen Formen ineinander, stattfinden oder dieselben wenigstens sehr rasch durchlaufen werden.*)

„Eine solche Umbildung konnte stattfinden in folgenden Weisen:

1. Konnten die Eier, oder wo keine solchen da sind, die Keimzellen einer bestimmten Form in Folge eines aus innern Ursachen geänderten Entwickelungsmodus in neue Formen übergehen."

Zur Stütze dieses Satzes werden folgende Thatsachen angeführt:

a) Individuelle Verschiedenheit der Nachkommen.

b) Die Erscheinungen der Heterogonie, wo zwei verschiedene geschlechtsreife Generationen in den Entwickelungskreis einer Art gehören.

c) Die Erscheinungen des Dimorphismus der Geschlechter.

2. „In zweiter Linie wäre daran zu denken, ob nicht auch neue Formen durch innere Keime oder äußere Knospen erzeugt wurden."

Als Beleg dienen die Erscheinungen des Generationswechsels und des Polymorphismus.

3. „Drittens ist zu erwägen, ob nicht ebenso wie Eier, Keime und Knospen, so auch frei lebende Jugendformen von Thieren die Fähigkeit besaßen, eine andere Entwickelung als die typische einzuschlagen."

---

*) Der scheinbar so unwesentliche Schlußsatz „oder dieselben wenigstens sehr rasch durchlaufen werden" scheint mir eine Aufhebung der ganzen Theorie zu enthalten.

Digitized by Google

Hierfür wird auf die Metamorphose verwiesen.

4. „Viertens endlich sei noch, als der letzten Möglichkeit, einer schnellen Umbildung fertiger Geschöpfe in andere gedacht."

Als Beleg hierfür dienen drei im höchsten Grade zweifelhafte Thatsachen, die Umwandlungen eines Kalkschwammes, der Guancha blanca, die noch sehr zweifelhafte Umwandlung der Annelidengattung Nereis im geschlechtsreifen Zustande, in eine andere Form, die Heteronereis, und in die Umwandlung des Siredon pisciformis in die kiemenlose Amblystoma-Form.

Neben der sprungweisen Umbildung nimmt Kölliker „nun auch noch II) langsame Umbildungen geringen Grades" an.

Aus diesem Ueberblick wird man sehen, daß Kölliker mit Ausnahme der individuellen Variation nur solche Thatsachen als Stütze seiner Theorie anführt, welche uns selbst nichts weniger als verständlich sind, welche wir erst verstehen können, wenn wir sie im Lichte der Transmutationstheorie betrachten. „Sicher ist die Vorstellung ungleich besser begründet, den Generationswechsel ähnlich wie die Entwickelung mittelst Metamorphose als Recapitulation eines langsamen und allmählichen Entwickelungsprocesses der Arten aufzufassen, als denselben auf eine plötzliche und sprungweise erfolgte, im Plane der Entwickelung gelegene Fortbildung zurückzuführen und uns nach Analogie desselben die plötzliche Erzeugung weit höher organisirter Arten zu denken. Eher würden wir die plötzlich und sprungweise erfolgte Rückbildung niederer Typen nach dem Vorgange des Generationswechsels für möglich halten können, indem die Amme zum Geschlechtsthier wird, anstatt der Keime, Eier und Samen-

Digitized by Google

fäden producirt und die Continuität mit der höheren Generation aufgiebt.“*)

Noch in einem andern Punkte weicht Kölliker von Darwin ab: er will nicht einen monophyletischen Stammbaum der Organismenwelt, sondern einen polyphyletischen, nicht ein oder viele gleiche Urwesen, sondern zahlreiche verschiedene Urwesen, die sich sämmtlich in verschiedener Weise entwickeln. „A A, A_2 A_3 . . . . A n seien die Urwesen, von denen das Thierreich ausging. Ein Theil derselben, A, A_3 A_5 . . . . A n., unterlag weiteren Entwickelungen und ging durch das Stadium einzelliger Thiere mit Kern b, mehrzelliger einfacher Geschöpfe (Radiolarien, Spongien) c und Polypen d in Medusen e über, indem sowohl bei b und c als bei d ein Theil der betreffenden Wesen in ihrer typischen Form sich erhielt, ein anderer sich umgestaltete. Somit traten die Polypen, die Stammthiere der Medusen, nicht nur am Ende der Hauptreihen A_1 . . . . A n_1 auf, sondern sie konnten auch innerhalb einer jeden solchen Reihe an vielen Orten sich erzeugen, und wäre hiermit auch die Möglichkeit einer großen Menge von Medusenformen gegeben, die in keiner directen genetischen Beziehung zu einander stehen und nur durch Urformen unter einander zusammenhängen.“**)

Wie sich „auf der Basis der vielen selbständigen Stammbäume die Annahme eines allgemeinen Entwicke-

---

*) Claus, „Grundzüge der Zoologie“ S. 95.

**) Man wird dadurch unwillkürlich an Haeckels Stammbaum der natürlichen Gattungen der Kalkschwämme erinnert, in welchem mehrere Gattungen gleichfalls nicht „in directer genetischer Beziehung zu einander stehen, sondern nur durch Urformen zusammenhängen.“ S. oben S.

Digitized by Google

lungsgesetzes siegreich erheben" soll, und welchen Werth unter solchen Umständen die Descendenztheorie für das Verständniß der Formen haben soll, ist absolut unverständlich. Weismann ist offenbar im Recht, wenn er sagt, es sei nicht einzusehen, „was es für einen wissenschaftlichen Vortheil mit sich brächte, wenn es von Köllikers Standpunkte aus nicht nothwendig erschiene, nach Uebergängen zwischen den anthropoiden Affen und dem Menschen zu suchen, oder eine gemeinsame Stammform beider anzunehmen. Durch die Annahme eines genetischen Zusammenhangs beider sollte ihre Formverwandtschaft Erklärung finden; lassen wir diese Annahme fallen, und leiten den Menschen durch einen selbstständigen Stammbau von der Monere her, so wird dadurch zwar die Verschiedenheit desselben von den anthropoiden Affen erklärt, die viel größere Aehnlichkeit aber bleibt unerklärt, und stellen wir gar die Frage, wie denn dieser „selbstständige Stammbaum" zu denken sei, welche Formstadien der Mensch in ihm durchgemacht habe, so wird Verfasser wohl schwerlich den Menschen aus einem Polypen, Mollusk oder Amphioxus ohne weitere Zwischenformen herleiten wollen, sondern er wird schließlich doch wieder zu anthropoiden Affen gelangen, als der dem Menschen denkbar nächsten Thierform."*)

Eine eigenthümliche Stellung nimmt Charlton Bastian, Professor der pathologischen Anatomie in London, in seinem Buche „The Beginnings of Life"**) den Fragen der Descendenztheorie gegenüber ein. Da er behauptet, experimentell die Verwandlung nicht nur ver-

*) Archiv f. Anthropologie, Bd. VI. S. 126.
**) London. 2 vols. 1872.

Digitized by Google

schiedener Arten oder verschiedener Gattungen, sondern selbst von Pflanzen in Thiere mikroskopisch beobachtet zu haben, so ist er natürlich nicht zweifelhaft, wie die Entstehung der Arten zu erklären, und daß die Theorie der natürlichen Zuchtwahl unrichtig sei. In dem größten Theil des zweiten Bandes werden diese „Thatsachen", als „Heterogenesis" bezeichnet, in großer Ausführlichkeit, mit Abbildungen versehen, beschrieben. Da ich unter sämmtlichen Beobachtungen nicht eine einzige gefunden habe, bei welcher die aller primitivsten Vorkehrungen zur Verhütung von groben Täuschungen getroffen wären, so glaube ich mit Fug und Recht ohne Weiteres darüber hinweggehen zu dürfen.

Glaubt Bastian die Verwandlung der Formen factisch beobachtet zu haben, so leugnet A. Wigand in seiner Schrift „die Genealogie der Urzellen als Lösung des Descendenz-Problems"*) die Wandelbarkeit derselben in ihrer fertigen Form gänzlich. „Die Theorie von der selbständigen und unabhängigen Erschaffung aller Arten ruht auf dem sichern Boden der Erfahrung." (S. 14). Der Verfasser wünscht aber dennoch sich eine Vorstellung von dem „Modus der ersten Entstehung der Arten" machen zu können. Da ihm die Ableitung zweier Arten aus einander durch „bloße Umformung" undenkbar erscheint, so führt er zur Erklärung (?) seine „Theorie der Urzellen" ein. Jede systematische Gruppe soll eine gemeinsame Stammform gehabt haben. Diese kann seiner Meinung nach jedoch „niemals als entwickelter Organismus gelebt haben." „Wir müssen als Substrat für das Auftreten neuer Typen

*) Braunschweig 1872.

Digitized by Google

nicht nur für je zwei oder mehrere coordinirte Typen eine gemeinschaftliche Stammform, sondern auch dieselbe im indifferenten Zustand, und da dieser nur im allerersten Entwickelungsstadium denkbar ist: die Primordialzelle und zwar die in Beziehung auf die neuauftretenden Charaktere vollkommen bestimmungslose Primordialzelle postuliren." Diese muß außerdem im freien Zustande existiren, da „selbst das unbefruchtete Keimbläschen innerhalb des Embryosackes der Mutterpflanze nicht der Sitz einer Neuschöpfung, das Object eines Differentiirungsactes sein kann." Diese freilebende bestimmungslose Primordialzelle wird nun als Urzelle bezeichnet. „Wir postuliren", fährt Wigand fort, „für jede Species eine gemeinschaftliche Urzelle, welche den Charakter dieser Species, für jede Gattung, Familie, Ordnung, Classe, Reich je eine Urzelle, welche den Charakter der betreffenden Gattung, Familie u. s. w. in sich trägt. Da nun nach unserer Voraussetzung alle verwandten Species ihre Aehnlichkeit dem gemeinschaftlichen Ursprung als Gattung, alle verwandten Gattungen ihre Aehnlichkeit dem gemeinschaftlichen Ursprung als Familie u. s. w. verdanken, da mithin die Urzelle einer Familie successive die Urzellen der subordinirten Gattungen und Arten producirt, so ergibt sich, daß die Urzellen sämmtlicher Typen in einem genealogischen Zusammenhang stehen, und der Stammbaum, welchen wir als das Bild der systematischen Gliederung des organischen Reiches betrachten, kann, wenn er nicht bloß als Bild eine ideale Bedeutung, sondern auch eine reale Existenz haben soll, nur als Descendenz der Urzellen existiren oder existirt haben.

„An diesem primordialen Stammbaume ist der Haupt-

Digitized by Google

stamm: die gemeinsame Urzelle des ganzen organischen Reiches, sind die Zweige

I. Ord.: die Urzellen des Thier- und Pflanzenreiches;
II. „ der Haupttypen (Wirbelthiere, Angiospermen),
III. „ der Classen (Säugethiere, Dicotyledonen),
IV. „ der Ordnungen (Raubthiere, Rosiflorae),
V. „ der Familien (Canina, Rosaceae),
VI. „ der Gattungen (Canis, Rosa),
VII. „ der Arten (C. lupus, R. Canina).

Der Ort der „kleinen und verborgenen Werkstätte des organischen Reiches", an dem diese Fortpflanzung der Urzellen stattfinden soll, „kann wohl kein anderer sein als das Wasser, 'die Mutter alles Lebendigen.'"

„Die Differentiirung innerhalb des Stammbaums der Urzellen kann in der Weise stattfinden, 1. daß sich entweder eine Mutterzelle in zwei unter einander differente Tochterzellen spaltet — oder 2. daß von den zwei Tochterzellen nur die eine sich als differenter Sproß abzweigt, die andere aber im Wesentlichen den Charakter der Mutterzelle beibehält und durch Wiederholung dieses Actes eine geradlinige homogene Kette bildet, aus welcher sich successive in verschiedenen Entfernungen mehrere coordinirte, unter einander differente Seitenlinien abzweigen — oder 3) eine Mutterzelle producirt nur eine von der erstern abweichende Tochterzelle."

Die Möglichkeit der Entwickelung dieser Urzellen zu wirklich bestehenden Arten soll durch die Erscheinungen der Metamorphose angedeutet sein. „Auch diejenigen Thiere, welche ihre embryonale Entwickelung normal ohne Metamorphose, innerhalb eines Eies oder des Uterus erfahren, können anstatt dessen während ihrer primitiven Generation ausnahmsweise mit einer Metamorphose versehen sein."

Obwohl nun Wigand seine Schrift mit den Worten

Digitized by Google

schließt: „Vorausgesetzt, daß gemeinsame Abstammung aller Organismen angenommen wird, läßt sich mit Bestimmtheit behaupten, daß dieselbe in keiner andern Weise mit den Thatsachen des natürlichen Systems in Einklang zu bringen ist als in der Genealogie der Urzellen" — so dürfte es dem Verfasser doch schwerlich gelungen sein, Andern als sich selbst diese Ueberzeugung beigebracht zu haben. Seine Theorie trägt offenbar zum Verständniß der organischen Natur gar nichts bei. Vor allen Dingen steht sie im offensten Widerspruch mit der Thatsache der Variabilität. Ferner läßt sie, wie alle bisher vorgebrachten Theorien außer der der Zuchtwahl, die Anpassungserscheinungen gänzlich unerklärt, und wenn rudimentäre Organe „die Einheit des Bauplanes enthüllen" sollen, so sind wir doch mit dieser Phrase dem Verständniß auch nicht um ein Haarbreit näher gerückt.

Blicken wir nun zum Schluß auf die Ergebnisse unserer Betrachtungen zurück, so leuchtet trotz aller Angriffe aus allen übrigen Theorien die der Zuchtwahl noch immer hell hervor. Migrationstheorie, heterogene Zeugung, allgemeines Entwickelungsgesetz, Alles hat sich als unnöthig und unzulänglich erwiesen. Aber die Selectionstheorie ist selbst ein getreues Abbild des Organismus

Digitized by Google

Ihre Formen sind nicht starr und unveränderlich wie ein Krystall. Nein, im Kampfe um das Dasein erhalten sich nützliche Veränderungen, sie gewinnt von Jahr zu Jahr neue Organe, andere werden durch Nichtgebrauch rudimentär; das endliche Resultat, das ungemerkt gewonnen wird, aber ist wie in der organischen Natur: Vervollkommnung.

Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Die Fortschritte des Darwinismus.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Fortschritte

des

Darwinismus

von

J. W. Spengel.

Nr. 2. (1873—74).

(Separatabdruck aus Dr. Klein's Revue der Naturwissenschaften).

Cöln u. Leipzig.
Eduard Heinrich Mayer.
1875.

Digitized by Google

Digitized by Google

In den Jahren 1873 und 1874, welche seit unserm ersten Bericht verflossen sind, war die Theilnahme, welche der Descendenzlehre sowohl von den Naturforschern als auch von dem Publikum entgegengebracht worden ist, kaum geringer als in den zwei vorhergehenden Jahren, ja, wenn wir die Anzahl der Schriften, welche die Entwicklung dieser Lehre selbständig wissenschaftlich zu fördern geeignet sind, in Betracht ziehen, vielleicht noch bedeutender. Vermindert hat sich dagegen — und wir begrüßen dies als ein gutes Zeichen — die dilettantisch die philosophische Berechtigung, resp. Gefährlichkeit und Gotteslästerlichkeit des Darwinismus weniger erörternde als behauptende Literatur. Wir werden daher noch weniger als früher Gelegenheit haben, auf diese Art von Schriften einzugehen, und wollen es uns angelegen sein lassen, das für und wider Vorgebrachte möglichst objectiv wiederzugeben, wobei wir die Descendenzlehre und den Darwinismus oder die Zuchtwahltheorie streng gesondert halten müssen. Die Anordnung des Materials bleibt zweckmäßig die gleiche, wie sie in dem ersten Berichte befolgt wurde. Wir hätten uns danach zuerst zu jenen Angaben zu wenden, welche für die Abgrenzung des Artbegriffes gegenüber dem der Varietät und Rasse von Bedeutung sind.

Digitized by Google

Hierhin gehört in erster Linie der Nachweis von Uebergängen zwischen verschiedenen Arten, wie er besonders geliefert ist in einer Anzahl von Formenreihen, die entweder zwei in ihren Extremen scharf definirbare Arten verbinden oder einen Formencomplex bilden, indem es durchaus unmöglich ist, einzelne Arten anders als mit der größten Willkür abzugrenzen. Wie dies letztere von W. Carpenter für die Foraminiferen und vor Kurzem von E. Häckel auch für die Kalkschwämme nachgewiesen, so sah sich der Botaniker N. Pringsheim durch seine Untersuchungen über zwei Algen-Gruppen, die der Sphacelarien*) und die der Saprolegnieen**) zu dem Zugeständniß genöthigt, daß kein Charakter dieser Pflanzen, weder die Form der Geschlechtsorgane, noch die Art der Sproßbildung, noch die Weise der Fortpflanzung, noch der Befruchtungsvorgang, noch eine Reihe von untergeordneteren Eigenthümlichkeiten, noch endlich die Formen der Geschlechtsvertheilung als Species-Charakter verwendbar seien.

Auch von Seiten der Paläontologen ist schätzenswerthes Material herbeigetragen worden.

Einen neuen interessanten Beitrag zur Kenntniß der Genealogie der Ammoniten bildet M. Neumayrs Abhandlung über „die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum, Oppel"***). Es ist nicht möglich,

*) N. Pringsheim. „Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe." — Aus den Abhandlungen der kgl. Akademie zu Berlin, 1873. Mit 11 Tafeln. 1873.

**) N. Pringsheim. „Weitere Nachträge zur Morphologie und Systematik der Saprolegnieen." — Jahrbücher für wissensch. Botanik. Bd. IX. S. 191—234; mit Taf. XVII—XXII.

***) Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. V. Heft 6. S. 141 ff. Wien 1873.

Digitized by Google

einen Auszug daraus mitzutheilen, und wir müssen uns daher damit begnügen, einige Punkte, welche des Verfassers Stellung zur Descendenzlehre charakterisiren, hervorzuheben. Als Hauptmittel zur Feststellung der genetischen Beziehungen diente ihm, wie auch Würtemberger *), das Studium der inneren Windungen der Ammoniten, die in zahlreichen Fällen bei einer Art sich dem erwachsenen Typus einer nahe verwandten, geologisch älteren Form nähern, welcher als der Vorfahre jener betrachtet werden muß. Auf diese Weise gelang es, eine beträchtliche Anzahl von Bindegliedern aufzufinden und dadurch „Formenreihen" herzustellen; so stellt z. B. die Oppelia Darwini, Neumayr, in ganz besonders schöner Weise den Uebergang von der normal gebildeten älteren Opp. tenuilobata zur jüngern abnorm gestalteten Opp. semiformis her.

Eine große Anzahl von Stammbäumen auf deren Reproduction wir hier verzichten wollen., gibt schon bei einem oberflächlichen Blick in das Buch eine Vorstellung von der Fülle von Belegen für den genetischen Zusammenhang der Formen.**) Mit Recht sagt Neumayr: „Kaum eine Thatsache spricht entscheidender für die Richtigkeit der Descendenztheorie, als die Existenz von Formenreihen der Art, wie sie schon jetzt in vielen Fällen nachgewiesen werden konnten und noch viel öfter werden gefunden werden, da jetzt die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt ist." ***)

Dagegen ist die Existenz einer sehr merkwürdigen, wegen ihrer Verwendung im Sinne der Descendenztheorie fast berühmt zu nennenden Formenreihe, nämlich die der

*) s. Vierteljahrs-Revue. Bd. I. S. 421.

**) s. namentlich den Stammbaum der Gattung Aspidoceras, S. 191 und den der Formenreihe Asp. perarmatum. S. 192.

***) a. a. O. S. 165.

Digitized by Google

Planorbis multiformis aus dem Steinheimer Becken, bestritten, und wir sehen uns genöthigt, um nicht unparteiisch zu erscheinen, auch an dieser Stelle Notiz von den darüber neuerdings veröffentlichten Angaben zu nehmen, die leider bisher nur in einer „vorläufigen Mittheilung" von Prof. Sandberger in Würzburg bestehen*). Aus dieser geht hervor: „Die Formen der Hilgendorf'schen Hauptreihe, d. h. die platten, niedrig- und hoch kegelförmigen Varietäten des Carinifex multiformis liegen schon in den tiefsten Bänken neben einander und dies Verhältniß dauert bis in die höchsten hinauf mit der Modification fort, daß in den mittleren Schichten die hochkegelförmigen Gestalten (var. trochiformis) vorherrschen und ganz oben wieder die platte var. oxystomus, die aber auch schon in den tiefsten Schichten vorkommt. Aber in keiner Bank traf ich nur eine Varietät, sondern in jeder alle zusammen. Ebenso constant finden sich in jeder Bank die zwei ächten Planorben P. Zietenii und costatus und zwar sowohl ohne Uebergänge unter einander als zu Carinifex multiformis, aber in ebenso reichen Varietäten-Reihen, wie sie letztere selbst bietet." Die endgültige Entscheidung in dieser Angelegenheit muß die hoffentlich bald erscheinende ausführliche Publication des betreffenden Kapitels von Sandbergers „Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt" bringen.

Für die richtige Bestimmung des Artbegriffes ist jedoch nicht bloß die Erweiterung unserer Kenntniß von verbindenden Varietätenreihen von Bedeutung; daneben

*) F. Sandberger. Die Steinheimer Planorbiden. — Verh. Würzb. Med.-physik. Ges. 1873. — Jahrb. d. deutschen Malakozool. Ges. I, 1. S. 54.

Digitized by Google

gebührt den Versuchen eine Stelle, welche Fritz Müller*) mit der wechselseitigen Bestäubung verschiedener Abutilon-Arten und Varietäten angestellt hat, und aus denen zur Evidenz hervorgeht, daß die bei Kreuzung von fruchtbaren Bastarden im Laufe der Generationen hervortretende Unfruchtbarkeit, wie bereits Darwin vermuthet hatte (Origin of Sp. 4. ed. p. 295), Folge sei nicht der Bastardnatur, sondern zu enger Inzucht. Wir wählen nur einen Fall als Beispiel aus. E_1 und E_2 seien zwei Pflanzen der Art E, E_3 eine Pflanze, welche E_1 zur Mutter und E_2 zum Vater hat, C_5 und C_6 zwei Pflanzen der Art C, S eine Pflanze einer dritten Art. CE_4 sei ein Bastard von C_5 ♀ und E_1 ♂, CE_8 von E_2 ♂ und C_6 ♀, CE.S von CE_4 ♀ und S ♂. Bestäubung des Bastards CE.S mit CE_4, CE_8, E_3 und S lieferte samenreiche Früchte. Die Samen wurden gleichzeitig auf demselben Beete ausgesäet. Zuerst keimten, nach 13 Tagen, die durch CE_8 und E_3 erzeugten — dann, nach 15 Tagen, die durch den Vater S — zuletzt, nach 18 Tagen, die durch die Mutterpflanze CE_4 erzeugten Samen. Von den drei ersteren erschienen zahlreiche Pflanzen, von den durch CE_4 erzeugten 46 Samen keimten nur 5, und diese 5 Pflänzchen wachsen bis jetzt sehr kümmerlich; kaum kräftiger sind die durch S erzeugten; am besten von allen gedeihen die durch CE_8 erzeugten und ihnen kommen die durch E_3 erzeugten nahe."**)

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist ferner das Auftreten von mehr oder minder ausgezeichneten

*) „Bestäubungsversuche an Abutilon. II. Beispiele von Unfruchtbarkeit als Folge zu naher Verwandtschaft." — Jenaische Zeitschrift f. Med. u. Naturw. Bd. VII. S. 441 ff.

**) a. a. O. S. 444.

Digitized by Google

Varietäten. Wie wichtige Folgerungen sich aus einer richtigen Abwägung der dabei in Betracht kommenden Momente ziehen lassen können, beweisen die Erörterungen, welche Nägeli in seiner interessanten Abhandlung über „das gesellschaftliche Entstehen des Spezies" einzelnen derselben gewidmet hat.*)

Die räumliche Beziehung nahe verwandter Species kann doppelter Art sein. Entweder wachsen die beiden verwandten Formen auf dem nämlichen Standorte durch einander, oder sie sind auf verschiedene Standorte getrennt, indem sie da, wo der eine Standort in den andern übergeht, bloß sich berühren, oder auf einer Uebergangszone mit einander vermengt sind. Ersteres Vorkommen, welches das viel häufigere ist, hat Nägeli das synöcische, letzteres das prosöcische genannt. Beide Formen lassen sich als cönobitische oder gesellige den isolirten oder eremitischen gegenüberstellen. Der Cönobitismus nun gilt als Regel nicht nur für die nahe verwandten Formen überhaupt, sondern auch für jeden einzelnen Verwandtschaftsgrad derselben. Die Definition dieser Termini mußte vorausgeschickt werden.

„Auf der Rothwand wächst auf trockenen, steinigen, mit wenig Gras bewachsenen Stellen und an Felsen häufig Hieracium villosum. Auf einem sonnigen, felsigen und rasenlosen, steil abschüssigen Standorte stehen dagegen zwei unter einander und mit Hieracium villosum sehr nahe verwandte Formen. Beide sind auf diesem Standorte ungefähr in gleicher Zahl, jede in mehr als 1000 Stöcken, vorhanden; sie sind vollständig unterein-

*) C. Nägeli. „Das gesellschaftliche Entstehen neuer Spezies." — Sitzungsberichte der kgl. Akademie zu München. Math. phys. Classe. 1873. S. 305; s. auch „Gaea", Bd. IX. S. 573.

Digitized by Google

ander gemengt, nicht etwa truppweise separirt. Hieracium villosum fehlt daselbst gänzlich. Auch war es nicht möglich, eine einzige Zwischenform zwischen den beiden Formen (Hieracium villosissimum und Hieracium elongatum), welche als Bastard hätte gedeutet werden können, aufzufinden. Diese Beobachtung zeigte deutlich, daß die beiden Formen das verwandte Hieracium villosum von ihrem, demselben im Uebrigen angemessenen Standorte verdrängten, daß sie aber einander selbst nicht zu verdrängen im Stande waren. Sie brachte mich auch betreffend die Entstehung dieser Formen naturgemäß auf die Vermuthung, es möchten aus dem ursprünglich allein vorhandenen Hieracium villosum sich nach entgegengesetzten Seiten hin abweichende Varietäten gebildet haben, welche durch gemeinsamen Kampf die Mutterform und ebenso alle Zwischenformen, die sich durch die Kreuzung beider bilden mußten, zu verdrängen vermochten."

Nachdem einmal Nägelis Aufmerksamkeit eine bestimmte Richtung genommen hatte, gelang es ihm unschwer, eine Menge analoger, wenn auch äußerlich mehr verdeckter Fälle in der Gattung Hieracium zu beobachten. Die Thatsachen sind in Kurzem folgende. „Auf dem nämlichen Standorte kommen zwei Varietäten räumlich vollkommen durcheinander gemengt vor; sie sind in den Merkmalen meist scharf geschieden und ohne Zwischenglieder, zuweilen mit einzelnen, äußerst spärlichen, selten mit zahlreicheren Mittelformen, die man als Bastarde betrachten kann. Aehnliche und andere Zwischenformen finden sich dagegen auf andern Lokalitäten. Die Letzteren halten mit Rücksicht auf einzelne, wichtige Charaktere bald die Mitte zwischen jenen beiden Arten oder Varietäten, bald nähern sie sich einer derselben mehr oder weniger, während sie meistens in andern Merkmalen von beiden abweichen.

Digitized by Google

Diese von jenem verwandten Paar getrennt lebenden Formen können entweder eremitisch oder mit andern verwandten Formen cönobitisch auftreten. Zur Erläuterung dieser cönobitischen schwachen Arten oder guten Varietäten dienen andere gesellig lebende Formen, die einander noch näher stehen und die bis zu den leichtesten Varietäten und bis zu individuellen Verschiedenheiten sich abstufen. Es liegen also von der individuellen bis zur spezifischen Verschiedenheit alle möglichen Entwickelungsstadien an cönobitischen Formen vor; und es wird dadurch die Annahme, daß die Spezies gesellig entstehen und gesellig sich ausbilden, äußerst nahe gelegt."

Weniger dem Verständniß zugängig sind die bei dem Studium der geographischen Verbreitung der Vogelvarietäten Nord-Amerikas sich ergebenden eigenthümlichen Beziehungen zwischen der Art der Variation und der geographischen Lage.*) „Am wichtigsten erwiesen sich in dieser Hinsicht die Unterschiede der Breite und der verticalen Erhebung, während diejenigen in der Länge weniger hervorragend sind. Die Ergebnisse sind kurz folgendermaßen zusammenzufassen:

Mit dem Fortschreiten von Norden nach Süden geht eine allgemeine Reduction der Größe der Individuen einher; umgekehrt ist der Schnabel in der Regel bei den südlichern Formen relativ und oft auch absolut größer als bei den nördlichen; dasselbe Verhältniß findet bei den Krallen, namentlich dem Hallux statt. Auch eine Verlängerung des Schwanzes im Süden ist beobachtet worden. Die Veränderungen der Farbe zerfallen in zwei Kategorien: 1) eine Zunahme der Intensität

*) Geographical variation of birds in North-America — von J. A. Allen. Proc. Boston. Soc. Nat. Hist. vol. XV. p. 212—219.

Digitized by Google

mit dem Fortschreiten nach Süden und 2) eine Zunahme der Ausdehnung dunkler oder schwarzer Zeichnungen auf Kosten der helleren oder weißen dazwischenliegenden. Die mit der Veränderung der geographischen Länge einhergehenden Variationen scheinen nur die Färbung zu betreffen und in direkter Beziehung zur Feuchtigkeit des Klimas zu stehen.

Gegenüber dem fast allgemeinen Widerstreben der französischen Paläontologen gegen die Anerkennung der Descendenztheorie, nimmt ein neues Werk des trefflichen Albert Gaudry über „die fossilen Thiere des Mont Lébéron“*) unser Interesse in hohem Maße in Anspruch. Die Aufgabe, die der Verfasser sich gestellt hat, ist eine zweifache, nämlich die Vergleichung der Fossilien des Mont Lébéron mit denen des gleichfalls dem Ende des Miocen angehörigen Pikermi in Griechenland einerseits und andrerseits die Vergleichung der Funde beider Orte mit solchen aus den nächstjüngeren und den nächstälteren Schichten. Die erste Untersuchung führt zu dem Resultate, daß jeder der beiden Fundorte ausgezeichnet ist durch verschiedene Rassen derselben Arten: das Hipparion ist bei Pikermi durch eine plumpe, am Lébéron durch eine schlanke Rasse vertreten; Sus erymanthius von Pikermi unterscheidet sich von Sus major von Lébéron nur durch einen Vorsprung des Oberkiefers über dem Eckzahn; und während an dem griechischen Fundorte der Tragocerus amaltheus in einer Rasse mit großen divergirenden Hörnern häufig, die am französischen selten ist, findet sich hier eine Rasse mit großen, einander

*) Animaux fossiles du Mont Lébéron (Vaucluse), étude sur les vertebrés par A. Gaudry. Etude sur les invertebrés par P. Fischer et R. Tournouër. Paris. 1873.

Digitized by Google

genäherten Hörnern überwiegend, welche wiederum bei Pikermi selten ist.*) Aehnlich verhalten sich die übrigen Thiere. Die zweite Untersuchung lehrt, daß die Mehrzahl der Formen sowohl mit der vorhergehenden als auch mit der nachfolgenden Fauna derartig durch Uebergänge verbunden ist, daß man geneigt sein könnte, sie als nur Rassen einer viel weiteren Art aufzufassen.**) Les hommes qui étudient le monde vivant ont pu croire à la fixité des espèces, mais ceux qui scrutent les temps géologiques sont plutôt portés à penser que le changement est l'essence des créatures.***) Zu ganz analogen Schlüssen gelangt Tournouër, der die Bearbeitung der Wirbellosen dieses interessanten Fundortes übernommen hat. „Man fühlt das Interesse der Art immer mehr schwinden, die sowohl im Raum wie in der Zeit nur als ein vorübergehender, mehr oder minder örtlicher Zustand eines mehr allgemeinen Typus erscheint. Die Gruppe repräsentirt den Typus."†)

Einige beachtenswerthe Mittheilungen über „Varietätenbildung unter den Schmetterlingen" hat Dr. Staudinger im Jahre 1873 in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Dresden gemacht.††) Derselbe unterscheidet, abgesehen von der Bastardirung und dem Potymorphismus, vier Arten von Varietäten, nämlich zufällige Abänderungen oder Aberrationen, Localvarietäten, Zeitvarietäten und Futtervarietäten. Aus den angeführten Beispielen für die zweite Art wollen wir

*) a. a. O. S. 94.

**) a. a. O. S. 90.

***) a. a. O. S. 96.

†) a. a. O. S. 170.

††) Sitzungsberichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Dresden. 1873. S. 77.

Digitized by Google

eines hervorheben, nämlich „eine Reihenfolge von Zygaena Ephialtes L., die unter acht Artnamen beschrieben worden, von denen Dorfmeister in Steyermark durch die Zucht aus den Eiern desselben Weibchens fünf bis sechs Formen erhielt, die dort als Aberrationen auftreten, während sich in Norddeutschland und in Griechenland, als den äußersten Verbreitungsbezirken dieser Art, die eine oder andere dieser steyerischen Aberrationen bereits als feste Localvarietäten herausgebildet haben". Als Beleg für Zeitvarietäten mag Araschnia Levana L. und Prorsa L. gelten, erstere die Frühlings-, letztere die Sommervarietät derselben Art. Futtervarietäten sind viel seltener als man meistens glaubt: Ellopia Prosapiaria L. ist rothbraun, wenn deren Raupe auf der Kiefer lebt, und grün (E. prasinaria Hübn.), wenn diese auf der Fichte lebt.

Für den Nachweis des genealogischen Zusammenhanges vielleicht noch wichtiger als Varietäten- und Artenreihen ist die Ausfüllung der zwischen den Gattungen bestehenden Lücken. In dieser Beziehung verdienen in erster Linie die Mittheilungen von O. C. Marsh über „neue Stammformen des Pferdes aus der Tertiärformation"*) hervorgehoben zu werden. Schon seit einer Reihe von Jahren liefern die Formen, welche die Pferde durch Vermittelung von Hipparion, Anchitherium und Palaeotherium mit den Tapiren verknüpfen, eine der willkommensten Stützen für die Descendenzlehre. „Darwin entdeckte zuerst die Ueberreste eines fossilen Pferdes, während seines Besuches in Südamerika; und seitdem sind zwei weitere Arten auf demselben Festland gefunden worden, während in Nordamerika allein im Nebraska-

*) O. C. Marsh. Notice of new equine mammals from the tertiary Formation. — American Journal. 1874. vol. VII. march. p. 247 ff.

Digitized by Google

Thal Hayden neben einer von dem Hauspferd nicht zu unterscheidenden Art nach Dr. Leidy Repräsentanten von fünf andern fossilen Geschlechtern von Einhufern aufgefunden hat. Er nennt sie Hipparion, Protohippus, Merychippus, Hypohippus und Parahippus.*) Allein damit ist die Reihe noch bei Weitem nicht abgeschlossen, wie aus folgendem, nur einige Charaktere berücksichtigenden Auszuge aus dem Aufsatze von Marsh hervorgeht.

1. Eocen (America.)

3 Arten des Genus Orohippus; nahe verwandt mit Anchitherium, aber mit 4 functionirenden Zehen am Vorderfuß und ohne Antorbital-Grube. Die orbita hinten nicht geschlossen. Erster Prämolar oben verhältnißmäßig größer als bei Anchith., die übrigen kleiner. Der mediane hintere Tuberkel der Molaren fehlt. Zähne des Unterkiefers im Allgemeinen übereinstimmend mit A. Langes Diastema. $\frac{3}{3}\ \frac{1}{1}\ \frac{4.3}{4.3}$

Skelett pferdeähnlich. Carpalia 8, etwas denen des Tapirs ähnlich, obwohl das trapezium kleiner ist. Alle Zehen der Manus außer der ersten gut entwickelt. III. am größten. IV. größer als II., V. am kürzesten. Am pes nur 3 Zehen. tibia und fibula getrennt.

Halswirbel ziemlich kurz.

Orohippus major, Marsh. (Eocen von Wyoming.)
— gracilis, „ (s. Amer. Journ. II. 1871. p. 38.)
— pumilus, „ — — IV. 1872. p. 207.
— agilis. „ — — V. 1873. p. 407.

sämmtlich aus dem Eocen von Wyoming und Utah.

---

*) Chr. Lyell. „Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung." Nach dem Englischen von Dr. L. Büchner. Zweite völlig umgeänderte und vermehrte Auflage. Leipzig. 1874. — Wir begrüßen diese neue Ausgabe, in der den deutschen Lesern Lyells schönes Buch zum ersten Male in vollständigem Zustande geboten wird mit Freuden, bedauern jedoch, daß der Herausgeber das Werk mit eignen Bemerkungen und Zusätzen ausgestattet hat.

Digitized by Google

2. Miocen (America.)

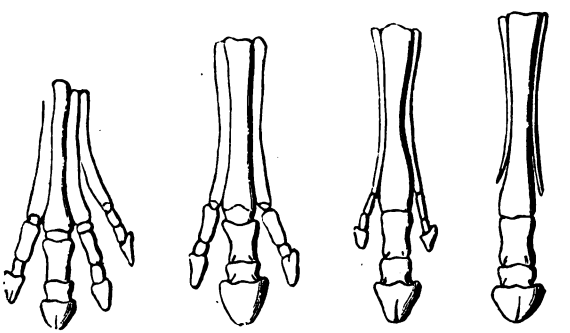
Mittelform zwiſchen Orohippus und Anchitherium: Miohippus annectens, Marsh.

Nur 3 Zehen der Manus, dadurch von O. unterſchieden; von Anchith. durch Fehlen der Antorbital-Grube und durch die vollſtändigere Trennung der mittleren Loben der obern Molaren-Zahnformel wie bei Orohippus.

Tibia und fibula am diſtalen Ende verſchmolzen. 2. u. 3. cuneiforme getrennt. Alle 3 Zehen erreichen den Boden. Etwas über Schafgröße, mit etwas längeren Beinen aus dem Miocen von Oregon.

Ferner Anchitherium anceps, Marsh aus dem Miocen von Oregon. Schafgröße.

—— celer, Marsh aus dem Miocen von Nebraska. ⅔ ſo groß wie A. Bairdi. Kleinſte Art.



Orohippus (Eocen) | Miohippus (Miocen) | Hipparion (Pliocen) | Equus (Quartenär)

3. Pliocen (America.)

Protohippus (Leidy) parvulus, Marsh. Füße wie bei Hipparion; etwa 2½ Fuß hoch. Zahnbildung eigenthümlich, ſehr einfach. Pliocen der Antilope Station in Nebraska und des Niobara-River.

Pliohippus pernix, Marsh.

In der Zahnbildung dem Protohippus naheſtehend; unterſcheidet ſich aber von dieſem durch den Mangel der Seitenzehen, an deren Stelle ſich nur ein dünner Knochenſplitter

Digitized by Google

befindet. Unterscheidet sich andrerseits von Equus durch eine große Antorbital-Grube, durch den functionirenden ersten obern Molar, und durch eine abweichende Bildung der Kronen der obern Molaren.

$$\frac{3}{3}\ \frac{1}{1}\ \frac{4.3}{4.3}$$

Schädel relativ kurz, Orbita geschlossen. Ulna nicht vollständig und ihr Ende mit dem Radius ankylosirt. Das distale Ende der fibula mit dem tibia verschmolzen. Am unciforme ein Rudiment des V. metacarpale.

Etwa Eselgröße. Pliocen-Sand des Niobara River, Nebraska.

Pl. robustus, Marsh.

Beine kürzer und kräftiger als beim vorigen I. ob. Mol. viel größer, die ob. Molaren länger und stark gekrümmt. Schmelzfalten complicirter. Pliocen des Niobara River, Nebraska.

Protohippus avus, Marsh.

nur provisorisch zu Protoh. gestellt; von diesem ziemlich abweichende Zähne. Erhalten ein fast vollständiges Gebiß.

Pliocen von Oregon.

Anchippus, Leidy, brevidens, Marsh.

Pliocen von Oregon.

Also:

Eocen: Orohippus (Fuchsgröße).

Miocen: Miohippus und Anchitherium (Schafgröße).

Pliocen: Anchippus, Hipparion, Protohippus, Pliohippus (Eselgröße).

Quartär: Equus.

Die Hauptveränderungen sind: 1) Größenzunahme; 2) Reduction der Beinknochen wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Vergrößerung der Schnelligkeit; 3) Verlängerung des Halses und Kopfes, Modification des Schädels.

Veränderung der Knochen des Vorderbeins:

1) Vergrößerung des Radius auf Kosten der schließlich gänzlich verschwindenden Ulna.
2) Verkürzung der Carpalia und Vergrößerung der medianen.

Digitized by Google

3) Größenzunahme der 3. Zehe auf Kosten der äußeren; erstere trägt zuletzt ausschließlich das Bein.

Orohippus hatte 4 gut entwickelte Zehen; bei Miohippus verschwand die fünfte oder war nur durch ein Rudiment vertreten. Auch Hipparion hatte noch 3, aber die dritte war viel stärker und die äußeren berührten den Boden nicht mehr. Bei Equus endlich sind sie seitlich nur noch als rudimentäre griffelförmige Knochen erhalten; doch mahnt das gelegentliche ataviſtiſche Auftreten von Afterklauen an die alte Abstammung.

Eine ebenso vollständige Reihe findet sich in der Umbildung des Gebisses. Das schon anfangs vorhandene Diastema, wurde in den folgenden Gattungen immer größer. Die Zahl der Zähne blieb bis zum Pliocen die gleiche; dann aber fiel der vorderste untere Prämolar aus und damit wurde natürlich der erste obere Prämolar functionslos. Der nächste obere Prämolar, welcher bei Orohippus der kleinste gewesen, nahm rasch an Größe zu und wurde bald, wie beim Pferde, der größte in der Reihe. Daneben finden wir eine continuirliche Größenabnahme der Eckzähne und Größenzunahme der Schneidezähne. Die bei Orohippus, Miohippus und Anchitherium hinten offene Orbita schließt sich bei den pliocenen Formen. Auffallend aber bleibt es, daß die für Anchitherium und einige der pliocenen Formen so charakteristische Antorbitalgrube bei Orohippus und Miohippus und ebenso bei dem jetzt lebenden Pferde fehlt.

Auf die paläontologische Geschichte des Pferdes werfen ferner die eingehenden osteologischen Untersuchungen von Dr. W. Kowalevsky reiches Licht. Da von seiner Schrift „sur l'Anchitherium Aurelianense et sur l'histoire paléontologique des chevaux“*) jedoch erst

*) Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg. Sér. VII. tome XX. Nr. 5. Petersburg. 1873.

Digitized by Google

die erste, das Extremitäten-Skelett behandelnde, Abtheilung erschienen, während eine zweite über das Kopf-Skelett noch zu erwarten ist, so scheint es rathsam, eine Analyse derselben bis zum nächsten Bericht zu verschieben.*)

Einen sehr beachtenswerthen Versuch, für die paarzehigen Hufthiere (Ungulata paridigitata oder Artiodactylia) eine ähnliche Descendenzreihe herzustellen, wie für die unpaarzehigen (U. imparidigitata oder Perissodactylia) geschehen ist, hat der letztgenannte Gelehrte gemacht**) in einer Abhandlung „über die Osteologie der Hyopotamiden. Die Hauptzüge derselben wären darnach folgende. Fünfzehige Hufthiere, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in der unteren Kreideformation gelebt haben, spalteten sich in zwei Hauptgruppen, in solche mit paarigen Zehen und solche mit unpaarigen Zehen. Die ersteren von diesen, die Paridigitata, schieden sich sodann, im unteren Eocen, schon vielleicht in der Kreide, in solche mit halbmondförmigen Schmelzfalten an den Zähnen und solche mit Schmelzhöckern, die Kowalevsky kurz als Paridigitata selenodonta und P. bunodonta zu bezeichnen

---

*) Nicht-Naturwissenschaftler unter unsern Lesern verweisen wir in Bezug auf Abbildungen von Schädeln und Extremitäten vom Tapir, Paläotherium, Hipparion und Pferd auf Taf. VI—VIII der Schrift „The philosophy of evolution“ von B. Th. Lowne, London, 1873, die uns im Uebrigen keinen Anlaß zur Besprechung bietet. Die Zeichnungen sind, wenn auch nicht gut, so doch besser als das wunderliche Gekritzel in H. C. Chapman's „Evolution of life“, Philadelphia, 1873, einem Buche, welches amerikanischen Lesern die bei uns glücklich beseitigte „Völkertafel“ aus Häckel's „Schöpfungsgeschichte“ wieder auftischt.

**) W. Kowalevsky. On the osteology of the Hyopotamidae. — Annals and Magazine of Nat. Hist. 1873. Aug. Nr. 68. p. 164—181; Philosoph. Transact. Royal Soc. 1873. p. 19—94. Taf. 35—40.

Digitized by Google

vorschlägt. Beide Gruppen bestehen anfangs aus vierzehigen Thieren und enden im Laufe der Erdentwicklung einerseits in den zweizehigen Wiederkäuern (Ruminantia), andrerseits in den zweizehigen Schweinen (Suina), die als Erbtheil von ihren Vorfahren noch zwei stattliche Afterklauen tragen, bei dem Pecari (Dicotyles) bereits bedeutend reducirt. Kowalevsky sucht nun den Nachweis zu führen, daß die Entwicklung dieser jüngsten, jetzt lebenden Formen aus den alten vierzehigen nicht in gerader Linie stattgefunden hat, sondern daß sich in jeder der beiden Reihen (der Selenodonta und der Bunodonta) abermals eine Spaltung vollzogen hat, und zwar so, daß bei einem Theile die Reduction der Zehen in „adaptiver" Weise, bei einem andern in „inadaptiver" Weise, wie der Verf. sich ausdrückt, vor sich gegangen ist. Er bezeichnet damit folgendes Verhältniß. Die „inadaptive" Form der Reduction erfolgt ohne Veränderung der Beziehungen der Metacarpal- und Metatarsalknochen zu den Carpal- und Tarsalknochen, es articuliren z. B. die allein übrig bleibenden mittleren Metacarpalknochen noch in derselben Weise wie bei den vierzehigen Vorfahren mit dem os unciforme und capitatum der Handwurzel; bei der „adaptiven" Form hingegen breiten die Metatarsal- und Metacarpalknochen sich über die ganze Breite der Fuß- und Handwurzel aus, wodurch natürlich eine viel sichere Unterstützung des Beines erreicht wird, als wenn, wie bei der „inadaptiven" Form, ein Theil der Hand- und Fußwurzelknochen frei seitlich überhängt. Die Hauptvertreter dieser Gruppen sind folgende:

Digitized by Google

I. Paridigitata selenodonta	A. mit „inadaptiver" Reduction der Zehen: Bothriodon, Dichobune, Rhagatherium, Cainotherium, Anoplotherium, Xiphodon, Diplopus. (Sämmtlich ohne directe Nachkommen ausgestorben).
	B. mit „adaptiver" Reduction der Zehen: Dichodon, Gelacus, Hyomoschus, Bovidae, Antilopidae.
II. Paradigitata bunodonta	A. mit „inadaptiver" Reduction der Zehen: Acotherulum, Entelodon (bereits im Eocen ausgestorben).
	B. mit „adaptiver" Reduction der Zehen: Choerotherium, Palaeochoerus, Sus, Dicotyles.

Besonders vollständig und klar ist die Descendenzreihe von Choerotherium bis zum Pecari. Während bei Choerotherium die Mittelzehen bereits vergrößert sind, aber noch ihre typische Beziehung zu den Knochen des Carpus und Tarsus beibehalten, ist beim Palaeochoerus die zweite Zehe bereits von Capitatum am Vorderfuß und Cuneiforme tertium am Hinterfuß verdrängt und articulirt nur noch mit dem Trapezoid und Trapezium, resp. cuneiforme II. und I.; bei den Schweinen (Suidae) bereitet sich die dritte Zehe in Hand und Fuß über die Hälfte des Trapezoid und fast das ganze Cuneiforme II aus; die seitlichen Finger berühren die Carpalia und Tarsalia nur noch in unbedeutender Ausdehnung, um beim Dicotyles nur noch an den Mittelzehen anzuhängen, welche die ganze Breite des Carpus und Tarsus einnehmen. Eine Betrachtung der mit diesen Veränderungen einhergehenden Modificationen des übrigen Skelettes, namentlich der Zähne, müssen wir uns leider versagen, da es uns zu weit führen würde.

Digitized by Google

Derselbe Verfasser, welcher uns den oben besprochenen Beitrag zur Genealogie der Pferde geliefert hat, O. C. Marsh, hat ferner ein sehr merkwürdiges Bindeglied zwischen Vögeln und Reptilien entdeckt,*) nämlich einen Vogel von etwa Taubengröße, der in beiden Kiefern eine Anzahl (etwa 40) echter Zähne — in Alveolen, nicht bloße zahnartige Knochenfortsätze wie bei dem neuerdings von R. Owen beschriebenen Odontopteryx toliapicus aus dem London-Thon von Sheppey — besaß. Dieses Thier, dem sein Entdecker den Namen Ichthyornis dispar gegeben, ist der Vertreter einer eigenen Unterclasse der Vögel, der Odontornithes, welche sich von den übrigen Vögeln außer durch den Besitz von Zähnen durch die biconcave Gestalt der Wirbel — eine Eigenthümlichkeit der Fischwirbel — auszeichnet. Leider ist der Schwanz nicht vollständig erhalten; doch deutet vielleicht die Angabe, daß der letzte der conservirten Wirbel ungewöhnlich lang sei, die Möglichkeit einer ähnlichen Bildung wie bei Archaeopteryx an. Das Brustbein besaß wie das der meisten jetzt lebenden Vögel, der Carinaten, eine hohe Crista. Auch die Extremitäten verhielten sich wie bei diesen. Eine zweite Form dieser Gruppe soll generisch vom Ichthyornis verschieden sein; Marsh nennt sie Apatornis celer. Eine genauere Beschreibung sowie Abbildung dieser werthvollen Reste, die im Museum des Yale College in New Haven aufbewahrt werden, ist leider noch nicht erschienen.

Zur Ausfüllung der Lücke zwischen der Gattung Homo und der Gattung Simia im alten Sinne ist kaum ein

*) O. C. Marsh. On a new sub-class of fossil birds (Odontornithes). — American Journal of Science and Arts. 1873. Februar.

Digitized by Google

erwähnenswerther Schritt gethan, obwohl eine Anzahl von Schriften zu nennen ist, welche sich mit dieser Frage beschäftigten. Es sind meistens populäre Darstellungen der bereits von Huxley und Darwin vorgebrachten Thatsachen. Dahin gehört von Anhängern der Descendenzlehre eine Schrift von O. Schmidt, unter dem Titel „die Anwendung der Descendenzlehre auf den Menschen"*) ferner eine dritte Auflage von Haeckels Vorträgen „über die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechts,"**) und von demselben Verfasser ein umfangreiches Buch, betitelt, „Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes- und Stammesgeschichte."***) Eine gleichfalls populäre Behandlung der Frage finden wir in einer Schrift von Mivart über „Menschen und Affen"†); sie unterscheidet sich von den bishergenannten vorwiegend dadurch, daß sie ein Hauptgewicht auf die der Verbindung jener beiden Gattungen ungünstigen Thatsachen legt; wenigstens die mit derselben verbundenen Schwierigkeiten nachdrücklich hervorhebt. Das Hauptmaterial für die zoologische Vergleichung der Menschen und Affen liefert allen diesen Autoren fast ausschließlich Huxleys Schrift „Ueber die

*) Leipzig, 1873. Dieselbe ist wörtlich aufgenommen in des Verfassers Buch: „Descendenzlehre und Darwinismus," welche den 2. Band der „Internationalen Wissenschaftlichen Bibliothek" bildet.

**) Berlin. 1874.

***) Mit 12 Tafeln, 210 Holzschnitten und 36 genetischen Tabellen. Leipzig 1874. Auch von dieser Schrift erschien bereits ein 2. unveränderter Abdruck.

†) St. George Mivart. „Man and apes". — Popular Science Review, 1873; auch separat erschienen mit Tafeln, London 1874.

Digitized by Google

Stellung des Menschen in der Natur."*) Selbständig beobachtend und kritisirend tritt den darin aufgestellten und von Haeckels Schule widerspruchlos angenommenen Behauptungen der frankfurter Anatom Lucae**) entgegen.

Eine vergleichende Untersuchung des Menschen- und Affenschädels führt ihn zu dem Resultat, die doppelte Knickung der Schädelbasis des Menschen sei eine keinem Affen zukommende Eigenthümlichkeit, die ihre Erklärung finde in dem den Anforderungen des aufrechten Ganges entsprechenden Bau des ganzen Skeletts. Dieser Unterschied besteht nicht nur bereits in früher Jugend, sondern er wächst mit zunehmendem Alter noch. Das meiste Gewicht legt der Verf. auf das Verhalten einer Reihe von Winkeln, welche gewisse Linien des Schädels mit einer durch den Vorderrand des großen Hinterhauptsloches und den Nasenstachel gelegten Linie bilden. Während diese beim Menschen in den Jahren der Entwicklung ausnahmslos größer werden, nehmen sie beim Orang umgekehrt ab, d. h. mit andern Worten: „Beim Menschen hebt sich das Grundbein, senkt sich das Hinterhaupts-

*) Haeckel nennt in seiner „Anthropogenie" die von Huxley angegebene Thatsache, „daß die körperlichen Unterschiede in der Organisation des Menschen und der uns bekannten höchst entwickelten Affen viel geringer sind, als die entsprechenden Unterschiede in der Organisation der höheren und niederen Affen" das Huxleysche Gesetz. Vergl. a. a. O. S. 697, 478, 483, 489 ꝛc. Das heißt doch den Mißbrauch des Wortes „Gesetz" etwas weit getrieben. Ueberdies kann die bekannte Aeußerung Huxleys, welche derselbe in einem populären Vortrage gethan, offenbar so lange nur den Werth einer Behauptung beanspruchen, als ihr der auf sorgfältige Beobachtungen von Bischof, Lucae u. A. begründete Widerspruch entgegensteht.

**) J. C. G. Lucae. Affen- und Menschenschädel im Bau und Wachsthum verglichen. — Archiv für Anthropologie, Bd. VI. 1873, S. 13—38. Mit 10 Tafeln.

Digitized by Google

loch und wird der Gesichtswinkel größer, während beim Orang das Grundbein bedeutend herabsinkt, das Hinterhauptsloch aufsteigt und das Profil prognather wird." Lucae zieht hieraus den Schluß, „somit sei der genetische Zusammenhang zwischen Affen und Mensch, als Eltern und Kinder falsch." Daß die vom Verf. mitgetheilten Thatsachen ihn hierzu keineswegs berechtigen, dürfte ebensowenig zu bestreiten sein wie die Behauptung, mit der Lucae seinen Schluß begründet: „denn der sich fortentwickelnde Affe könnte nur sich noch weiter vom Menschen entfernen." Bestände diese Abweichung in der Entwicklung nicht, so wäre allerdings der Mensch nichts als ein fortentwickelter Affe. Die Ursache dieser falschen Auffassung des Verhältnißes scheint uns darin zu liegen, daß Lucae noch immer den Sinn der Darwinschen Selectionstheorie nicht erfaßt hat, sondern ihn mit dem Lamarckis nur verwechselt, „nach welchem durch den Gebrauch die Form der Glieder gebildet und umgebildet wird."*)

Darwin selbst endlich hat in einer neuen Auflage seines „Descent of man"**) den Versuch gemacht, dem Abschluß dieser Fragen näher zu kommen, indem er die gegen seine früheren Argumentationen erhobenen Bedenken, gestützt auf eine Reihe neuer Beobachtungen, zu entkräften strebt.

Während Darwin sich in der ersten Auflage seines Buches geneigt gezeigt hatte, die Deutung der überzähligen Brustdrüsen als durch Rückschlag auf eine thierische Form

*) Lucae. a. a. O. S. 35.

**) London, 1874. Von der deutschen Uebersetzung dieser Auflage sind bisjetzt sechs Lieferungen erschienen. Dieselben bilden den Anfang einer Gesammtausgabe von Darwins Werken, welche in zehn Bänden Darwins sämmtliche Schriften mit Ausnahme der Monographie „der Cirrhipedien" enthalten soll.

Digitized by Google

entstanden, aufzugeben, da mammae erraticae auch an andern Stellen, selbst auf dem Rücken beobachtet worden sind, so heißt es jetzt: „die Wahrscheinlichkeit, daß die überzähligen Milchdrüsen in Folge von Rückschlag erschienen, wird hierdurch zwar bedeutend vermindert; nichtsdestoweniger erscheint mir dies doch immer wahrscheinlich, weil häufig zwei Paare symmetrisch auf der Brust gefunden werden: von mehreren Fällen dieser Art ist mir selbst Mittheilung geworden. — Im Ganzen dürfen wir wol bezweifeln, ob sich in beiden Geschlechtern beim Menschen jemals überzählige Brustdrüsen überhaupt hätten entwickeln können, wenn nicht ein früherer Erzeuger mit mehr als einem einzigen Paare versehen gewesen wäre."*)

Ebenso hat Darwin seine Zustimmung zu Gegenbaurs Einwänden gegen die Erklärung der Polydaktylie durch Rückschlag zurückgezogen. „Es scheint nach der vor Kurzem von Dr. Günther über die Flosse des Ceratodus vorgetragenen Ansicht (welche Flosse zu beiden Seiten einer centralen Reihe von Knochenstücken mit gegliederten knöchernen Strahlen versehen ist) nicht besonders schwierig, anzunehmen, daß sechs oder mehr Finger an der einen Seite, oder die doppelte Zahl an beiden Seiten, durch Rückschlag wiedererscheinen können. Dr. Zouteveen hat mir mitgetheilt, daß ein Fall bekannt ist, wo ein Mann vierundzwanzig Finger und vierundzwanzig Zehen hatte! Zu der Folgerung, daß das Vorhandensein überzähliger Finger eine Folge des Rückschlags sei, wurde ich vorzüglich durch die Thatsache geführt, daß derartige Finger nicht blos streng vererbt wurden, sondern auch, wie die normalen Finger niederer Wirbelthiere, das Vermögen haben, nach Amputationen wieder zu wachsen. Diese

*) „Abstammung des Menschen," 3. Aufl. S. 47.

Digitized by Google

Thatsache des Wiederwachsens bleibt unerklärlich, wenn die Annahme eines Rückschlages zur Form eines äußerst weit zurückliegenden Verfahren verworfen wird."*)

Auf neue Beobachtungen sich berufend erhält Darwin weiter seine Behauptungen hinsichtlich des „Spitzohres" aufrecht, und erklärt die Ansicht C. Meyers, wonach die Vorsprünge des Helix nur daher rührten, daß der Rand desselben stellenweise unterbrochen sei, für unzulänglich. „Für viele Fälle, so für die von Prof. Meyer abgebildeten, wo mehrere sehr kleine Spitzen sich fanden, oder wo der ganze Rand buchtig ist, mag die Erklärung richtig sein. In einem Falle, von dem mir eine Photographie zugesandt wurde, ist der Vorsprung so groß, daß, wenn man im Einklang mit Prof. Meyers Ansicht annehmen wollte, das Ohr würde durch die gleichmäßige Entwicklung des Knorpels, entlang der ganzen Ausdehnung des Randes, vollkommen werden, dieser ein ganzes Drittel des Ohres bedecken würde. Zwei Fälle sind mir mitgetheilt worden, bei denen der obere Rand gar nicht nach innen gefaltet, sondern zugespitzt ist, so daß er im Umrisse dem zugespitzen Ohre eines gewöhnlichen Säugethieres sehr ähnlich ist."**) Eine Ergänzung zu diesen Thatsachen liefert ein Holzschnitt, eine getreue Copie einer Photographie eines Orangfoetus, an welcher zu sehen ist, wie der fötale Orang-Utan ein zugespitztes Ohr besitzt, während das des erwachsenen Thieres dem menschlichen sehr ähnlich ist. „Es scheint mir daher im Ganzen noch immer wahrscheinlich, daß die in Rede stehenden Vorsprünge in manchen Fällen, sowohl beim Menschen als beim Affen, Ueberbleibsel eines früheren Zustandes sind."***)

*) a. a. O. S. 47.
**) a. a. O. S. 21.
***) Ebenda.

Digitized by Google

An die Stelle der Vermuthung, die bisweilen in den Augenbrauen auftretenden längeren Haare „repräsentirten offenbar die Tasthaare der niederen Thiere" tritt folgende ansprechendere Erklärung: „Auch diese Haare scheinen ihre Repräsentanten zu haben; denn an einem jungen Schimpanse, und bei gewissen Arten von Macacus, finden sich zerstreut stehende beträchtlich lange Haare auf der nackten Haut, oberhalb der Augen, die unsern Augenbrauen entsprechen; ähnliche lange Haare springen aus der Haarbekleidung der Augenbrauenleisten bei manchen Pavianen vor."*)

Unser Gemüth nicht so nahe angehend, aber von principiell viel wichtigerer Bedeutung als die Ausfüllung der Lücke zwischen uns und den Anthropomorphen ist der Nachweis von Verbindungsgliedern zwischen den Typen. Noch vor wenigen Jahren bot das scheinbare Isolirtsein derselben die Abgeschlossenheit gegen alle übrigen, namentlich für den Kreis der Wirbelthiere eine der wesentlichsten Schwierigkeiten für die Zulässigkeit der Descendenzlehre. Seit dem Jahre 1866 haben wir jedoch durch die, später von Kupffer und Anderen bestätigte Entdeckung Kowalevsky's von einem sich wie bei den Wirbelthieren entwickelnden und wie dort orientirten Nervensystem wie einer Chorda dorsalis bei Ascidienlarven gelernt, nicht nur eine genetische Verbindung von Wirbelthieren mit Wirbellosen für möglich zu halten, sondern sie als in den Ascidien gegeben zu betrachten. Allerdings fehlte es nicht an Einwendungen theils gegen die Richtigkeit der Beobachtungen

*) a. a. O. S. 24. Wir können nicht umhin, unser Erstaunen darüber auszusprechen, daß die wunderliche Anschauung über den Zusammenhang der Trächtigkeitsdauer und der Menstruationsperioden mit den Mondphasen auch in der neuen Auflage festgehalten wird. a. a. O. S. 11.

Digitized by Google

selbst,*) theils gegen die Berechtigung der Deutung. Letzterem hat sich auch K. E. von Bär in einer Schrift „Entwickelt sich die Larve der einfachen Ascidien in der ersten Zeit nach dem Typus der Wirbelthiere?“**) angeschlossen, und zwar aus dem Grunde, weil die Rinne, durch deren Schließung das Nervenohr bei den Ascidien sich bildet, nicht, wie bei den Wirbelthieren, auf der Rückenseite, sondern auf der Bauchseite liege. Diese Ansicht wird in ausführlicher Erörterung derjenigen Thatsachen, welche für die Orientirung des thierischen Körpers von Bedeutung sind, begründet. Der eigentliche Kern der Argumentation scheint uns Folgendes zu sein. Bär hält die von Cuvier vertretene Ansicht, wonach die Tunicaten als nächste Verwandte der Lamellibranchiaten oder Muscheln gelten müssen, auch jetzt noch für die einzig richtige, und schließt nun, da der Nucleus oder das Eingeweideknäuel bei den Mollusken auf der Rückenseite, das Ganglion auf der Bauchseite liege, so müsse auch die durch das Ganglion bezeichnete Seite bei den Ascidien als Bauchseite aufgefaßt werden, und die ihr gegenüberliegende, den Haupttheil des Darms und der Geschlechtsorgane bergende, als Rückenseite. Abgesehen jedoch davon, daß die für die Bestimmung der Rückenseite der Mollusken benutzten Gründe nicht alle stichhaltig sind, sind, wie Semper hervorgehoben hat,***) Bauch und

*) E. Mecznikow hat seine Behauptung, das Nervensystem der Ascidien entstehe nicht durch die Einsenkung vom Ectoderm, später zurückgenommen; s. K. E. von Baer, „Enwickelt sich die Larve u. s. w.“ S. 6.

**) Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg, Ser. VII. tome XIX. No. 8.

***) C. Semper. „Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen.“ — Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. Bd. II. Heft 1. S. 57.

Digitized by Google

Rücken physiologische, nicht morphologische Begriffe; die Entscheidung, ob gewisse Organe, welche bei diesem Thiere auf der als Rücken, bei jenem auf der als Bauch fungirenden Seite entstehen, hängt von ganz andern Verhältnissen ab. Wir werden auf diese Frage sogleich zurückzukommen haben.

Das Vergleichsobject für die Beziehungen der Ascidien zu den Wirbelthieren bildete hauptsächlich der Amphioxus. Derselbe gilt ziemlich allgemein als „der letzte Mohikaner", als der Vertreter einer Abtheilung, von der „in früheren Zeiten der Erdgeschichte sehr zahlreiche und verschiedenartige Formen existirt haben müssen"*) mit andern Worten, als ein Vertreter der ältesten Wirbelthierform. Nun bereitet aber die Vergleichung des Amphioxus mit den übrigen Wirbelthieren allerhand Schwierigkeiten; wir nennen als solche die fehlende Scheidung des Nervensystems in Gehirn und Rückenmark, das fast gänzliche Fehlen von Sinnesorgannen, namentlich der Augen, das Fehlen einer Urniere u. s. w. Was letzteren Punkt betrifft, so hat allerdings Haeckel einen Versuch gemacht, zwei jederseits in die Mundhöhle mündende Längscanäle als Urnieren zu deuten**); wie weit diese Auffassung berechtigt ist, müssen erneute Untersuchungen lehren; bis jetzt kann sie nur den Werth einer Hypothese beanspruchen. Doch es ist hier nicht der Ort auf eine Discussion dieser Fragen einzugehen, zumal sie an Bedeutung erheblich verloren haben durch eine höchst überraschende Entdeckung Sempers, deren Consequenzen bereits in ausgiebigster Weise gezogen worden sind.

---

*) Haeckel, Anthropogonie, S. 299.

**) Haeckel, a. a. O. S. 306; ferner „Gastraea Theorie," S. 37.

Digitized by Google

Bei einer mikroskopischen Untersuchung junger Haifischembryonen der Gattung Acanthias, Dornhai, beobachtete Semper*) eigenthümliche Bestandtheile der Urniere, bestehend in Canälen, welche fast in der ganzen Ausdehnung der Leibeshöhle rechts und links vom Mesenterium mit freier wimpernder Oeffnung münden; die Zahl derselben ist bestimmt durch die Zahl der Wirbel, indem einem jeden von diesen ein Gang entspricht. Eine gleiche segmentweise Anordnung zeigen die Drüsenknäuel der Urniere, die anfangs von den als „Segmentalgängen" bezeichneten Canälen isolirt entstehen, jedoch später mit diesen, wie mit ihrem von vorn nach hinten verlaufenden Ausführungsgang in Verbindung treten. Nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf diese Organe gelenkt worden war, gelang es Semper, ihre Existenz auch an ausgewachsenen Thieren beider Geschlechter bei einer Reihe von Haien nachzuweisen, und wie aus Mittheilungen von A. Schultze**) und F. M. Balfour***) hervorgeht, finden sich dieselben ferner bei Rochenembryonen (Torpedo), gehen hier jedoch in ziemlich früher Zeit zu Grunde. Was aus ihnen während der weiteren Umbildung des Thieres wird, bleibt späteren Untersuchungen zu erweisen vorbehalten. Die in Rede stehende Entdeckung gewinnt für uns ihre eigentliche Bedeutung durch die Beziehung, in welche durch sie, wie es

*) C. Semper. „Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen." — Arbeiten aus dem Zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg, Bd. II. S. 25—75.

**) A. Schultze. Zur Phylogenie der Wirbelthiere. Vorläufige Mittheilung. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1874. No. 50.

***) F. M. Balfour. A preliminary account of the development of the elasmobranch fishes. — Quarterly Journal of Microscopical Science, 1874. No. 56. October p. 323—364.

Digitized by Google

bereits in der Bezeichnung „Segmentalorgane" angedeutet ist, die Wirbelthiere und zwar speciell die Selachier zu den Wirbellosen und zwar den gegliederten Würmern gebracht werden, welche gleichfalls durch die Ausbildung von „Segmentalorganen" charakterisirt sind. Diese bestehen, wie bei den Haien, aus drei Abschnitten: einem frei in die Leibeshöhle sich öffnenden Wimpertrichter mit seinem Wimpergang, einem drüsigen Abschnitt und einem Ausführungsgang, Organe die sich in beiden Classen segmentweise wiederholen, und zwar so, daß ein Segmentalorgan stets zwei aufeinanderfolgenden Segmenten angehört, indem der Drüsentheil und der Ausführungsgang in dem hintern, der Wimpertrichter in dem vordern liegt; beide Organe entstehen schließlich aus dem mittleren Keimblatt, nämlich bei den Haien durch Einstülpung des Peritonealepitels, bei den Würmern durch Einstülpung des die Dissepimente auskleidenden Epitels, mit dem Unterschiede allerdings, daß bei den Würmern der Ausführungsgang seine Herkunft von dem Ectoderm herleitet.

Mit der Vergleichung der Segmentalorgane ist aber die Uebereinstimmung der Haie und Anneliden keineswegs abgeschlossen. Es ist zuvor jedoch eine Schwierigkeit zu beseitigen, und damit kommen wir auf einen bereits oben berührten Punkt zurück. Es ist die Homologisirung der bei einem Thiere als Bauch fungirenden Seite mit der bei einem andern als Rücken fungirenden. Semper entschließt sich, die durch die Einstülpung des Nervensystems bezeichnete Seite in beiden Classen als morphologisch identisch — physiologisch allerdings entgegengesetzt — aufzufassen und vergleicht nun einen Durchschnitt von einem Wirbelthier mit dem von einem Ringelwurm, die beide so orientirt sind, daß das Nervensystem — und zwar bei dem Wurm die sog. Bauchganglienkette, von der allein er-

Digitized by Google

wiesen ist, daß sie durch Einstülpung resp. Wucherung des Ectoderms entsteht*) — oben liegt. Das Resultat ist folgendes: „Ganz wie bei den Wirbelthieren folgt bei den Wurme dicht unter der Haut das Centralnervensystem, unter diesem ein von Leydig entdeckter, schon von Kowalevsky der chorda dorsalis verglichener Faserstrang; wie bei den Wirbelthieren sind beide Theile von einer gemeinsamen bindegewebigen Scheide umgeben; dieser Scheide legt sich nach unten das sogenannte Bauchgefäß, welches meistens nicht contractil ist, an, mit arteriellem von vorn nach hinten gerichteten Blutstrom, darauf folgt der Darm, und unter diesem das sogenannte Rückengefäß, welches wie das Herz der Fische und aller Wirbelthierembryonen venöses Blut enthält mit der Stromesrichtung von hinten nach vorn, es ist ausnahmlos contractil. Bei vielen Kiemenwürmern, welche nur am Kopfende echte Kiemen tragen (z. B. Terebella), entspricht den Kiemen sogar ein stark erweiterter, vorderer Abschnitt desselben, der nach seiner Lagerung und seiner Beziehung zu den Athmungsorganen genau dem Herzen der Fische entspricht. Unter dem venösen Gefäß findet

*) Auf welche Beobachtungen Haeckel die in seiner „Anthropogenie" wiederholt ohne Beleg ausgesprochene Behauptung stützt, „das „Gehirn" oder der „obere Schlundknoten" des Wurmes entspricht durch seine Lagerung und Entwicklung dem Markrohr der Wirbelthiere" (S. 220), kann ich nicht ermitteln. Für seine Methode charakteristisch ist es übrigens, daß es ihm gelingt, eine vollständige Uebereinstimmung in der Lagerung der wichtigsten Organe des Wurmes und des Wirbelthieres nachzuweisen, ohne ersteren aus seiner im Leben eingenommenen Lage zu bringen. (S. Taf. II u. III). Daß Haeckel sich dabei z. B. gestattet, im Interesse des Vergleiches auch dem Wurmdarm ein Mesenterium zu geben, wird Niemanden überraschen, der z. B. Fig. 59 A (S. 239) angesehen hat.

Digitized by Google

sich bei den Würmern kein wesentliches Organ mehr, gerade wie bei den Wirbelthieren. Die Beziehungen der Musculatur und der Segmentalorgane sind dieselben geblieben; die frühere ventrale Mittellinie ist nun zur dorsalen geworden und umgekehrt" *).

Aus den Schlüssen, die Semper aus dieser Entdeckung für die Phylogenie des Thierreiches gezogen hat, mag Folgendes hervorgehoben werden. Er nimmt an, daß der Stammbaum sich frühzeitig in zwei Hauptäste gespalten habe, in den der „Urmagenthiere", deren Repräsentanten die Coelenteraten und die Echinodermen sind, und in den der „Urnierenthiere", welche sich wiederum in zwei Zweige theilte, den der „ungegliederten" und den der „gegliederten Urnierenthiere." Der Letztere spaltete sich dann in Protannulata und Protomollusca; jenem entsprangen außer den Mollusken die Tunicaten nebst Amphioxus, diesem die Mehrzahl der gewöhnlich als Würmer bezeichneten Thiere (Annulata, Nematoda, Rotatoria) und die Arthropoden einerseits, andrerseits die Wirbelthiere. Es stehen also die Ascidien und mit ihnen auch das Lanzettfischchen in viel entfernterer Verwandtschaft als man bisher anzunehmen geneigt war. Es würde uns zu weit führen, hier auf die Begründung dieser Anschauungsweise einzugehen; wir müssen in dieser Hinsicht auf das Original verweisen.

Die Deutung, welche Balfour den auch von ihm unabhängig bei Hai- und Rochenembryonen gefundenen Gebilden giebt, stimmt im Wesentlichen mit der Sempers überein; nur erklärt er den Müller'schen Gang, entsprechend der schon früher von Gegenbaur ausgesprochenen Ver-

*) Wegen der ausführlichen Begründung müssen wir auf das Original verweisen. A. a. O. S. 51.

Digitized by Google

muthung, für den ersten Segmentalgang.*) Die Frage, wie weit diese Auffassung sich rechtfertigen läßt, kann natürlich hier nicht erörtert werden, ist auch für unsere Zwecke nicht von wesentlicher Bedeutung.

Die Entdeckung von Gliedern, welche scheinbar unendlich verschiedene Typen vermitteln, legt uns die Frage nahe: sind denn die sogenannten Typen überhaupt in sich abgeschlossen, sind sie überhaupt von einander geschieden? Am ausführlichsten ist diese Frage in neuerer Zeit von Haeckel erörtert in einer Anzahl von Schriften, nämlich in der bereits in unserm ersten Bericht besprochenen Monographie der „Kalkschwämme",**) sodann in einem Aufsatz, betitelt „die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter",***) ferner in der bereits mehrfach erwähnten „Anthropogenie"†) und endlich in der fünften Auflage der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte."††) Wie in dem Titel des an zweiter Stelle citirten Aufsatzes ausgesprochen ist, bildet die Grundlage der Argumentationen Haeckel's die „Homologie der Keimblätter." Angeregt wohl vorwiegend durch die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen des russischen Zoologen A. Kowalevsky, ist der Verfasser zur Ausbildung folgender Theorie gelangt. „Allen Metazoen, d. h. allen Thieren nach Ausschluß der Protozoen, kommt eine eigenthümliche Entwickelungsform zu, die bezeichnet ist durch das Vorhandensein von nur zwei

*) a. a. O., S. 360.

**) Bd. I. Berlin, 1872.

***) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge. Bd. I. S. 1. 55.

†) „Anthropogenie," S. 325 ff.

††) „Natürliche Schöpfungsgeschichte." 5. Aufl. 18. Vortrag. S. 443 ff. Berlin, 1874.

Digitized by Google

Keimblättern, einem Ectoderm (Exoderm, Häckel) oder äußern Keimblatt und einem innern Keimblatt oder Entoderm. Aus diesen zwei primären Keimblättern, welche zwischen sich die primitive Magenhöhle einschließen, entstehen die beiden secundären, das Hauptfaserblatt und das Darmfaserblatt. Als complet homolog können nur die beiden primären Keimblätter und die von ihnen umschlossene primitive Darmhöhle gelten." Die durch diese charakterisirte individuelle Entwickelungsform heißt Gastrula. Die Gastrulaform findet sich nach Haeckel's Angabe im Stamme der Coelenteraten bei den Schwämmen, Hydroidpolypen, Medusen, Ctenophoren und Korallen; im Stamme der Würmer als sogenannter „infusorienartiger Embryo" bei Turbellarien und Trematoden, bei Nematoden, Bryozoen und Tunicaten, bei Gephyreen und Anneliden; im Stamme der Echinodermen bei allen vier Classen; im „Stamme der Arthropoden ist sie zwar nirgends in der ursprünglichen reinen Form mehr vollständig conservirt; allein es ist sehr leicht, die frühesten Entwickelungsformen des Nauplius und vieler niederen Tracheaten auf die Gastrula zu reduciren. Im Stamme der Mollusken scheint die Gastrula namentlich in den Classen der Muscheln und Schnecken sehr verbreitet zu sein; im Stamme der Vertebraten endlich ist die ursprüngliche Gastrula-Form nur noch bei den Acranien (Amphioxus) vollständig conservirt." *) Aus diesen Thatsachen zieht Haeckel nach dem von ihm sogenannten biogenetischen Grundgesetze, wonach die Ontogenie eine kurze Recapitulation der Phylogenie ist, „mit Sicherheit den Schluß, daß während der laurentischen Periode eine gemeinsame Stammform der sechs höheren Thierstämme

*) „Gastraea-Theorie," S. 17.

Digitized by Google

existirte, welche im Wesentlichen der Gastrula gleich gebildet war," und welche er Gastraea nennt.*) „Die phyletische Entwickelung schlug von diesem gemeinsamen Ausgangspunkte aus einen zweifach verschiedenen Weg ein. Mit anderen Worten: die Gastraeaden (wie wir die durch den Gasträa-Typus charakterisirte Formen-Gruppe nennen können) spalteten sich in zwei divergirende Zweige. Der eine Zweig der Gasträaden gab die freie Ortsbewegung auf, setzte sich auf dem Meeresboden fest, und wurde so durch Anpassung an festsitzende Lebensweise zum Protascus, zu der gemeinsamen Stammform der Pflanzenthiere (Zoophyta). Der andere Zweig der Gasträaden behielt die freie Ortsbewegung bei, setzte sich nicht fest, und entwickelte sich weiterhin zur Prothelmis, der gemeinsamen Stammform der Würmer (Vermes)."**) Von diesem Stamm sondern sich zunächst durch Auftreten einer Leibeshöhle, des Coeloms, d. h. einer, durch Auseinanderweichen der beiden Muskelblätter oder mittleren Keimblätter" — welche inzwischen als secundäre Bildungen aufgetreten waren — „entstandenen Hohlraumes die „Blutthiere," Coelomata oder Haemataria ab, nämlich die Echinodermen, Arthropoden, Mollusken, Wirbelthiere und die höheren Würmer nach Ausschluß der zu den Acoelomen oder Anaemarien gehörigen Plattwürmer." Der sich aus dieser „Gastraea-Theorie" ergebende Schluß ist, daß bei allen Metazoen Ectoderm und Entoderm nebst allen von denselben abzuleitenden Organen homolog sind.

*) „Natürliche Schöpfungsgeschichte," S. 445. Wir citiren hier vorwiegend aus diesem Werk, weil die Definitionen hier kürzer gefaßt sind als in der „Gastraea-Theorie" und der „Anthropogenie" und uns zugleich als ein vom Verfasser selbst herrührendes Excerpt dienen können.

**) a. a. O. S. 446.

Digitized by Google

Die über das Mesoderm und dessen Derivate angestellten Spekulationen Haeckel's müssen wir hier übergehen.

Zu einem im Wesentlichen gleichen Ergebniß war bereits vorher E. Ray Lankester gelangt. Nach ihm ist allen Thieren nach Ausschluß der Protozoen eine von ihm als Planula bezeichnete zweischichtige Larvenform gemeinsam. Sie entsteht ursprünglich durch Spaltung der einschichtigen Keimblase, während die Bildung durch Einstülpung eine secundäre Abkürzung sein soll. Die Thiere werden dann nach der Zahl der Keimblätter in Diploblastica, Triploblastica etc. eingetheilt. Die primitive Mundhöhle bleibt weder als solche noch als After bestehen, sondern schließt sich vollkommen, und es bricht von außen her ein neuer Mund und ein neuer After in die Magenhöhle durch.*)

Die „Gasträa-Theorie" ist bereits mehrfach Gegenstand kritischer Erörterungen geworden. Wir haben besonders eine kleine Schrift von Claus in Wien, „die Typenlehre und E. Haeckel's sogenannte Gastraea-Theorie"**) und einen Aufsatz von Salensky in Kasan, „Bemerkungen über Haeckels-Gastraea-Theorie."***) zu erwähnen. Diese beiden Gelehrten greifen die „Gastraea-Theorie" von verschiedenen Seiten an. Claus wendet sich vor Allem gegen die Identificirung der in den verschiedenen Kreisen auftretende „Gastrula," und weißt auf die von einander in mehrfacher Weise abweichenden Entstehungsweisen der-

*) E. Ray Lankester. „On the primitive cell-layers of the embryo as the basis of genealogical classification of animals." — Annals and Magazine of Natural History, 1873, Nr. 65, p. 321.

**) Wien, 1874.

***) Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang XL. Heft 2. S. 237 ff.

Digitized by Google

selben hin. Aus der Furchung des Eies geht zunächst in allen Fällen ein maulbeerförmiger Zellenballen (Morula, Haeckel) hervor, dessen Zellen sich entweder in zwei Lagen ordnen und so direct eine zweischichtige „Planula" bilden, oder sich in Form einer Hohlkugel gruppiren, deren Wandung eine einfache Zellenschicht darstellt und einen mit Flüßigkeit gefüllten centralen Raum umschließt (Blastosphaera). „Die Bildung der Gastrula von dieser Keimblase aus erfolgt nun auf dreifachem Wege:

1. Durch Einstülpung, indem sich ein Theil der Zellenwand grubenförmig einsenkt und, die Centralhöhle mehr und mehr verdrängend, der Innenfläche des andern Theils der Zellenwand nähert und anlegt (nach Haeckel der ursprüngliche Modus), z. B. bei Actinien, Echinodermen, Ascidien, Amphioxus etc.

2. Durch Spaltung der einschichtigen Zellenlage in zwei Schichten mit nachfolgendem Durchbruch des Centralraumes, z. B. bei Campanularia, etc.

3. Durch Ueberwachsung des Nahrungsdotters von Bildungsdotterzellen mit nachfolgender Einwachsung von der Mundhöhle aus, z. B. bei Rippenquallen, Mollusken, u. s. w.

Offenbar ist es nun lediglich Sache des subjektiven Ermessens, in diesen verschiedenen Bildungsformen der Gastrula eine ursprüngliche morphologische Verschiedenheit anzunehmen, oder aber, mit E. Haeckel die Homologie der beiden Keimblätter voraussetzend, eine einzige Gastraea als Urform anzunehmen."*) Dazu kommt noch, daß eine Reihe von Thatsachen gegen diese Homologie spricht. So wird z. B. „die Cavität der zu Sagitta gehörenden Gastrula, auf dem Wege der Einstülpung er-

*) Claus, a. a. O. S. 11.

Digitized by Google

zeugt, großentheils zur Leibeshöhle und nur in ihrem hintern, durch Einfaltung abgegrenzten, gewissermaßen von neuem eingestülptem Theile zum Magendarmraum. — An der schwärmenden Cassiopeja-Larve beobachten wir ein äußeres wimperndes Ectoderm und eine innere, als Entoderm bezeichnete Zellenlage, welche die geschlossene Centralhöhle umschließt. Aus dieser wird nun aber keineswegs der Gastralraum, sondern erst eine Einstülpung beider Zellenschichten erzeugt die Anlage des Gastralraumes, das eingestülpte Ectoderm liefert die nunmehr als Entoderm bezeichnete Auskleidung desselben, während aus dem primären Entoderm die Muskulatur wird, mit anderen Worten, das ursprüngliche Entoderm die Rolle des Mesoderms übernimmt. Wie aber sollen wir solche Widersprüche lösen," fügt Claus hinzu, „ohne den Glauben an die Homologie der beiden primären Zellenschichten aufzugeben?"*) Eine gleiche Fülle von Thatsachen führt der Wiener Zoologe gegen die von Haeckel dem Coelom beigelegte Bedeutung für die Phylogenie an; wir müssen in dieser Beziehung auf das Original verweisen.

Von einer anderen Seite greift Salensky die Gasträa-Theorie an. Er zieht zunächst die Richtigkeit der Behauptung eines mehr oder minder allgemeinen Vorkommens der Gastrula in Zweifel. Nach ihm beschränkt sich dasselbe „auf die Coelenteraten (ausgenommen die Ctenophoren) Echinodermen, wahrscheinlich einige Nemertinen, Lumbricus, Sagitta (? Ref.) Ascidien, vielleicht einige Mollusken (?) und Amphioxus lanceolatus." Gegen die von Haeckel behauptete Bedeutung der Gastrula spricht außer der Thatsache, daß in manchen Fällen

*) a. a. O. S. 24.

Digitized by Google

z. B. bei den Arthropoden, Mollusken, den meisten Würmern ꝛc. „der Darm erst in einem Stadium auftritt wo bereits mehrere Keimblätter existiren, wo der Embryo schon die für seinen Typus charakteristischen Organe oder die Anlagen für dieselben besitzt," noch der Umstand, daß es Thiere giebt, welche gar keinen Darm besitzen, nämlich, abgesehen von den parasitischen Cestoden, die darmlosen Turbellarien. Ferner entsteht nicht selten das Mesoderm nicht nur früher als die Magenhöhlen, sondern „sogar zu einer Zeit, wo der Furchungsproceß noch nicht, vollkommen beendet ist," so beim Euaxes und beim Scorpion. Salensky greift dem gegenüber zu der allein richtigen Methode, der man bei solchen Fragen folgen kann: er durchmustert die bisher bekannten ersten embryologischen Vorgänge, namentlich den Modus der Furchung und die Bildung der Darmhöhle, und kommt dadurch zu dem Resultat, „daß das Gastrulastadium aus der Planula oder Blastula in Folge secundärer, später auftretender Veränderungen derselben entstehen kann; in den meisten Fällen entsteht es nicht. — — Der Grund der Unrichtigkeit der Gastraea-Theorie besteht darin, daß in der Stammform der Gastraea eine secundäre embryonale Erscheinung (die Bildung der Magenhöhle) mit den primären und wichtigsten (der Bildung der Keimblätter) zusammengestellt ist."

Die Basis der Argumentationen Haeckels bildet das sogenannte „biogenetische Grundgesetz," die Recapitulation der Phylogenie in der Ontogenie, ergänzt durch die von Fritz Müller begründete, „in ihrer Anwendung," wie Claus gewiß mit Recht bemerkt, „äußerst gefährliche" Hypothese von der Vereinfachung, beziehungsweise Fälschung der Ontogenie. Es ist die Aufgabe der Wissenschaft, beide Hypothesen zu prüfen, ihre Richtigkeit womöglich zu er-

Digitized by Google

weisen. Den ihnen von Haeckel gegebenen Namen des „biogenetischen Grundgesetzes" können sie jedoch um so weniger beanspruchen, als die eine große Hälfte der Biologie, die Botanik, uns bisher kaum irgend einen Anhalt bietet, daß auch im Pflanzenreich ein solches „Gesetz" herrscht. Allerdings hat Straßburger in Jena in jüngster Zeit einen Versuch gemacht, die Gültigkeit des „biogenetischen Grundgesetzes" auch für das Pflanzenreich nachzuweisen, mit welchem Erfolge, das mögen die Botaniker beurtheilten. Wir beschränken uns auf ein Referat über die betreffenden Punkte eines von Straßburger publicirten Vortrages, „über die Bedeutung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen."*)

Der Verf. verzichtet auf einen allgemeinen Nachweis, sondern begnügt sich damit, das Gesetz an drei Beispielen aus der Morphologie der Coniferen und Monocotylen zu erläutern. Das erste Beispiel liefert die Entwickelung der scheinbar in den Achseln anderer stehenden Schuppen der Kieferzapfen, welche uns direct lehrt, daß die innere Schuppe eine kleine, zweiblüthige Inflorescenz mit rudimentären Blattanlagen und der blattartige Theil derselben eine einseitige Wucherung der Axe darstellt; die ontogenetische Entwickelung dieser Schuppe aber ist nur eine Wiederholung ihrer paläontologischen Entwickelung, indem die sich in der Ontogenie folgenden Zustände uns dort als eben so viele Verschiedenheiten der fertigen Zustände entgegentreten. Als Beispiel von stark verkürzter, lückenhafter Entwickelung dient diejenige der Nadelwirfel von Sciadopitys verticillata. Der Vegetationskegel der in den Achsen der Schuppen hervorwachsenden Kurztriebe ist

*) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge. Bd. I. S. 56—80. Auch separat erschienen. Jena. 1874.

Digitized by Google

hier völlig aus der Entwickelungsgeschichte geschwunden und so haben wir von Anfang an nur die beiden mit ihrer Innenseite verschmolzenen Nadeln. „Hierin liegt die Erklärung für das Verhalten der Entwickelungsgeschichte, während die phylogenetische Deutung lautet: die Schirmfichte ist ein Nachkomme kieferähnlicher Pflanzen mit zweiblättrigen Kurztrieben und ihre scheinbaren Blätter die Homologa dieser Kurztriebe." Als Fälschung der Ontogenie endlich fasst Straßburger die Entwickelung des Monocotylen-Keimes auf, welche nur durch die Annahme verständlich wird, daß ein Keimblatt des dicotylen Keimes ausgefallen ist, wenn man sich nicht genöthigt sehen will, das Keimblatt als Axengebilde aufzufassen. „Hier ist die individuelle Entwickelung durch nachträgliche Anpassung so verfälscht worden, daß sie uns nicht zur Deutung verhelfen kann, sondern uns selbst auf Abwege führen könnte."

Auch auf dem Gebiete der Zoologie bedarf diese, in ihrer Tragweite so außerordentlich wichtige Hypothese noch der Bestätigung, ehe sie den ihr von Haeckel beigelegten Namen mit Recht zu tragen sich rühmen darf. Die vergangenen Jahre haben uns eine Anzahl neuer Belege für die Berechtigung derselben gebracht. Wir nennen darunter die Ergebnisse der Untersuchungen Rosenbergs „über die Entwickelung des Extremitäten-Skeletes bei einigen durch Reduction ihrer Gliedmaßen charakterisirten Wirbelthieren",*) in denen die durch Gegenbaurs und Anderer Arbeiten bekannte Thatsache, daß bei den Embryonen der Hufthiere wie der Vögel auch eine Anzahl der im ausgebildeten Zustande

*) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXIII. S. 117. Mit Taf. V—VII.

Digitized by Google

nicht vorhandenen Extremitätenknochen, wie z. B. der Fibula und der Ulna, angelegt werden, theils Bestätigung findet, theils erweitert wird. Wegen des Details müssen wir, da die Abhandlung nicht wohl im Auszuge mitgetheilt werden kann, auf das Original verweisen.

v. Seebach*) und Claus**) wiesen auf die Bedeutung hin, welche den Beobachtungen von Lacaze-Duthiers in diesem Sinne zukommt. Derselbe hat gezeigt, daß die Actinien in ihrer frühesten Jugend eine bilaterale Symmetrie besitzen, aus welcher sich erst später durch ein verschieden schnelles Wachsthum der sechsstrahlige Typus entwickelt, eine Eigenthümlichkeit, durch welche sich nach Kunths Untersuchungen***) die paläozoischen Zoantharia rugosa auszeichnen.

Auch ein Ergebniß aus den Untersuchungen von Morse über die Entwickelung des Brachiopoden Terebratulina septentrionalis†), wonach diese Form in frühen Stadien eine Lingula-ähnliche, an einem Stiele sitzende, viel stärker als später ungleichklappige und von dem Stiel durchbohrte Schale besitzt, wird man im Sinne des biogenetischen Gesetzes zu verwerthen berechtigt sein.

Wir wenden uns nach dieser Betrachtung der Zeugen eines genetischen Zusammenhanges in der organischen

---

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXV. S. 765.

**) „Die Typenlehre und Haeckel's Gastræa-Theorie," S. 14; ferner „Grundzüge der Zoologie." 3. Aufl. S. 207.

***) „Beiträge zur Kenntniß fossiler Korallen." — Zeitschr. d. geol. Ges. Bd. XXI. 1869. S. 647 ff.

†) „Early stages of Terebratulina septentrionalis;" by E. S. Morse. — Memoirs of the Boston Society of Natural History, vol. II. pt. I. Nr. 2. p. 29.

Digitized by Google

Natur zu denjenigen Theorien, welche uns das Entstehen der mannigfaltigen Formen aus wenigen und weniger mannigfaltigen erklären sollen, und zwar zunächst zur Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Wir haben bei dieser Gelegenheit Veranlassung, ein Buch zu berühren, welches die Darwin'sche Theorie in allen ihren Grundlagen bestreitet. Es ist „der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. Beiträge zur Methodik der Naturforschuug und zur Speciesfrage" von Dr. Albert Wigand.*) Erschienen ist bis jetzt nur der erste Band, während noch ein zweiter nachfolgen soll. Nachdem der Verf. in den ersten Kapiteln zu zeigen gesucht, daß die Variation immer innerhalb des Charakters der Species bleibe, wobei er „jede Form, welche mit einer andern durch Uebergänge verbunden ist, nicht als Species, sondern als Varietät betrachtet", daß ebenso wenig durch Vererbung sich eine Abänderung fixiren, häufen und fortschreiten könne, wird im Cap. VI „bewiesen", daß der Kampf ums Dasein „nur ein hypothetischer Vorgang ist, bei dessen Annahme, seine Möglichkeit vorausgesetzt, wir Schritt für Schritt den größten Schwierigkeiten begegnen", mit andern Worten, daß der Kampf ums Dasein im Sinne Darwins gar nicht existire. Damit ist natürlich auch die Existenz der natural wie der sexual selection nothwendig ausgeschlossen, die übrigens beide vom Verf. noch ausdrücklich in langen Auseinandersetzungen todtgeschlagen werden.**)

*) Braunschweig. 1874.

**) Wir verweisen bezüglich des Buches von Prof. Wigand auf eine Recension von H. Müller in der „Jenaer Literaturzeitung", 1874, auf einige treffende Bemerkungen in Claus, Zoologie, 3. Aufl. S. 76 und 90; ferner auf unser Referat in der Gaea, Bd. X. Heft 6. Eine geschickte Darstellung der Wirkungsweise

Digitized by Google

Auf einem ähnlichen Standpunkte steht das neueste Werk des Berliner Ethnologen Bastian, „Schöpfung oder Entstehung." Zur Bezeichnung desselben wollen wir einige Sätze daraus anführen: „Die Descendenztheorie, d. h. eine die Abstammung über die Grenzen des Genus ausdehnende Lehre, ist von keiner einzigen Thatsache gestützt, widerspricht im Gegentheil allen Thatsachen und führt bei physiologischer Detailbetrachtung zu den sinnlosesten Absurditäten" (S. 24). „Die Physiologie verbietet, daß der Beweis für die Descendenz jemals geliefert werden kann" (S. 57). Das Hauptmotiv für diese Auffassung liegt vielleicht in Folgendem: „die Descendenztheorie muß von der Anthropologie, ihrer ethischen Weiterfolgerungen in der Psychologie wegen, als aprioristisches Dogma durchaus zurückgewiesen werden" (S. 87). Was an Stelle der Descendenzlehre geboten wird, mag der Leser aus folgender Phrase ahnen: „Statt den aus Unendlichkeit und Ewigkeit eingreifenden Schöpfungskräften eines kosmischen Alls Rechnung zu tragen ꝛc." (S. 83), der an mystischer Dunkelheit folgende kaum nachsteht: „In dem aufwärtsstrebenden Wachsthum der Pflanzen tritt zuerst eine Lockerung von der das Anorganische beherrschenden Schwere ein, und diese Tendenz zu selbstständiger Befreiung beginnt dann im Thiere einen Mittelpunkt zu suchen" (S. 226).

Von andern Gesichtspunkten ausgehend opponiren der

---

und der Mittel des „Kampfes ums Dasein im Pflanzenreich" von G. H. Holle siehe „Gaea", Bd. X. Heft 2 und 3.

G. Jäger unterwirft in seiner Schrift: „In Sachen Darwin's, insbesondere contra Wigand" (Stuttgart, 1874) das Wigand'sche Buch einer detaillirten Kritik. Wir empfehlen die mit großer Gewandtheit geschriebene Darstellung Jedem, der sich nicht selbst getraut, die Bedeutung der von Wigand erhobenen Einwände zu beurtheilen.

Digitized by Google

Selectionstheorie H. H. Howorth*) und J. J. Bianconi, Ersterer in einem „Structures on Darwinism“ betitelten Aufsatz, Letzterer in einem stattlichen Octavbande, mit 21 Tafeln, „La théorie Darwinienne et la création dite indépendante.“ Nach Howorth's Meinung ist das Problem der Artbildung nicht, wie Darwin es versucht hat, empirisch zu lösen, mit Hülfe des Studiums der Variabilität der Hausthiere, sondern nur auf dem allerdings weniger zugänglichen und schwierigeren historischen Wege. Wenn man nun aber untersuche, in welcher Weise sich sowohl die Fauna wie die Flora eines Ortes im Laufe der Zeit geändert habe, so finde man nirgends eine Andeutung, daß eine allmähliche Umbildung der dort lebenden Formen stattgefunden habe, sondern es dringen von auswärts neue Formen herein, welche die alten, nicht widerstandsfähigen unterdrückten, wie in Neuseeland europäische Disteln und anderes Unkraut die einheimischen Sträucher verdrängten. In der Sitzung des englischen anthropologischen Vereins, in der Howorth diese Ansichten mittheilte, erwiderte bereits Rolleston**) mit Recht, daß diese Tatsachen einerseits keineswegs von Darwin übersehen worden seien, daß andrerseits aber die Entstehung der von außen in einen Standort eindringenden Arten offenbar eine Erklärung verlangten, daß mithin der Einwand des Verfassers die Selectionstheorie überhaupt nicht treffe.

Bianconi***) bemüht sich, nachzuweisen, daß die über-

*) H. H. Howorth. Strictures on Darwinism. II. The extinction of types. — Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. vol. III. p. 208.

**) Ebenda, p. 228.

***) J. Joseph Bianconi. La théorie Darwinienne et la création dite indépendante, lettre à M. Ch. Darwin. Bologna. 1874.

Digitized by Google

einstimmende Bildung der Extremitäten bei allen Wirbelthieren allein durch die mechanische Nothwendigkeit erklärt werden könne. Nur eine Maschine sei für die Vollführung einer bestimmten Bewegung die beste, und diese eben sei von der Natur gewählt. „Leider betrachtet er solche Fälle gar nicht, wie die kleinen nie das Zahnfleisch durchbrechenden Zähne des Rindes, oder die Milchdrüsen männlicher Säugethiere, oder die Flügel gewißer Käfer, die unter den verwachsenen Flügeldecken liegen oder die Rudimente der Pistille und Staubfäden in gewissen Blüthen und viele andere derartige Fälle."*) Bianconi, der übrigens den allmählichen Uebergang aus einer Art in die andere für unmöglich erklärt, glaubt darnach, die Zuchtwahltheorie entbehren zu können.

Diesen wohl kaum erheblichen Einwänden gegen die Selectionstheorie gegenüber, haben wir eine außerordentliche Fülle von neuen Beobachtungen über Anpassungserscheinungen zu verzeichnen, die sich auf jedem andern Wege als dem der Darwin'schen Theorie bisher der Erklärung entzogen haben. Den größten Beitrag zur Bereicherung unserer Kenntnisse haben in dieser Richtung die Botaniker geliefert, und unter diesen in erster Linie H. Müller. Derselbe hat uns im vergangenen Jahre mit einer umfangreichen Publikation über „die Befruchtung der Blumen durch Insecten"**) erfreut, die in jeder Beziehung als ein Muster solcher Darstellungen und als einer der werthvollsten „Beiträge zur

*) Darwin. Die Abstammung des Menschen; deutsche Uebersetzung. 3. Aufl. S. 30.

**) H. Müller. Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen Beider. Ein Beitrag zur Erkenntniß des ursächlichen Zusammenhanges in der organischen Natur. Leipzig. 1873.

Digitized by Google

Erkenntniß des ursächlichen Zusammenhanges in der organischen Natur" bezeichnet zu werden verdient.

Die Untersuchung zerfällt in zwei Hauptabschnitte, deren erster den blumenbesuchenden Insekten und den Anpassungen derselben an die Blumen gewidmet ist, während der zweite die von Insekten besuchten Blumen und die Anpassungen derselben an die Insekten behandelt.

Für die Vermittlung der Bestäubung von sehr untergeordneter Bedeutung sind die Geradflügler, Netzflügler und Halbflügler, und wir finden daher auch bei denjenigen Arten, welche unzweifelhaft von Honig leben und durch ihren Blüthenbesuch zur Bestäubung beitragen, keinerlei besondere Anpassungen an Honig oder Pollengewinnung. Die ersten und darum sehr interessanten Anfangsstufen in der Ausbildung solcher finden wir bei Käfern. In der Familie der Bockkäfer (Cerambyciden) ist die Gruppe der Lepturiden und unter diesen besonders die Gattungen Pachyta, Strangalia, Leptura und Grammoptera ausschließlich auf Blumennahrung bedacht, während andere Gattungen nur zeitweilig auf Blüthen leben. „In gleichem Schritte mit der Ausschließlichkeit der Blumennahrung finden sich diejenigen Eigenthümlichkeiten des Körperbaues ausgeprägt, durch welche die Lepturiden sich von den übrigen Cerambyciden unterscheiden und durch welche sie zugleich befähigt werden, nicht nur offenen, sondern auch tiefer liegenden Blumenhonig zu gewinnen, nämlich die Verlängerung des Kopfes nach vorn, seine halsförmige Einschnürung hinter den Augen und die dadurch bedingte Fähigkeit, den Mund nach vorn zu richten, die gestreckte und nach vorn verschmälerte Form des Halsschildes und die Entwickelung der zum Auflecken des Honigs benutzten Haare der Unterkieferladen. Alle diese Eigenthümlichkeiten bieten

Digitized by Google

eine so vollständige Reihe allmäliger Abstufungen von denjenigen Cerambyciden, welche niemals Blüthen besuchen, und denen, welche nur ziemlich offenen Honig zu lecken vermögen, bis zu Strangalia attenuata, die selbst aus dem Grunde von 4—6 mm langen Blumenröhren von Scabiosa arvensis den Honig zu gewinnen weiß, daß sich die kleinen Schritte, durch welche natürliche Auslese allmälig zur Ausprägung hervorstechender Eigenthümlichkeiten gelangte, noch vollständig übersehen lassen."*)

Mannichfaltigere und zum Theil hochentwickelte Anpassungsformen haben einige Dipteren, unter diesen namentlich die langrüsseligen. Daran reihen sich die Hymenopteren, vor Allen die Familie der Bienen, welcher Müller eine besondere Abhandlung gewidmet hat.**) Die höchste Stufe nehmen in dieser Beziehung die Schmetterlinge ein, „denn sie bieten die einzige Insektenordnung dar, die sich nicht bloß in einzelnen Familien, sondern ganz und gar, und zwar in der einseitigsten Weise, der Gewinnung von Blumenhonig angepaßt hat."***) „Diese Anpassung ist durch eine erstaunliche Entwickelung der Kieferladen bei starker Verkümmerung des größten Theils der übrigen Mundtheile zu Stande gekommen." Mit dieser einfachen Vorrichtung sind die Schmetterlinge befähigt, in die mannichfachsten, sowohl flachen als langröhrigen Blüthen einzudringen und deren Honig zu genießen. Eigenthümliche starre, spitzzackige Anhänge an den Enden der Kieferladen setzen sie außerdem in den Stand, zartes saftreiches Gewebe aufzuritzen und auf

*) a. a. O. S. 32. Fig. 1. 1—4.
**) Siehe Vierteljahres-Revue, Bd. I. S. 475 ff.
***) a. a. O. S. 57.

Digitized by Google

diese Weise auch den Saft solcher Blumen sich zu Nutze zu machen, welche keinen reinen Honig absondern.*)

Die Anpassungen der Blumen lassen sich wiederum in zwei Kategorien bringen, deren eine die Eigenthümlichkeiten, welche Insektenbesuch bewirken, umfaßt, während in die andere solche Eigenthümlichkeiten gehören, welche Befruchtung bewirken. Der Insektenbesuch wird bewirkt entweder durch die Anlockung blumenbesuchender Insekten vermittels Bemerkbarmachung der Blume durch Farbe und Geruch und vermittels Darbietung von Genußmitteln, als Honig, Blüthenstaub, Obdach, oder aber durch Ausschluß gewisser, verstärkte Anlockung anderer blumenbesuchender Insekten, bald durch Farbe und Geruch, bald durch Bergung der Genußmittel, bald durch Blüthezeit und Standort.**)

Aus den zahlreichen Beispielen, an denen Müller den Einfluß der Augenfälligkeit der Blüthen auf die Reichlichkeit des Insektenbesuches und die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung***) zu erweisen sucht, wollen wir nur eines hervorheben. Von der Gattung Geranium beobachtete der Verfasser die fünf Arten G. palustre, pratense, pyrenaicum, molle und pusillum. Bei der ersten Art „breiten die Blüthen ihre purpurrothen Blumenblätter zu einer Fläche von 30—40 mm Durch-

*) Ebenda.

**) a. a. O. S. 425.

***) Für das Verständniß dieser Erscheinungen bedarf es der durch eine Anzahl von Beobachtungen in hohem Grade wahrscheinlich gemachten, aber, wie mit Recht vom Verf. betont wird, noch des Beweises bedürftigen Voraussetzung, „daß Fremdbestäubung kräftigere und entwicklungsfähigere Nachkommen liefert als Selbstbestäubung." a. a. O. S. 420. Siehe darüber ferner S. 5 ff., woselbst sich eine Darstellung der Ergebnisse jener Beobachtungen und Literaturnachweise finden.

Digitized by Google

messer auseinander und kehren diese der Sonne zu, so daß sie voll beleuchtet schon aus der Ferne den Insekten entgegenglänzen. Diesen zeigen die nach der Mitte konvergirenden dunkleren Linien und der blaßgefärbte Nagel der Blumenblätter die Lage des Honigs an, welcher von fünf Drüsen an den Wurzeln der äußeren Staubgefäße abgesondert und durch die Wimperhaare an der Basis der Blumenblätter gegen Zutritt von Regentropfen gedeckt, auch sehr kurzrüsseligen Insekten zugänglich, im Grunde der Blüthe sich darbietet. Die kräftige Anlockung, die reichliche Absonderung und die bequeme Zugänglichkeit des Honigs sichern zahlreichen Insektenbesuch in dem Grade, daß Selbstbestäubung als völlig nutzlos verloren gehen konnte und thatsächlich verloren gegangen ist. Die Blüthe durchläuft drei leicht unterscheidbare Entwickelungsstufen, indem zuerst die fünf äußeren, dann die fünf inneren Staubgefäße und erst nach deren Abblühen die fünf bis dahin zusammengelegten Narben sich zur Reife entwickeln und die andern Theile überragend in die Blüthenmitte rücken; jeder der beiden Staubgefäßkreise biegt sich nach dem Verblühen wieder nach außen, so daß durch ausgeprägtes zeitliches und räumliches Auseinanderrücken der beiden Geschlechter Fremdbestäubung bei eintretendem Insektenbesuche gesichert, Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche aber nicht mehr möglich ist." Müller beobachtete an einem Standort während einer halben Stunde 16 verschiedene Insektengattungen, nämlich 9 Hymenopteren, 6 Dipteren und einen Schmetterling auf dieser Art. Aehnliches findet sich bei G. pratense, „welches, wie G. palustre an den Ufern, an denen es wächst, die augenfälligste und am meisten besuchte Blume auf seinen Wiesen zu sein pflegt. Es hat daher wie jenes die Mög-

Digitized by Google

lichkeit der Sichselbstbestäubung verloren." Verfasser beobachtete den Besuch von 12 Hymenopteren und einer Syrphide. Bei G. pyrenaicum öffnet sich zuerst der äußere Staubfädenkreis, darauf der zweite und erst ein oder zwei Tage später entfaltet sich auch die Narbe, die mit ihren Rändern die Antheren berührt. Bei frühzeitig eintretendem Insektenbesuch erfolgt also Fremdbestäubung, bei ausbleibendem ist aber auch Sichselbstbestäubung gesichert. Es wurden darauf 12 Hymenopteren, 12 Dipteren und 3 Käfer beobachtet. G. molle verhält sich folgendermaßen. „Wenn die Blüthe sich eben öffnet, liegen die Narbenäste bis zur Spitze aneinander, so daß ihre papillöse Seite verdeckt ist; die Staubbeutel sind noch alle geschlossen und von der Mitte der Blüthe entfernt, indem die schmalen Enden ihrer Staubfäden sämmtlich nach außen gebogen sind, und zwar sind die inneren weiter nach außen gebogen als die äußeren. Nun beginnen die äußeren Staubgefäße, eines nach dem andern, sich einwärts zu biegen, auf die Spitze der Narbenäste zu legen und aufzuspringen, so daß die Blüthe eine Zeit lang rein männlich ist. Aber noch ehe die fünf ersten Staubgefäße sämmtlich aufgesprungen sind, beginnen die Narbenäste sich auseinander zu breiten, so daß die fünf bis dahin auf ihren Spitzen liegenden Staubgefäße nun in die Winkel zwischen die Narbenäste zu liegen kommen und einen Theil ihrer Pollenkörner an den Papillen derselben haften lassen. Während die Narbenäste sich nun weiter auseinanderbreiten, biegen sich auch die bis dahin noch geschlossenen inneren Staubgefäße nach denselben hin und beginnen aufzuspringen. Wenn alle Antheren völlig aufgesprungen sind, liegen sie theils in den Winkeln, theils an den Spitzen der völlig auseinander gebreiteten Narbenäste und nur wenig

Digitized by Google

höher als diese, so daß in der Mitte der Blüthe auffliegende Insekten gleichzeitig Antheren und Narben berühren und ebensowohl Selbst- als Fremdbestäubung bewirken können. Die Wahrscheinlichkeit der Sichselbstbestäubung ist also bei diesen wenig in die Augen fallenden und daher wenig besuchten Blumen insofern größer als bei der vorhergehenden, augenfälligeren Art, als Staubgefäße und Narbe schon in einem früheren Blüthenstadium in unmittelbare Berührung mit einander treten; die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung bei eintretendem Insektenbesuch dagegen ist insofern geringer, als auch bei von Anfang an reichlichem Insektenbesuche die Möglichkeit der Selbstbestäubung durch auffliegende Insekten nicht ausgeschlossen ist. Als Besucher sind erwähnt 5 Dipteren und 3 Hymenopteren, unter diesen die Honigbiene, jedoch nur ein einziges Mal beobachtet. Die fünfte Art, Geranium pusillum, mit viel kleineren, blasseren Blüthen als G. molle, besitzt nur fünf Staubbeutel. Die Blüthe ist, wenn sie sich öffnet, rein weiblich, da die Staubbeutel noch geschlossen ein wenig unter den ausgebreiteten Narbenästen stehen. Nachdem sie aufgesprungen, breitet sich die Narbe noch weiter aus und nimmt mit ihren äußersten Papillen Pollenkörner auf. „Die Blüthe ist jetzt in gleichem Grade männlich und weiblich und kann durch auffliegende Insekten leichter mit fremdem als mit eigenem Blüthenstaube befruchtet werden, beginnt aber bereits, sich selbst zu befruchten. Endlich vollendet sich die Divergenz der Narbenäste, während die Enden der Staubfäden in den Winkeln zwischen den Narbenästen sich in die Mitte der Blüthe zusammenbiegen, so daß die noch immer mit Pollen behafteten Antheren dicht zusammengedrängt in die Mitte der Blüthe und über die Narbenäste zu liegen kommen

Digitized by Google

und von einem in der Mitte der Blüthe auffliegenden Insekte früher berührt werden müssen als die Narben. In diesem Stadium sind die Blüthen am meisten geeignet, Blüthenstaub zur Fremdbestäubung anderer Blüthen an die Unterseite besuchender Insekten abzugeben; ihre eigene Narbe aber wird durch die besuchenden Insekten leichter mit eigenem als mit fremdem Blüthenstaube behaftet. Trotz häufiger Beobachtung habe ich die Blüthen von G. pusillum nur von einer kleinen Schwebfliege, Ascia podagrica F., von dieser aber mehrmals besucht gesehen. Sie setzte sich stets auf die Mitte der Blüthe und saugte Honig. Einen Ersatz für die große Unsicherheit der Fremdbestäubung gewährt dieser Art die in jedem Falle in vollem Maße stattfindende Sichselbstbestäubung; ferner bewirkt die vorauseilende Entwickelung der Narbe, daß der so selten stattfindende Insektenbesuch jedenfalls, wenn er einmal eintritt, nicht unbenutzt bleibt; endlich gereicht ihr noch die Ersparung der einen Hälfte der Staubgefäße, welche eine raschere Entwickelung der einzelnen Blüthe gestattet, zum Vortheile."

Aus diesen und einer großen Anzahl ähnlicher Beobachtungen „geht in unzweideutiger Weise ein und dasselbe Resultat hervor, welches sich in folgenden Sätzen zusammenfassen läßt:

1) Unter übrigens gleichen Bedingungen wird eine Blumenart um so reichlicher von Insekten besucht, je augenfälliger sie ist.

2) Wenn nächstverwandte und in ihrer Blütheneinrichtung übrigens übereinstimmende Blumenformen in der Augenfälligkeit und zugleich in der Sicherung der Fremdbestäubung bei eintretendem, der Sichselbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche differiren, so hat

Digitized by Google

unter übrigens gleichen Umständen ohne Ausnahme diejenige die am meisten gesicherte Fremdbestäubung, deren Blumen die augenfälligsten sind und deren Insektenbesuch in Folge dessen der reichlichste ist. Dagegen haben

3) unter denselben Bedingungen diejenigen Blumen die gesichertste Sichselbstbestäubung, welche am wenigsten in die Augen fallen, deren Insektenbesuch daher am spärlichsten und deren Fremdbestäubung in Folge dessen am unsichersten ist."

Die Bedeutung des Blumenduftes als Lockmittel für die Insekten erscheint von vornherein unzweifelhaft; es läßt sich sogar durch direkte Beobachtung mit voller Sicherheit feststellen, daß Blumenduft ein weit kräftigeres Mittel ist als bunte Farben. Die würzig duftenden Blüthen von Convolvulus arvensis werden z. B. ungleich reichlicher von Insekten besucht als, bei Tage wenigstens, die viel größeren und in die Augen fallenderen, aber geruchlosen Blüthen von C. sepium, die wohlriechenden Blüthen des Veilchens viel reichlicher als die größeren und auffallender gefärbten, aber geruchlosen des Stiefmütterchens.

Wichtiger als Farbe und Duft sind die den Insekten gebotenen Genußmittel, Pollen und Honig. Um des ersteren wegen werden nicht selten sogar ausgeprägteste Windblüthen von Insekten aufgesucht, eine Thatsache, die uns eine werthvolle Andeutung über die Entstehung der Insektenblüthen überhaupt gibt. Welchen Vortheil eine reichliche Honigproduktion der Pflanze bietet, beweist z. B. ein Vergleich zwischen dem honigliefernden Ranunculus acris, bulbosus und repens, auf denen Müller nicht weniger als 62 Insekten beobachtete, während die honiglosen Blüthen des Helianthemum vulgare nur von 11 Insekten besucht wurden. Eine geringere

Digitized by Google

Rolle spielt nach den bisherigen der Saft der fleischigen Blüthentheile, z. B. unserer Wiesenorchideen.

Aber auch eine Beschränkung des allgemeinen Insektenzutritts kann unter Umständen insektenblütigen Pflanzen vortheilhaft sein, dann nämlich, „wenn dadurch entweder schädliche Gäste ausgeschlossen oder bestimmte Klassen von Besuchern zu eifrigeren Besuchen veranlaßt, oder Honig und Blüthenstaub gegen Regen geschützt, oder mehrere dieser Wirkungen zugleich hervorgebracht werden." Farbe und Geruch scheinen hierfür nur von untergeordneter Bedeutung zu sein: auffallend ist es, daß trübgelbe Blumen, wie von Pastinaca, Ruta, Euphorbia, Adoxa, Alchemilla ꝛc., von Käfern gänzlich oder fast gänzlich verschont bleiben, obwohl ihr Honig offen liegt und den Käfern leicht zugänglich ist. Ob gewisse penetrante Gerüche gewisse Insekten vom Besuch abhalten, bleibt durch direkte Beobachtung festzustellen. „Viel durchgreifender wirken Abwesenheit des Honigs und versteckte Lage des Blüthenstaubes oder Honigs beschränkend auf den allgemeinen Insektenzutritt ein", und in noch höherem Grade gilt dies von der Blüthezeit und dem Standort.

Wir hätten nun noch die Eigenthümlichkeiten zu besprechen, welche Befruchtung bewirken. Es gehören dahin 1) diejenigen, welche Fremdbestäubung bei eintretendem, Sichselbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche bewirken, wofür die obigen Erörterungen über einige Geranium-Arten Beispiele geliefert haben, und 2) die passende Beschaffenheit des Pollens und der Narbe. Da die letzteren von Müller nur andeutungsweise behandelt sind, wollen wir uns für ihre Betrachtung der Führung eines andern Autors anvertrauen.

Digitized by Google

Eine eingehende Darstellung der „Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislokation und gegen die Nachtheile vorzeitiger Befeuchtung" verdanken wir dem um die Descendenzlehre bereits durch mehrere Arbeiten verdienten Innsbrucker Botaniker A. Kerner.*) Entsprechend den beiden verschiedenen Hauptverbreitungsmitteln des Pollens durch den Wind und durch Insekten sind zweierlei Hauptarten von Pollen zu unterscheiden, nämlich stäubender und cohärenter. Ersterer wird stets bei der relativ geringen Aussicht auf Erfüllung seiner Bestimmung in ungeheuren Mengen produzirt, letzterer in verhältnißmäßig geringen. Für seine Ausnutzung sind daher besondere Vorrichtungen erforderlich, und diese bestehen 1) in einem Schutz gegen vorzeitige Dislokation und 2) in einem Schutz gegen vorzeitige Befeuchtung. Die dazu in Anwendung kommenden Mittel sind mannichfacher Art und lassen sich in zwei Kategorien bringen. Als Schutzmittel fungiren durch Bildung von schirmenden Dächern verschiedene Theile der Blüthe, bald die Staub- und Fruchtblätter, bald die Blüthenblätter, bald Laub- und Deckblätter. An Stelle dieser können aber periodische Bewegungen, bald der ganzen Blüthe, bald von Theilen derselben, besonders der Krone treten. Es gibt jedoch auch Fälle, wo wir solche Schutzmittel vermissen, und hier finden wir dann einen Ersatz für dieselben entweder in sehr reichlicher Pollenbildung, wodurch die Vernichtung eines mehr oder minder großen Theiles desselben kompensirt wird, oder in einer langen zeitlichen Ausdehnung der Pollenreife an

*) Berichte des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins zu Innsbruck. Jahrg. II—III. 1872. — Auch separat erschienen. Innsbruck 1873.

Digitized by Google

einem Blüthenstand, oder endlich in einer besonderen Widerstandsfähigkeit der Pollenkörner selbst gegen die Nachtheile einer zu frühen Benetzung. Aber wir vermissen unter gewissen Bedingungen selbst Schutzmittel dieser Art, und zwar dort, wo sie unnöthig und unnütz wären, z. B. in Australien, wo während der Blüthezeit kein Regen fällt. Hingegen treffen wir sie überall in größter Ausbildung, wo die Gefahr am größten ist. Ueber die Einrichtungen derjenigen Apparate an der Narbe, welche dazu dienen, den am Insektenkörper haftenden Pollen abzustreifen, den vom Winde getragenen Pollen aufzufangen, festzuhalten und zur Keimung zu veranlassen, wurde eine eingehende Untersuchung von W. Behrens*) begonnen, doch liegt bis jetzt nur eine kurze vorläufige Mittheilung über dieselbe aus der Feder von J. Reinke vor, in der folgende Prinzipien festgestellt worden sind. Unscheinbar und grünlich blühende Pflanzen mit stäubendem Pollen besitzen große, ausgebreitete, oft federbuschartige Narben, d. h. sie zeigen eine Tendenz, eine möglichst große Oberfläche zu entwickeln (Juncaceen, Juncagineen, Gramineen, Cyperaceen, Cupuliferen, Acerinen, Coriaria, Juglandeen, Halorhageen, Urticinen im weitesten Sinne, Datisca, Empetrum, Euphorbiaceen etc.) Mitunter wirken die in dichter Inflorescenz beisammenstehenden Narben in dem gleichen Sinne (Casuarina, Platanus). Bei Pflanzen mit scheinenden Blüthendecken dagegen, bei denen wir in der Regel Anpassungen für den Insektenbesuch finden, genügen kleine Narbenflächen, welche durch ein feuchtes

*) Vorläufiger Bericht über einige im Praktikum des pflanzenphysiologischen Instituts zu Göttingen ausgeführte Arbeiten. — Nachrichten von der Ges. der Wissensch. zu Göttingen. 1874. Nr. 19. S. 464.

Digitized by Google

Sekret klebrig oder mit kleinen Papillen oder kurzen, büschelförmigen Haaren besetzt sind. Die Extreme beider Typen sind durch einzelne Familien, z. B. die Kompositen, vermittelt. Diese Einrichtungen zum Festhalten des Pollens finden eine Ergänzung in andern eigenthümlichen Strukturverhältnissen, welche geeignet sind, das Eindringen und Fortwachsen der Pollenschläuche bis zur Höhe des Fruchtknotens zu ermöglichen. In seltenen Fällen gelangen dieselben in einen hohlen Griffelkanal hinein, in den meisten dagegen verschleimen die Wände der den Griffel bildenden Zellenstränge.

In dem Bedürfniß der Sicherung der Befruchtung werden wir auch die Ursache für die Ausbildung der Form der Pollenkörner zu erblicken haben, worauf von A. W. Bennett*) bei der letztjährigen Sitzung der British Association hingewiesen wurde. „Bei den durch Insektenhülfe befruchteten Pflanzen finden sich drei Hauptarten, in der die Form derselben den Aufgaben angepaßt ist. Wir haben erstens — und das ist bei Weitem die häufigste Form — elliptische Körner mit drei oder mehr Längsfurchen, so bei Ranunculus ficaria, Aucuba japonica, Bryoniadioica; zweitens kuglige oder elliptische, mit Stacheln besetzte, so bei vielen Compositen, Malvaceen und Cucurbitaceen, und drittens solche, die durch Fäden oder zähe Sekrete mit einander verkittet sind, so bei Richardia Aethiopica. Bei den Pflanzen dagegen, bei denen die Bestäubung durch den Wind vermittelt wird, wie bei den meisten Gräsern, der Haselnuß, Populus balsamifera etc., sind die Pollenkörner beinahe

*) A. W. Bennett: „On the form of pollen-grains in reference to the fertilisation of flowers.“ — Nature, vol. X. No. 256. p. 433.

Digitized by Google

vollkommen kuglig und ohne alle Furchen, dabei in der Regel sehr leicht und trocken."

In ebenso vollkommener und gleichfalls sehr mannichfaltiger Weise ist für die Verbreitung der Samen gesorgt, ein Kapitel, das von E. Hildebrand in einer Schrift, betitelt „die Verbreitungsmittel der Pflanzen*)" bearbeitet worden ist. Als solche spielen eine Rolle der Wind, das Wasser, Thiere und ferner eine Anzahl von speciellen Einrichtungen der Früchte selbst. Für die ersten drei Mittel sind die Pflanzen in verschiedener Weise angepaßt: für den Wind entweder durch ihre Kleinheit und Leichtigkeit, oder durch die Ausbildung flügel-, haar- oder federförmiger Anhänge, bald am Samen selbst, bald am Fruchtknoten, bald am Kelch oder an Deckblättern, bald fungirt die Blumenkrone selbst als solcher. Im Wasser leisten Luftblasen im Samen oder in der Frucht gleiche Dienste. Pflanzen, welche für die Verbreitung ihres Samens auf Thiere angewiesen sind, haben entweder Früchte, die in Folge fleischiger Ausbildung des Samens oder des Fruchtknotens, oder des Blüthenbodens oder anderer Theile der Blüthe von den Thieren genossen werden, oder ihre Früchte sind mit Haken, Stacheln, oder schleimigen Ueberzügen versehen und dadurch geeignet, dem Pelze oder den Federn vorüberstreifender Thiere sich anzuheften. Zu diesen passiven Verbreitungsweisen der Früchte kommen active: als Hauptmittel sind die Austrocknungsverhältnisse zu erwähnen, durch welche in vielen Fällen ein Hinausschleudern des gereiften Samens bewirkt wird. Dahin gehört auch die Verbreitung durch Ausläufer und die bei Algen und Pilzen in weiter Ausbildung vertretene freie Bewegung

*) Leipzig, 1873.

Digitized by Google

der Sporen. „Zwischen diesen einfachsten Einrichtungen der Algen und den komplicirtesten der Phanerogamen finden wir eine ganze Reihe von Uebergangsstufen. Besonders interessant ist es aber, wie diese Reihe der verschieden komplicirten Verbreitungseinrichtungen nicht nur jetzt bei den heute lebenden Pflanzen uns vor Augen liegt, sondern wie dieselbe in ihren einzelnen Stufen auch mit den Stufen zusammenfällt, welche das Pflanzenreich bei seiner Entwickelung von Anfang her durchgemacht hat, und wie sich ein Zusammenhang nachweisen läßt, zwischen dem Vorhandensein der Verbreitungsagentien und der Ausbildung der diesen Agentien angepaßten Verbreitungsausrüstungen."*)

Durch die auf den letzten Seiten besprochenen Thatsachen wird eine Fülle von Verhältnissen dem Verständniß näher gerückt und damit der Kreis der scheinbar rein morphologischen Charaktere in der Pflanzenwelt immer mehr eingeengt, indem wir den Werth der Form für die physiologische Function erkennen lernen und dadurch in den Stand gesetzt werden, das Entstehen dieser Verhältnisse durch natürliche Zuchtwahl zu erklären. Diese Aufgabe bleibt allerdings auch jetzt noch für eine große Anzahl von Eigenthümlichkeiten der Pflanze zu lösen. Daß wir aber hoffen dürfen, diesem Ziele uns schneller zu nähern, als wir es noch vor Kurzem für möglich gehalten haben würden, zeigt uns eine merkwürdige Beobachtung von Reinke, „über die Function der Blattzähne."**) Wir geben die allein bisher darüber vorliegende vorläufige Mittheilung wörtlich wieder:

---

*) a. a. O. S. 156.

**) Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1873. No. 29. S. 822.

Digitized by Google

„Zunächst mag als allgemeine Regel hervorgehoben werden, daß die functionelle Thätigkeit der Blattzähne in die embryonale und Jugendperiode des Blattes fällt, mit einem Worte, in die Knospe. Es eilen hier die Zähne im Allgemeinen dem Haupttheil der Spreite in ihrer Entwicklung voraus; dabei liegen sie nicht in einer Ebene mit dem Theil der Spreite, welchem sie aufsitzen, sondern krümmen sich krallenartig nach einwärts, legen sich also auf die spätere Blattoberseite, und verhindern dadurch ein hermetisches Aneinanderschließen der zusammengefalteten Blatthälften. Vielleicht ist dies wichtig, um den nothwendigen Gas-Austausch in der sich entwickelnden Knospe nicht ins Stocken gerathen zu lassen.

Viel evidenter ist jedoch eine „andere Function der Sägezähne: dieselben stellen nämlich in ihrem Jugendzustande Harz oder Schleim absondernde Organe dar.

Ich wähle als erstes Beispiel Prunus avium. Der Rand der Laubblätter ist unregelmäßig gezähnt; im Hochsommer erscheinen die Spitzen der einzelnen Zähne gebräunt und vertrocknet, während an einem jungen, erst eben der Knospe entstiegenen Blatte jeder Zahn ein deutlich abgesetztes, glänzendes, rothgefärbtes, conisches Spitzchen trägt; diese Spitzen der Blattzähne sind Secretionsorgane, welche bei Prunus die Collateren vertreten und eine reichliche Menge von Harz aussondern. Ein Längsschnitt durch die Spitze eines solchen Zahnes senkrecht zur Spreite geführt, zeigt folgendes. Ein in den Blattzahn eingetretener Fibrovasalstrang endet blind gegen die Mitte desselben; der Gegensatz zwischen den Parenchym der Ober- und Unterseite schwindet, die Zellen werden gleichartig, ohne jedoch selbst in der Spitze des Zahnes irgend welche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zu zeigen. Um so charakteristischer ist das Verhalten der Epidermis. Die

Digitized by Google

sonst kubischen Zellen derselben strecken sich an dem aufgesetzten Spitzchen und theilen sich durch eine große Zahl radialer Wände in zahlreiche, sehr schmale, prismatisch keilförmige Zellen, die sich in radialer Richtung noch verlängern: dann spaltet sich die ganze Schicht durch tangentiale Scheidewände in zwei Schichten. Diese Doppelschicht prismatischer Zellen ist der eigentliche Heerd der Secretion; der Zellinhalt besteht aus einem hellen, stark lichtbrechenden feinkörnigen Plasma; nach außen ist die Oberfläche zu einer Cuticula verdickt und diese verhält sich wie die Cuticula der Trichom-Zotten, von denen sich diese Blattzähne überhaupt nur durch ihre verschiedene morphologische Werthigkeit unterscheiden, indem sie wirkliche Glieder des Blattes sind. — Aber auch in einem noch früheren Knospenzustande, wo die soeben beschriebene Differenzirung in der Structur der Zähne sich noch gar nicht vollzogen hat, bemerken wir eine Secretion; hier secernirt aber nicht nur der Blattzahn, sondern die gesammte Oberfläche des jungen Blattes, und zwar nicht Harz, sondern Schleim; auch hier ist bereits eine Cuticula gebildet, deren innere Schichten verschleimen und an der ganzen Blattoberfläche die Cuticula blasenförmig auftreiben.

Eine ganz ähnliche Structur wie bei Prunus avium zeigen die Spitzen der Blattzähne bei den meisten Amygdalaceen, bei Cydonia, Pirus, Crataegus, Rosa, Cunonia, Escallonia, Myrsine, Salix, Alnus, Carpinus, Viola, Ricinus und vielen anderen. Dabei kommen mannichfache Modificationen vor, so z. B. kann die prismatische Schicht ungetheilt sein, so kann das darunter liegende Paranchym ganz schwinden, es kann Schleim an der Stelle von Harz secernirt werden, zum Theil nur in geringer Menge, wie bei Ricinus.

Digitized by Google

In andern Fällen, wo eine Secretion von Schleim vorkommt, geht die Differenzirung der Spitzen der Zähne nicht so weit; so z. B. bei Kerria, wo die Epidermiszellen nur wenig gestreckt sind, aber nebst den darunter liegenden Parenchymzellen von stark lichtbrechender Substanz erfüllt; ähnlich bei Alchemilla, Poterium, Spiraea, Rubus, Vitis, Acer, Fraxinus, Ulmus, Viburnum, Impatiens und sehr vielen anderen. Oft ist hier die Secretion eine nur geringe, es kommen häufig an demselben Blatte auch Trichom-Zotten vor, sogar, wie bei Poterium, an der Spitze der Blattzähne.

Endlich sind als dritter Typus die Fälle zu nennen, wo die Zähne des Blattrandes sich stachelartig ausbilden, z. B. Ilex, Mahonia, Berberis, Proteaceen, Prunus Carolinensis u. s. w. Gerade das letzte Beispiel beweist, daß die Beschaffenheit der Blattzähne für einzelne Gattungen nicht constant ist. Bei diesen Stachelzähnen ist nun auch im Jugendzustande keine weitere Differenzirung nachweisbar."

Eine weitere Reihe von Beobachtungen, der wir geneigt sind, eine erhebliche Bedeutung für die Würdigung der natürlichen Zuchtwahl beizumessen, bezieht sich auf die Mimikrie und andere schützende Aehnlichkeiten.

Während die meisten Schneumoniden ein ziemlich einförmiges Colorit (meistens schwärzlich) besitzen, zeichnet sich nach der Beobachtung Gerstäcker's*) eine Art des Genus Crypturus, nämlich Cr. argiolus durch eine Färbung und Zeichnung aus, durch welche dies Thier eine überraschende Aehnlichkeit mit einer bekannten Wespe, der Polistes gallica, erhält. „Die an getödteten Exemplaren leicht

*) Gerstäcker. Zwei Fälle von Mimikrie (Sitzgsber. d. naturf. Freunde zu Berl. 1873. S. 110—123.

Digitized by Google

wahrnehmbaren Differenzen, gehen bei der Beobachtung derselben im Leben und durch ihren schnellen Flug für das Auge völlig verloren, so daß selbst bei gespanntester Aufmerksamkeit ein fliegendes Crypturus-Weibchen von einem kleinerer Arbeiten-Exemplare der Polistes kaum zu unterscheiden ist. Eine Verwechslung beider ist um so leichter möglich, als der Crypturus, wie wenn er der Wespe nachahmte, seine langen Hinterbeine gleichfalls weit wegstreckt, so daß sie dem Körper im Fluge nachzuschleppen scheinen." Durch diese Aehnlichkeit gelingt es dem Crypturus wahrscheinlich, sich in die Gesellschaft der Wespen, welche sonst keine, selbst weit stärkere Thiere wie Crabro an ihr Nest heranlassen, einzuschleichen und seine Eier in die Larvenzellen einzuschmuggeln, aus denen sich später seine Nachkommenschaft entwickelt, eine Annahme, welche dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß das Weibchen dieser Art vom Verf. stets nur in unmittelbarer Nähe von Polistes-Nestern gefunden worden ist. Ein besonderes Interesse erhalten diese Beobachtungen noch dadurch, daß sich an verschiedenen Orten Varietäten von Crypturus finden, welche genau den dort lebenden Varietäten von Polistes gleichen. „Die von den Nestern der reich und lebhaft gelb gezeichneten Polistes Südtirols erbeuteten Weibchen des Crypturus waren auch ihrerseits mit umfangreicher goldgelber Flecken- und Bindenzeichnung versehen," während bei Kreuth und Partenkirchen in Oberbaiern, wo sich nur die dunkeln, schmal und blasser gelb gezeichnete Varietät der Polistes gallica findet, ein Crypturus vorkam, bei welchem die Zeichnung und Färbung genau in derselben Weise modificirt war wie bei der Wespe.

Derselbe Entomologe theilt ferner einen Fall von Mimikrie zwischen der Vespa germanica einerseits und

Digitized by Google

dem Conops diadematus, einem Insekt aus der Ordnung der Dipteren mit. „Abweichend von den übrigen Arten, welche sich bald hier bald dort auf Blüthen, an Grashalmen u. s. w. niederließen, waren die Exemplare des Conops diadematus stets nur in unmittelbarer Nähe eines Nestes der genannten Wespe anzutreffen." Dem Beobachter fiel es auf, daß die Weibchen dieser Conops-Art stets das Flugloch des Nestes anscheinend mit gespannter Aufmerksamkeit im Auge behielten. So oft dann vor demselben eine größerere Anzahl der Insassen sich versammelt hatte, stürzte das bis dahin sich ruhig verhaltende Weibchen, um sich mitten in den Schwarm hinein, um alsbald zugleich mit jenen in der Erdöffnung zu verschwinden." Dieses gefährliche Experiment ermöglichst ihnen eine täuschende Aehnlichkeit in Colorit und Zeichnung. „Das Zusammentreffen dieser Aehnlichkeit mit dem constanten Verkehr mit der Wespe würde sich aber ganz dem Verständniß entziehen, wenn dabei nicht, wie es wohl unzweifelhaft ist, von Seiten des Conops ein bestimmter Lebenszweck, nämlich die Erhaltung der Art verfolgt würde."

A. Giard*) berichtet über einige Fälle von Mimikrie zwischen zusammengesetzten Ascidien einerseits und Molusken, Würmern und Arthropoden andrerseits, die er bei Roscoff beobachtet hat. Wir wollen daraus folgende Thatsachen hervorheben: Auf der Synascidie Botryllus violaceus lebt eine Planarie, die durch gelbe Flecken auf blauem Grunde ihrem Wirthe auffallend gleicht; ein ähnliches Verhältniß findet statt zwischen dem Botryllus

*) A. Giard. Etudes sur les synascidies. Archives de zoologie expérimentale, publ. par H. Lacaze-Duthiers. t. I. p. 556—564; t. II. p. 485—494.

Digitized by Google

Schlosseri var. Adonis und einer andern Planarie, von Giard als Planaria Schlosseri bezeichnet. Eine kleine Schnecke, Lamellaria, und zwar in den Arten L. perspicua und tentaculata, zeichnet sich durch die Mannichfaltigkeit ihrer Beziehungen zu verschiedenen Ascidien aus. Auf Granitsteinen aufsitzend findet man die erstere Art grau mit schwarzer, brauner und weißer Punctirung, auf der rothen Ascidie Leptoclinum fulgidum sitzend gleichförmig roth, auf dem Leptoclinum gelatinosum wie dieses chamoisgelb, während die zweite Art einerseits zu Verwechslung mit einer Ascidie, Didemnum niveum, Anlaß giebt, andrerseits mit Leptoclinum perforatum in Farbe und Gestalt so harmonirt, daß man das auf der Ascidie sitzende Thier sehr leicht übersieht. Auf einigen Botryllus-Arten lebt eine mimetische Nacktschnecke, Goniodoris castanea.

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 gerade wie eine Ameise bewegte. Auch noch andere Spinnenarten sind den stechenden Ameisen sehr ähnlich, bei allen diesen ist der Körper langgestreckt und bei manchen sind die Kiefertaster so verlängert und verdickt, daß sie wie der Kopf einer Ameise aussehen. Sie scheinen dadurch einen Schutz vor den zahlreichen insektenfressenden Vögeln zu erfahren.

Die stechenden Ameisen werden ferner von verschiedenen Hemipteren- und Käfer-Arten in Form und Bewegung copirt, z. B. von folgenden Longicorniern von Chontales:

*) Belt. Naturalist in Nicaragua. London, 1874, p. 314.

Digitized by Google

Mallocera spinicollis, Neoclytus Oesopus, Diphyrama singularis. Fast endlos sind die mimetischen Formen, welche die Wespen nachahmen, in den Tropen.

Unter den Käfern werden die Lampyriden, welche den insektenfressenden Säugethieren und Vögeln widerwärtig zu sein scheinen, häufig nachgeahmt. „Die zu den Lampyriden gehörige Gattung Calopteron leuchtet nicht. Bei einigen Arten derselben, z. B. bei Calopteron basalis (Klug), sind die Flügeldecken hinten in einer eigenthümlichen Weise erweitert. Diese und andere Arten von Calopteron werden nicht nur in ihrer Färbung und Zeichnung, sondern auch in dieser eigenthümlichen Erweiterung ihrer Elytren von andern Käferfamilien nachgeahmt. Das Calopteron bewegt ferner, wenn es auf einem Blatte umherkriecht, seine Flügeldecken auf und ab, und genau dieselbe Bewegung habe ich bei einem Bockkäfer (Evander nobilis, Bates) beobachtet, welcher diese Art augenscheinlich nachahmt. Aber nicht nur Käfer, sondern auch ein Nachtschmetterling (Pionia lycoides, Walker) ähnelt dem Calopteron. Dies Thier variirt in der Färbung sehr; in der einen Varietät hat es ein centrales schwarzes Band quer über den Flügel und sieht aus wie Calopteron vicinum, Dayrolle, in einer andern fehlt dies Band, und diese sieht aus wie Calopteron basalis.“ *)

Andern leuchtenden Lampyriden glichen verschiedene Arten von Schaben so sehr, daß sie nicht ohne genaue Untersuchung zu unterscheiden waren. „Diese Schaben bleiben, statt sich in Ritzen und unter Baumklötzen zu verkriechen, wie ihre Brüder, während des Tages ruhig auf den Blättern sitzen, gerade wie die Leuchtkäfer,

*) a. a. O. S. 317.

Digitized by Google

die sie nachahmen." Die nachgeahmten Lampyriden besitzen sämmtlich einen üblen Geschmack.

Käfer aus der Familie der Mordellidae sehen häufig wie Wespen aus.

Ein Hemipter (Spiniger luteicornis Walk.) glich aufs täuschendste einer Horniſſe (Priocnemis); es lief auf dem Boden und zitterte mit Flügeln und Fühlern genau wie diese. In ihren zitternden, farbigen Flügeln entfernt sie sich weit von dem normalen Charakter der Hemipteren.

Als Ergänzung zu den bekannten Beobachtungen von Bates mag erwähnt werden, daß Belt Fütterungsversuche mit Heliconiden angestellt hat. „Sie wurden weder von einem Affen (Cebus) noch von einer großen Spinne (Nephila) gefressen, dagegen von einer andern Spinne und einer Wespe, welche diese Schmetterlinge fing, um ihr Nest damit zu versorgen."*)

Derselbe Reisende beschreibt eine Anzahl von Fällen außerordentlicher Aehnlichkeit zwischen Thieren und Theilen ihrer Umgebung. Unter den Insekten von Chontales zeichnen sich zahlreiche Orthopteren durch ihre Aehnlichkeit mit grünen oder vertrockneten Blättern aus. Dadurch wird nachweisbar ein Schutz gewonnen, wie folgende Thatsache zeigt: „Eine grüne, blattähnliche Heuschrecke stand unbeweglich in einem Schwarm von Ameisen (Eciton), von denen viele ihr über die Beine

*) a. a. O. S. 315. Das höchst interessante Werk von Belt enthält außerdem noch eine Reihe von werthvollen Beobachtungen über Befruchtung von Blumen durch Insekten und Kolibris. Wir möchten die Leser namentlich auf seine Schilderung der Befruchtung von Digitalis purpurea durch Hummeln aufmerksam machen. Der Raum gestattet uns nicht, hier darauf einzugehen.

Digitized by Google

krochen ohne zu bemerken, daß so in ihrer Nähe ein guter Fraß für sie lag. Das instinktive Bewußtsein der Heuschrecke, daß ihre Sicherheit durchaus von ihrer Unbeweglichkeit abhinge, war so stark, daß sie sich von mir aufheben und wieder unter die Ameisen setzen ließ, ohne einen Fluchtversuch zu machen. Sie hätte leicht sich den Ameisen mittels ihrer Flügel entziehen können, würde sich dadurch jedoch in eine noch viel größere Gefahr gestürzt haben, denn die vielen Vögel, welche die Ameisen begleiten, spähen beständig aus, ob nicht wo ein Insekt auffliege."*) Andere Arten (Pterochroza) sehen aus wie Blätter in allen möglichen Stadien des Verwelkens, andere wieder, wie braune verwelkte Blätter; „die Aehnlichkeit wird bisweilen sogar noch dadurch verstärkt, daß auf den Flügeln ein durchscheinender Fleck sich befindet, wodurch es aussieht, als ob da ein Stück ausgefressen wäre."**) Auf S. 382 bildet Verfasser eine Phasma-Larve ab, „welche täuschend wie ein Stück Moos aussieht, zwischen dem sie den Tag über lebt."

Nach einer Notiz der „Nature" sandte Gerard Krefft der Curator des Museums in Sydney in Australien der Redaktion der genannten Zeitschrift „a splendid bit of mimicry" in Gestalt einer Photographie von der Puppe des Papilio sarpedon. „Die Puppe hängt an einem Blatt und hat selbst die Gestalt eines Blattes angenommen oder vielmehr von einem Theil des Blattes, an dem sie hängt. Ihre Farbe ist blaßgrün oder seegrün."***)

Ein beachtenswerthes Beispiel von sympathischer

*) „Die Vögel, welche den Ameisen nachziehen, fressen nicht diese selbst, sondern nur die von denselben aufgescheuchten Insekten." a. a. O. S. 19.

**) a. a. O. S. 381.

***) Nature, vol. VIII. Nr. 195. p. 252.

Digitized by Google

Färbung liefert eine von Th. Eimer untersuchte und ausführlich beschriebene blaue Varietät der Lacerta muralis, welche auf einem isolirten, blaugrauen, nur spärlich bewachsenen Felsen bei der Insel Capri vorkommt. Wegen des Details verweisen wir auf das mit hübschen Abbildungen versehene Original.*)

Eine ähnliche Bedeutung als Schutzmittel mag auch der manchen Insekten (Blattläusen, Cocciden ꝛc.) eigenen Absonderung von Wachsfäden zukommen, unter denen sie sich wie unter einer Flocke Baumwolle verbergen. Eine besondere Anpassung beobachtete Belt bei einer Phenax-Art von Sanct Domingo. „Das Insekt ist nur einen Zoll lang, das Wachssecret aber bildet einen langen dicken Schweif von baumwollenähnlichen Fasern, bis zu zwei Zoll Länge, wodurch das Thier im Fliegen ein höchst merkwürdiges Aussehen erhält. Diese flockige Masse ist mit dem Körper so locker verbunden, daß es schwer ist, das Insekt zu fangen, ohne den größten Theil davon abzubrechen. Da man im Fluge von dem ganzen Thier nichts als diesen Schweif sieht, so bekommen Vögel, welche es fangen wollen, wahrscheinlich meistens nur einen Mundvoll von diesem flockigen Wachs."**)

Der Münchener Botaniker Nägeli hat die Frage nach dem Modus der Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber"***) einer mathematischen Behandlung unterworfen. Da die Abhandlung einen kürzeren Auszug nicht wohl zuläßt, müssen wir auf das Original

*) Th. Eimer. Zoologische Studien auf Capri. II. Lacerta muralis coerulea. Ein Beitrag zur Darwin'schen Lehre. Mit 2 Taf. Leipzig, 1874.

**) a. a. O. S. 229.

***) Sitzungsberichte der kgl. Akademie zu München. Math.-phys. Klasse. 1874. S. 111 ff.

Digitized by Google

verweisen, und uns begnügen, die Worte wiederzugeben, in denen Nägeli das Ergebniß seiner Berechnungen zusammenfaßte. „Die theoretische Betrachtung zeigt uns, daß die allgemeine Annahme, die stärkere und vortheilhafter angepaßte Lebeform verdränge vollständig die weniger günstig ausgestattete, ungegründet ist. Wenn wir die Zahl der möglichen Fälle zu einem Schlusse benutzen, so verlangt die theoretische Wahrscheinlichkeit, daß gleiche Stärke mit gleicher Individuenzahl der beiden Formen unendlich selten, ungleiche Stärke mit partieller Verdrängung und ungleicher Individuenzahl als herrschende Regel, und endlich ungleiche Stärke mit totaler Verdrängung der einen Form ziemlich selten vorkomme. Mit dieser Probabilitätsrechnung befindet sich der thatsächliche Bestand im Pflanzenreiche in vollkommener Uebereinstimmung, besonders das in der Regel gemeinschaftliche Vorkommen der Varietäten der nämlichen Art und der nächst verwandten Arten."*)

Es erübrigt uns jetzt noch ein Blick auf die Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl. In Betreff einer Reihe von neuen Belegen, welche einerseits die Existenz von secundären Geschlechtscharakteren, andrerseits die Bedeutung derselben bei der Werbung darthun, müssen wir auf die neue Auflage von Darwins „Abstammung des Menschen" erweisen. Den reichsten Beitrag liefern hier wieder die Vögel. In demselben Buch zieht Darwin die geschlechtliche Zuchtwahl jetzt auch zur Erklärung für die Entstehung der Klapperschlange herbei**). „Professor Anghey giebt an***), er habe zweimal aus geringer Ent-

*) a. a. O. S. 163. siehe oben, S. 146.
**) „Descent of man", Ind. edit. p. 353.
***) „American Naturalist", 1873, p. 85,

Digitized by Google

fernung, ohne daß er gesehen wurde, beobachtet, wie eine Klapperschlange, aufgerollt und mit aufgerichtetem Kopfe, mit kurzen Unterbrechungen eine halbe Stunde lang klapperte: endlich sah er eine zweite Schlange herankommen, und als sie sich trafen, paarten sie sich. Der Zweck der Klapper scheint danach die Zusammenführung der Geschlechter zu sein."

Die Erklärung der Nacktheit des Menschen durch geschlechtliche Zuchtwahl wird aufrecht erhalten, da Darwin die dagegen erhobenen Einwände nicht für erheblich hält.*) Wir wollen bei dieser Gelegenheit auf die merkwürdigen, auch von Darwin erwähnten Fälle von excessiver Behaarung, die einhergeht mit mangelhafter Zahnentwicklung, hinweisen, die uns ein schlagendes Zeugniß von dem innigen Zusammenhange zwischen der Körperbehaarung und andern Functionen zu liefern scheinen.**)

Ueber andere Theorien, welche zur Erklärung der Transmutation der Arten dienen sollen, haben wir diesmal wenig zu berichten. Bianconi vertheidigt die „création indépendante", die jedoch wol kaum den Namen einer Theorie beanspruchen wird; Wigand widerholt seine Urzellen-Theorie. Gegen Wagners „Migrations- und Separationstheorie" hat Nägeli in seinem von uns besprochenen Aufsatze über „die gesellschaftliche Entstehung der Spezies" reiches Material vorgebracht.

Die Fortschritte, die wir zu verzeichnen gehabt haben, liegen also auch in den Jahren 1873 und 1874 ausschließlich auf dem Gebiete der Selectionstheorie, des Darwinismus.

---

*) „Descent of man." p. 602.

**) Darwin „Abst. d. Menschen" (Uebers.) S. 25; Virchow, „Die russischen Haarmenschen" — Berliner Klinische Wochenschrift 1873. Nr. 29.

Digitized by Google

Verzeichniß

der

in den Jahren 1873 und 1874 auf dem Gebiete der Descendenzlehre erschienenen Schriften.

Dies Verzeichniß macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit; namentlich sind die meisten rein referirenden Journalartikel, ferner kleinere Notizen von untergeordneter Bedeutung fortgelassen, wohingegen die in Buchform erschienen Schriften mehr oder minder vollständig aufgeführt sind.

Von Darwins verschiedenen Publicationen erschienen folgende neue Auflagen und Ausgaben:

I. Englische Originalausgaben:

The descent of man and on selection in relation to sex; new revised edition. London, 1874. s. uns. Bericht.

Als demnächst erscheinend ist angezeigt:

Insectivorous and climbing plants; auch in deutscher Uebersetzung von J. V. Carus im Verlage von E. Schweizerbart in Stuttgart.

II. Deutsche Uebersetzungen:

Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren. 2. Aufl. Stuttgart, 1874. Im Wesentlichen unverändert.

Gesammelte Werke. Bd. V und VI enth. „Die Abstammung des Menschen" nach der 2. Aufl. des Originals. Siehe uns. Bericht. Nach dem Prospect soll der Inhalt der übrigen acht Bände folgender sein: I, Reise um die Welt. II, Entstehung der Arten. III—IV. Das Variiren im Zustande der Domestication. VII, Ausdruck der Gemüthsbewegungen.

Digitized by Google

VIII, verschiedene botanische Abhandlungen. IX—X, Geologische Abhandlungen (Corallenriffe, vulkanische Inseln, Südamerika). Wir vermissen leider die ersten Mittheilungen über Darwin's Theorie aus dem Jahre 1858 (deutsch von A. B. Meyer, Erlangen, 1870).

In Frankreich erschien eine neue Uebersetzung der „Entstehung der Arten", bearbeitet von J. J. Moulinié (früher von Cl. Royer).

Abendroth. R. „Origen del hombre segun la teoria descensional." Madrid, 1874.

Agassiz, L. „Evolution and permanence of type." — The Atlantic Monthly, 1874, jan. — Wiederholung der alten Einwände.

Baer, K. E. v. „Zum Streit über den Darwinismus". (Aus der Augsburger Allgemeinen Zeitung). Dorpat, 1873. — Vertheidigung der Teleologie gegen die Ausschreitungen einiger Ultra-Darwinisten.

—— „Entwickelt sich die Larve der einfachen Ascidien in der ersten Zeit nach dem Typus der Wirbelthiere?" — Mémoires de l'Académie de St. Petersbourg, Sér. VII., t. XIX. No. 8. — S. d. Bericht.

Bastian, A. „Schöpfung oder Entstehung? Aphorismen zur Entwicklung des organischen Lebens." Jena, 1875. — S. d. Bericht.

Bastian, Ch. „The evolution hypothesis and the origin of life." Contemporary Review, 1874, march, april. — Sucht den Nachweis zu führen, daß die Urzeugung eine nothwendige Forderung der Descendenzlehre sei.

Bateman, F. „Darwinism tested by recent researches in language." — Journal of Trans. of Victoria Institute, Norwich, vol. VII.

Becker, F. „De grenzen der ervaring on het Darwinisme." Hertogenbosch, 1873.

Bianconi, J. „La théorie darwinienne et la création dite indépendante. Lettre à Mons. Ch. Darwin;" avec 21 pl. lith. Bologna, 1873. S. d. Bericht.

Buchner, O. „Die Darwin'sche Theorie und das menschliche Haar." — Gaea, Bd. X. S. 261 u. S. 334. — Verf. spricht sich sehr bestimmt gegen die Deutung der übermäßigen Haar-

Digitized by Google

bildung bei gewissen Menschen (russische Waldmenschen, behaarte Familie in Laos) als Atavismus aus.

Chapman, H. C. „Evolution of life." Philadelphia, 1873.

Chlebik, F. „Die Frage über die Entstehung der Arten logisch und empirisch beleuchtet." 1. Abh. Berlin. 1873., 2. Abh. 1874.

Clair, G. St. „Darwinism and design." London, 1873.

Claus, C. „Die Typenlehre und E. Haeckel's sog. Gastræa-Theorie." Wien, 1874. — S. d. Bericht.

Dumont, L. „Haeckel et la théorie de l'évolution en Allemagne. Paris, 1873. — Freie Bearbeitung von Haeckel's „Natürlicher Schöpfungsgeschichte."

Fechner, G. Th. „Ideen zur Schöpfungs- und Entwickelungsgeschichte der Organismen." Leipzig, 1873.

Fiske, J. „The progress of brute to man." — North American Review, 1873. No. 241. p. 251. — Die Kluft liegt nach des Verf. Meinung nicht zwischen den Affen und den niedersten Menschen, sondern zwischen diesen und den höchststehenden.

Garrod, A. H. „On evolution and zoological classification." — Nature, 1874, vol. X. p. 465.

Gegenbaur, C. „Grundriß der vergleichenden Anatomie." Leipzig, 1874. — Gekürzte dritte Auflage der „Grundzüge".

Gerstäcker. „Zwei neue Fälle von Mimikrie." — Sitzungsber. d. Ver. Naturforsch. Freunde zu Berlin, 1873. S. 110. — S. d. Bericht.

Giard, A. „Les controverses transformistes" — Revue Scientifique, 1874, juillet 11. — Ueber neuere Arbeiten über die Stammverwandtschaft der Ascidien und Wirbelthiere.

Greaves, C. A. „The science of life and Mr. Darwin's hypothesis; two lectures." London, 1873.

Haeckel, E. „Natürliche Schöpfungsgeschichte." 4. verb. Auflage. 1873; 5. verb. Aufl. 1874. — Unterscheidet sich von den früheren Auflagen hauptsächlich durch die Darstellung der Ergebnisse von H's eigenen Arbeiten, der „Monographie der Kalkschwämme" und der „Gastræa-Theorie." Von diesem Buch erschien eine französische Uebersetzung; eine englische befindet sich unter der Presse.

—— „Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes- und Stammesgeschichte."

Digitized by Google

2. Auflage. Leipzig, 1874. — Wie der Titel andeutet, sucht der Verf. ein größeres Publicum mit den Hauptgrundzügen der menschlichen Entwickelungsgeschichte bekannt zu machen. Nach einer historischen Einleitung werden die Vorgänge der Befruchtung, Furchung und Blätterbildung und der Aufbau des Leibes aus den Keimblättern geschildert. Es folgt darauf der „phylogenetische Theil", in dem der Stammbaum des Menschen vom Moner bis zum Affen dargelegt wird, und zum Schluß die Entwicklungsgeschichte der wichtigsten Organe.

Haeckel, E. „Ueber die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechtes." 3. Aufl. Berlin, 1874.

—— „Die Gastræa-Theorie, die phylogenenetische Classification des Thierreiches und die Homologie der Keimblätter". — Jenaische Zeitsch. f. Naturw. N. F. Bd. VIII. S. 1. — S. d. Bericht.

Hartmann, E. v. „Wahrheit und Irrthum im Darwinismus." — Die Literatur, 1874, No. 27—31, 33—39, 41—42; auch separat erschienen. Berlin, 1875. — Kritische Darstellung des Darwinismus im Anschluß an Wigand „der Darwinismus" ꝛc.

Hellwald, Fr. v. „Culturgeschichte in ihrer natürlichen Entwicklung bis zur Gegenwart." Augsburg, 1874. — Verf. stellt sich in der naturwissenschaftlichen Einleitung auf einen Standpunkt, der nur als Darwinonanie bezeichnet werden kann.

Henslow, G. „The theory of evolution of living things and the application of the principle of evolution to religion." London, 1874.

Hildebrand, Fr. „Die Verbreitungsmittel der Pflanzen." Leipzig, 1873. — S. d. Bericht.

Hodge, Ch. „What is Darwinism?" New-York, 1874.

Howorth, H. H. „Strictures on Darwinism: II. The extinction of types". — Journ. of the Anthropol. Institute, vol. III. p. 208. — S. d. Bericht.

Jäger, G. „In Sachen Darwin's, insbesondere contra Wigand. Ein Beitrag zur Rechtfertigung und Fortbildung der Umwandlungslehre." Stuttgart, 1875. — Der Zweck dieses Buches ist durch den Titel bezeichnet. Der Verf., der durchweg auf dem Standpunkte eines gemäßigten Darwinisten steht, führt eine Anzahl eigener Beobachtungen zu Gunsten

Digitized by Google

der Descendenztheorie ins Feld und entwickelt einige bisher wenig beachtete Gesichtspunkte, auf die derf. größtentheils schon in früheren Publicationen hingewiesen, mit größerer Ausführlichkeit als es sonst geschehen.

Jäger, G. „Eine neue Darstellung, der Descendenzlehre". — Ausland, 1874. No. 6. Ueber O. Schmidt's „Descendenzlehre und Darwinismus."

—— „Die Milchdrüsen der Säugethiere." — Ausland, 1874. No. 32. — Vergl. Vierteljahres-Revue, Bd. I. S. 456.

Kerner, A. „Die Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation und gegen die Nachtheile vorzeitiger Befeuchtung." — Berichte der naturw.-med. Ver. zu Innsbruck. Jahrg. II. u. III., 1872. — S. d. Bericht.

Kiesenwetter, H. v. „Entomologische Beiträge zur Beurtheilung der Darwin'schen Lehre von der Entstehung der Arten". — Berliner Entomol. Zeitschr. Jahrg. XVII. 1873. S. 227.

Köstlin, O. „Ueber die Gränzen der Naturwissenschaft. Eine Abhandlung." 2. Aufl. Tübingen, 1874.

Krefft, G. „A splendid bit of mimicry." — Nature, vol. VIII. No. 195, p. 252. — S. d. Bericht.

Lankester, E. Ray. „On the primitive cell-layers of the embryo as the basis of genealogical classification of animals and on the origin of vascular and lymph systems." — Annals and Mag. of Nat. Hist. Ser. IV. vol. XI. 1873. p. 321. — S. d. Bericht.

Lichthorn, C. „Die Erforschung der physiologischen Naturgesetze der menschlichen Geistesthätigkeit auf Grundlage der neuesten großen Entdeckungen Dubois Reymond's, Darwin's und Häckel's über die organische Natur und deren vervollkommnende Entwicklung." Breslau. 1874.

Lowne, B. Th. „The philosophy of evolution." London, 1873. — Kurze populäre Darstellung der Descendenzlehre mit dem Zwecke, nachzuweisen, daß der Darwinismus nicht mit der Religion unverträglich sei.

Lubbock, J. „The origin and metamorphoses of insects." London, 1874. — Eine allgemeinverständliche, mit zahlreichen hübschen Holzschnitten erläuterte Schilderung der Metamorphosen der Insekten. In dem Schlußcapitel sucht Verf. nachzuweisen, daß die Insekten von einem Campodea-ähnlichen Thier herstammen. Das Werkchen verdiente wohl,

Digitized by Google

dem deutschen Publicum durch eine Uebersetzung zugänglicher gemacht zu werden.

Lyell, Ch. „Das Alter des Menschengeschlechtes auf Erden und der Ursprung der Arten durch Abänderung, nebst einer Beschreibung der Eis-Zeit in Europa und Amerika. Nach dem Englischen von Dr. L. Büchner." 2. völlig umgeänderte und vermehrte Aufl. Leipzig. 1874. — S. d. Bericht.

Malbranche, H. „Le transformisme, ses origines, ses principes, ses impossibilités." Paris, 1874.

Marey, E. „Le transformisme et la physiologie expérimentale". — Revue Scientifique, 1873. No. 35. p. 813.

Mivart, St. G. „Man and apes, an exposition of structural resemblances and differences bearing upon questions of affinity and origin." London, 1873. — S. d. Bericht.

Möbius, K. „Die Bildung und Bedeutung des Artbegriffes in der Naturgeschichte." — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein. Jahrg. I. S. 156.

Müller, Fritz. „Bestäubungsversuche an Abutilon." — Jenaische Zeitschrift. f. Med. u. Naturw. Bd. VII. / S. 441. — S. d. Bericht.

—— Brief an seinen Bruder Herm. M. (Befruchtung d. B. d. J. p. 449) M. theilt einige Beobachtungen über Maisvarietäten mit, aus denen er folgenden Schluß zieht: „Sobald bei einer veränderlichen Art eine Auswahl in bestimmter Richtung stattfindet, wird in Folge der Auswahl, ganz abgesehen von äußeren Verhältnissen, ein Fortschreiten der Abänderung in derselben Richtung von Generation zu Generation eintreten."

Müller, Herm. „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen Beider. Ein Beitrag zur Erkenntniß des ursächlichen Zusammenhanges in der organischen Natur." Mit 152 Holschn. Leipzig. 1873. — S. d. Bericht.

Müller, Max. „Lectures on Mr. Darwin's philosophy of language." — Fraser's Magazine, 1873, No. 41—43. — Stellt als wichtigstes unterscheidendes Merkmal zwischen Mensch und Affen die Fähigkeit des ersteren, Wurzeln zu bilden, hin.

Naegeli, C. „Die Verdrängung der Pflanzen durch Mitbewerber." — Sitzungsber. der Bayer. Akad. zu München. 1874. Heft 2. S. 109. — S. d. Bericht.

Omalius d'Halloy, d'. „Le transformisme." — Revue Scientifique, 1874, janv. 31.

Digitized by Google

Ogle, J. A. „On hereditary transmission of structural peculiarities." — British and Foreign Medico-chirurgical Review, 1873, No. 98. p. 500.

Planck, K. Ch. Anthropologie und Psychologie auf naturwissenschaftlicher Grundlage. Leipzig. 1874. — Aehnliche Speculationen über „Peripherie" und „Centrum", wie in der „Wahrheit und Flachheit des Darwinismus" betitelten Schrift desselben Verfassers.

Prel, C. Freih. du. „Darwin in der Astronomie". — Literatur, 1874, No. 38—40.

Rauch, Pater M. „Die Einheit des Menschengeschlechtes. Anthropologische Studien". Augsburg, 1873. — Naturwissenschaftliche Versuche eines Theologen.

Reuschle, C. G. „Philosophie und Naturwissenschaft. Zur Erinnerung an David Friedrich Strauß." Bonn, 1874. — Warme Vertheidigung der Stellung von D. F. Strauß zum Darwinismus.

Rimbaud, J. B. „Refutation du transformisme, ou les théories devant les faits dans la question de développement de la vie sur le globe." Paris, 1874.

Rolph, W. H. „Ueber die genealogischen Systeme Haeckels, besonders die sog. Gasträatheorie." — Berliner Entomol. Zeitschr. Jahrg. XVIII., 1874, S. 433. — Referat über Haeckels „Gasträatheorie".

Sachs, J. „Lehrbuch der Botanik." 3. u. 4. Auflage. Leipzig. 1873/74. — Enthält in den Kapiteln VI u. VII des dritten Buches (S. 870—920) werthvolle Angaben über Wechselbefruchtung, Anpassung an Insektenbesuch, Bastardbefruchtung, Varietätenbildung, Anpassung, Descendenztheorie.

Salensky, W. „Bemerkungen über Haeckel's Gasträa-Theorie". — Archiv für Naturgesch. 1874. Jahrg. 40. S. 136. — S. d. Bericht.

Schleicher, A. „Die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft." Aufl. 2. u. 3. Weimar, 1873. — Unveränderter Abdruck der bekannten Schrift des berühmten Sprachforschers.

Schmidt, O. Descendenzlehre und Darwinismus — Internationale wissenschaftliche Bibliothek, Bd. II. 1. u. 2. verb. Aufl. — Allgemeinverständliche Darstellung des Darwinismus vom zoologischen Gesichtspunkt. Das im Sinne der Haeckel'schen

Digitized by Google

Schule gehaltene Buch zeichnet sich weder durch originelle Auffassung, noch durch Herbeiziehung neuer Thatsachen, noch durch Vollständigkeit aus, kann jedoch zur Orientirung über die wichtigsten Fragen im Allgemeinen empfohlen werden.

Schmidt, O. Die Anwendung der Descendenzlehre auf den Menschen. Leipzig, 1875. — Bildet das Schlußkapitel des Vorigen.

Schumann, R. „Darwinismus und Kirche. Ein Wort an denkende Christen.." Potsdam. 1874.

Seidlitz, G. „Noch einmal die Brochure des Ungenannten über die Auflösung der Arten durch natürliche Zuchtwahl." — Ausland, 1873. No. 6.

—— „Darwins Selections- und Wagner's Migrationstheorie." — Ausland, 1874, No. 14. 15. — Vertheidigung des Darwinismus gegen M. Wagner's neuere Angriffe; s. unt.

—— „Erfolge des Darwinismus." — Ausland, 1874. No. 36. 37.

Semper, C. „Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen." — Arbeiten aus dem Zool. zoot. Inst. in Würzburg, Bd. II. S. 25. — S. d. Bericht.

Siegwart, K. „Das Alter des Menschengeschlechts. Eine Studie." 3. Ausg. Berlin, 1873.

Spalding, D. A. „Instinct; with original observations on young animals." — Macmillan's Magazine, 1873, No. 160. — Verf. beschreibt interessante Versuche mit eben ausgekrochenen Hühnchen, aus denen hervorgeht, daß dieselben eine Anzahl von Fähigkeiten und Gewohnheiten, z. B. sich beim Schrei eines Raubvogels unter die Henne zu flüchten, nicht erst zu erlernen brauchen.

Spencer, Herbert. „System der synthetischen Philosophie. Bd. I. Grundlage der Philosophie. Autorisirte deutsche Ausgabe. Nach der vierten engl. Auflage übersetzt von Dr. B. Vetter." Stuttgart, 1875. — Man ist der auf diesem Gebiete äußerst thätigen Verlagshandlung E. Schweizerbart (E. Koch) in Stuttgart sowie dem Uebersetzer zu großem Dank verpflichtet, daß sie dieses Werk eines der wichtigsten Vorgänger Darwins und des hervorragendsten Vertreters der Naturphilosophie in England dem deutschen Publicum zugänglich zu machen bestrebt sind. Aus dem bisher vorliegenden Bande I. sind für dem Darwinismus besonders die Kapitel XIV ff. von Bedeutung, welche das Entwicklungsgesetz, die Unbeständigkeit des Gleichartigen, die Sonderung ꝛc. behandeln.

Digitized by Google

Spengel, J. W. „Die Fortschritte des Darwinismus." Separatabdr. aus Dr. Kleins „Vierteljahres-Revue." Bd. I. Cöln. 1874.

Staudinger. „Ueber Varietätenbildung unter Schmetterlingen mit Bezugnahme auf die Darwinistische Theorie." — Sitzungsbericht der naturw. Ges. Isis in Dresden. Jahrg. 1873. S. 77. — S. d. Bericht.

Stebbing, Th. R. R. „M. Barrande and Darwinism." — Nature, vol. IX. No. 223. — Bekämpfung der Einwände Barrandes (vergl. Vierteljahres-Revue Bd. I. S. 444.) gegen die Descendenztheorie.

Straßburger, E. „Ueber die Bedeutung der phylogenetischen Methoden für die Erforschung lebender Wesen." — Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, N.F. Bd. VIII, S. 56. — S. d. Bericht.

Struthers, J. „The diverticulum of the small intestine as a rudimentary structure." — Nature, vol. VIII. No. 208. p. 540.

Valroger, H. de. „La genèse des espèces." Paris. 1873. —

Villeneuve-Flayose, H. de. „L'unité dans la création et les limites actuelles dans la variabilité des espèces." Marseilles, 1873.

Wagner, M. „Neueste Beiträge zu den Streitfragen der Entwicklungslehre; I—III. III. u. d. T. „Der Irrthum des Darwinismus." — Augsb. Allg. Zeitung. 1873, No. 92—94. 301—302, 317, 320. — Vergl. Seidlitz.

Wigand, A. „Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. Beiträge zur Methodik der Naturforschung und zur Speciesfrage." Bd. I. Braunschweig, 1874. — S. d. Bericht. — Vergl. Jäger.

Williamson, W. Ch. „Primeval vegetation in its relation to the doctrines of natural selection and evolution." — Essays and Addresses by Professors and Lecturers of Owens College, Manchester. London. 1874.

Worthington-Smith. „Mimicry in fungi." — The Gardener's Chronicle, 1873.

Wright, Ch. „Evolution of self-consciousness." — North American Review, 1873, No. 239, p. 245.

Digitized by Google