

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften
zu München.

Jahrgang 1870. Band II.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1870.

In Commission bei G. Franz.

Herr M. Wagner hält einen Vortrag:

„Ueber den Einfluss der geographischen Isolirung und Colonienbildung auf die morphologischen Veränderungen der Organismen.“

In einem Vortrag, den ich im März 1868 vor Ihnen zu halten die Ehre hatte, suchte ich, gestützt auf gewisse Thatsachen in der geographischen Verbreitung der Organismen, meine Ansicht zu begründen, dass Herr Charles Darwin in seiner berühmten Theorie über die Entstehung der Arten einen wesentlichen Factor bei diesem Naturprocess nicht nach seiner vollen Bedeutung erkannt und gewürdigt habe, nämlich: die räumliche Trennung einzelner Individuen vom Verbreitungsgebiet der Stammart. Das bei dieser geographischen Isolirung zur Geltung kommende Naturgesetz, welches, nach meiner damaligen Ansicht hauptsächlich auf dem „Kampf um's Dasein“ beruhen und die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl wesentlich unterstützen sollte, habe ich das „Migrationsgesetz der Organismen“ genannt.

Die Fortsetzung vergleichender Studien über die Verwandtschaft und den Zusammenhang der Faunen und Floren vieler Länder und Inseln, besonders aber eine genaue Betrachtung und Prüfung zahlreicher, zuweilen schwer erklärbarer und scheinbar sich widersprechender Vorkommnisse und Erscheinungen in der geographischen Vertheilung der verschiedenen nächst verwandten Varietäten, Arten und Gattungen einzelner Familien haben meine damalige Ansicht hinsichtlich der Hauptfrage etwas modificirt.

Das Ergebniss dieser Untersuchungen ist aber minder günstig als meine frühere Ansicht für die Darwin'sche

Selectionslehre, welche mit der Descendenztheorie, die von Darwin zwar fester begründet, aber schon 1809, also 51 Jahre vor Darwin von dem französischen Naturforscher Lamarck aufgestellt und mit Geist und Scharfsinn vertheidigt wurde, nicht verwechselt werden darf. Von der Richtigkeit der Descendenztheorie, für welche die gewichtvollsten geologischen und paläontologischen Wahrscheinlichkeitsgründe sprechen und an die auch bereits die grosse Mehrzahl der Naturforscher glaubt, bin ich vollkommen überzeugt. Dagegen hege ich jetzt die eben so tiefe Ueberzeugung, dass die „natürliche Züchtung“ neuer Arten oder richtiger übersetzt die „natürliche Auslese“ (natural selection) der durch Variation bevorzugten Individuen in dem von Darwin aufgefassten Sinne ein Irrthum ist. Darwin's Selectionslehre, an deren Richtigkeit auch ich früher glaubte, steht mit einer ganzen Reihe von Thatsachen der Thier- und Pflanzengeographie im entschiedensten Widerspruch und ist auch anderen wohl begründeten und von Herrn Darwin und seinen unbedingten Anhängern niemals widerlegten Einwürfen gegenüber völlig unhaltbar.

Bevor ich jedoch meine Einwände gegen die Selectionslehre eingehender darlegen werde, will ich die Theorie der Artenentstehung durch Colonienbildung d. h. durch Separation einzelner Individuen vom Standort der Stammart — eine Theorie, die von der Bedingung der Artenbildung, wie sie Herr Darwin sich denkt, sehr wesentlich abweicht — hier so kurz, bestimmt und klar als ich es vermag darzulegen versuchen.¹⁾

¹⁾ Die Erfahrung in fast jeder wissenschaftlichen Polemik lehrt, dass man oft selbst in den einfachsten Dingen das Unglück hat, von Freunden und Gegnern theilweise missverstanden zu werden. Dieses häufige Missverstehen hat freilich mitunter auch den Anschein als ob es nicht ganz unabsichtlich sei. Man scheint besonders das-

In der typischen Formenbildung, dem wichtigsten morphologischen Process der organischen Natur, offenbaren sich zwei antagonistische Kräfte oder Tendenzen. Die eine bezeichnen wir als die Vererbungskraft, die andere als die Variationstendenz. Durch die Vererbungskraft sucht die Natur eine bereits vollzogene Umgestaltung des Organismus zu befestigen, den typischen Charakter einer neuen Art in zahlreichen Individuen scheinbar gleichförmig zu erhalten. Durch die Variationstendenz (Variabilität) dagegen trachtet die Natur nach einer weiteren Veränderung, nach einer neuen Umgestaltung des Organismus, sucht sie also immer wieder neue Formen d. h. Arten hervorzubringen.

Beide Naturkräfte, die conservative wie die reformirende Tendenz, sind nur scheinbar sich entgegenwirkend. In Wahrheit wirken sie nebeneinander und unterstützen sich sogar gegenseitig bis zu einem gewissen Grade. Durch beide Kräfte erreicht die Schöpfung in höchst merkwürdiger Weise ihren Doppelzweck: die periodische Erhaltung wie die periodische Verjüngung und Erneuerung der typischen Formen des Thier- und Pflanzenreiches auf zwei ganz entgegengesetzten Wegen.

Die Vererbungskraft befestigt und erhält bei allen Organismen, welche getrennten Geschlechtes sind, jene fertig gebildete typische Form, die wir Species (Art) nennen, durch das einfache Mittel der Kreuzung zahlreicher Individuen in dem gleichen Wohngebiet, also in einem räumlich zu-

jenige nicht ungern missverstehen zu wollen, was schwer zu widerlegen, also bei einer wissenschaftlichen Polemik den Gegnern etwas unbequem ist. Ein solches absichtliches Missverstehen ist besonders dann um so bequemer, wenn von unseren Gegnern die Verdrehung und Entstellung unserer Behauptungen als brauchbare Mittel nicht verschmäht werden. Man wird da oft an das Göthe'sche Wort erinnert: „sie haben meine Gedanken verdorben und bilden sich ein, mich wiederlegt zu haben.“

sammenhängenden Verbreitungsbezirk, welcher innerhalb seiner Grenzen die individuelle Isolirung schwierig, oft unmöglich macht.

Jede Thier- oder Pflanzenart hat bekanntlich einen meist zusammenhängenden, oft aber auch sporadisch unterbrochenen Verbreitungsbezirk oder Areal, auch Standort (Statio) genannt, dessen Form in Flachländern mehr oder minder kreisförmig oder elliptisch und in dessen Centrum die Individuenzahl der Art in ihrem Vorkommen gewöhnlich am grössten ist. Dieser Verbreitungsbezirk hat seine Grenzen theils in den geographischen Schranken, die ihn umgeben z. B. Hochgebirge, Wüsten, Meere, breite Ströme, theils in klimatischen oder anderen topographischen Verhältnissen. Von der morphologischen und physiologischen Beschaffenheit jeder Thier- und Pflanzenart hängt auch theilweise die Grösse ihres Verbreitungsgebietes ab. Dasselbe umfasst oft den Flächenraum eines ganzen Continents oder einer Insel und kann auch auf mehrere Welttheile oder einzelne Länder derselben sich ausdehnen. Leicht bewegliche Formen z. B. geflügelte Thierarten sind gewöhnlich weiter verbreitet als Thiere von geringerer Locomotionsfähigkeit. Die äussersten Grenzen dieses Verbreitungsgebietes verändern sich immer etwas im Laufe der Zeiten und können sich in Folge des Kampfes ums Dasein, den jede Art mit anderen zu bestehen hat, oder aus anderen theils natürlichen, theils zufälligen Ursachen entweder erweitern oder verengen. Vermöge ihrer morphologischen und physiologischen Organisation und bei der allgemeinen Tendenz nach Vermehrung wird jede Thierart wie jede Pflanze ihr Verbreitungsgebiet so weit auszudehnen suchen als es ihr die physischen Verhältnisse des Bodens, die äusseren und inneren Lebensbedingungen gestatten.

Die Variationstendenz, welche schon in der persönlichen Eigenthümlichkeit eines jeden jungen Individuums sich äussert und in diesem individuellen Charakter jedes neuen Einzel-

wesens gleichsam schon die beginnende Varietät andeutet, also damit auch bereits die Grundbedingung zur Bildung einer neuen Art besitzt, bringt eine wirkliche Varietät, d. h. eine beginnende neue Art nur dadurch hervor, dass von Zeit zu Zeit entweder ein einzelnes Individuum oder ein Paar — bei den Säugethieren und Reptilien dürfte es wohl in der Regel nur ein trächtiges Weibchen, bei den Vögeln, welche meist in Ehe leben, häufiger ein Paar, bei den Pflanzen aber nur ein befruchteter Saame sein — vom Verbreitungsgebiet der Stammart räumlich sich lostrennt und an einem neuen Standort, meist in der Nachbarschaft der früheren Heimat, aber gewöhnlich durch die Schranke eines Gebirges, einer Wüste oder eines Meeres, oft auch nur eines breiten Stromes von ihr geschieden, eine isolirte Colonie gründet.

Durch die geographische Isolirung eines Individuums werden dessen nächste Nachkommen der compensirenden Wirkung der Kreuzung zahlreicher Individuen entrückt, welche nach der Erfahrung aller Thierzüchter stets Gleichförmigkeit erzeugt. Durch geschwisterliche oder nächste verwandtschaftliche Paarung aber müssen zugleich die individuellen Merkmale des isolirten Stammpaares oder Einzelwesens in dessen nächsten Nachkommen sich steigern, also im Laufe mehrerer Generationen stärker und schärfer sich ausprägen. Auch das ist eine Erfahrung der künstlichen Züchtung, dass wenn einmal bei den domesticirten Thieren oder Pflanzen der Anstoss zu einer neuen Variation gegeben ist, dieselbe in den nächsten Nachkommen immer noch viel stärker hervortritt und sich in den folgenden Generationen noch weiter steigert, bis sie den möglichsten Höhepunkt ihrer Ausbildung erreicht hat, dann schwächer wird und nach einer gewissen Reihe von Generationen stille steht. Die individuellen Eigenthümlichkeiten der direkten Vorfahren, nemlich der Eltern und Grosseltern des Emigranten und Gründers einer isolirten Colonie, welcher der Stammhalter der neuen Race, Abart

oder Art wird, dürften bei dem morphologischen Bildungsprocess der neuen Form durch Atavismus auf deren typische Richtung gleichfalls nachwirken, daher auf deren specifische Ausprägung immer noch einigen bestimmenden Einfluss üben.

Die Veränderung der äusseren Lebensbedingungen in der neuen Heimat, welche bei etwas anderen Verhältnissen des Bodens und des Klimas wohl hauptsächlich darin besteht, dass die ersten Colonisten durch einen längern Zeitraum von der starken Concurrenz zahlreicher Artgenossen bei der Ernährung und Fortpflanzung verschont bleiben, also im Vergleich mit dem früheren Standort sich reichlicher und mit verminderter Anstrengung ernähren und in der kräftigsten Jugendzeit sich paaren können, dürfte neben anderen physischen und lokalen Einflüssen des neuen Wohnorts auf den Gang und die Richtung der morphologischen Umprägung der ersten Coloniebewohner niemals ohne einige Einwirkung, aber im Ganzen doch viel weniger massgebend für die neue Form sein als die persönlichen Eigenthümlichkeiten des eingewanderten Stammvaters oder der Stammutter und die individuellen Merkmale ihrer unmittelbaren Ahnen. Je stärker und ausgezeichneter diese individuellen Eigenthümlichkeiten d. h. die äusseren und die inneren morphologischen und physiologischen Abweichungen vom normalen Habitus der Stammart bei einem isolirten Colonisten und dessen directen Ahnen vorhanden waren und je mehr zugleich die klimatischen Verhältnisse und übrigen Existenzbedingungen, besonders Qualität und Quantität der Nahrung von denen des früheren Standortes differiren, desto grösser muss auch die morphologische Verschiedenheit der neuen Abart oder Art von der älteren Stammart ausfallen und desto entschiedener wird am Schlusse dieses typischen Umgestaltungsprocesses die neue Speciesform ausgeprägt erscheinen. Die ganze Summe der erlangten typischen Veränderungen constituirt zuletzt den morphologischen Charakter oder habitus der neuen Species.

Der Naturprocess dieser Neugestaltung durch räumliche Separation ist aber keineswegs, wie Herr Darwin und dessen Anhänger bei ihrer Selectionstheorie anzunehmen gezwungen sind, ein überaus lange dauernder, sondern kann vielmehr bei allen Organismen der höheren Klassen und Ordnungen immer nur ein Act von relativ kurzer Dauer sein. Daher auch die Seltenheit und die geringe Zahl der nächsten feineren Uebergangsformen bei allen fossilen Organismen dieser höheren Klassen.

Die Vererbungskraft, welche bei freier Kreuzung in einem zusammenhängenden Verbreitungsgebiet den normalen Charakter einer aus zahlreichen Individuen bestehenden Art erhalten muss und einzelne Varietäten als constante Veränderungen nicht aufkommen lassen kann, wird dagegen in einer jungen Colonie bei den ersten Zweigen eines neuen Stammbaumes eine Zeit lang der Variationskraft dienstbar. Bekanntlich vererben auch die Veränderungen, die neugebildeten Merkmale einer Varietät, wenn dieselben nicht durch Vermischung zahlreicher Artgenossen wieder verwischt werden, sehr leicht und gerne auf die Nachkommen. Diess geschieht nach allen Erfahrungen der künstlichen Züchtung während der nächstfolgenden Generationen sogar stets in einem gesteigerten Grade. Die Vererbungskraft muss also in einer solchen Colonie die Variation durch eine gewisse Reihe von Generationen nothwendig unterstützen. Die Zeitdauer dieses morphologischen Umwandlungsprocesses hängt wohl meist von der Fruchtbarkeit und dem Gedeihen der entstehenden Art in der neuen Heimat ab, während die typische Richtung desselben und zuletzt das ganze Resultat der Umgestaltung das Gesamtwerk all' der mitwirkenden Factoren ist.

Mit der Vermehrung der neuen Form, mit der zunehmenden Zahl der Individuen einer neugebildeten Race oder Art muss aber die Wirkung der Variationskraft nothwendig wieder abnehmen, denn die Kreuzung der individuellen

Formen vieler Abkömmlinge wird bei steigender Vermehrung der Individuen auch in der neuen Colonie allmählich ausgleichend wirken und zuletzt Gleichförmigkeit erzeugen. Durch ihre compensirende Wirkung fixirt und erhält sich aber der typische Charakter der neuen Species und wird innerhalb des Areals der Colonie die Ausbildung einer abermaligen constanten Varietät oder beginnenden neuen Art bei allen höheren Organismen von getrenntem Geschlecht unmöglich gemacht.

Durch Wiederholung dieses Separationsprocesses, durch abermalige örtliche Lostrennung und geographische Isolirung eines Individuums oder Paares jenseits der Arealgrenzen kann und wird in den meisten Fällen der artenbildende Naturprocess sich räumlich und periodisch fortsetzen. So oft einem Emigranten die Gründung einer solchen geographisch getrennten Colonie für eine längere Zeitdauer gelingt, muss dieser Act eine constante Modification seines Speciescharakters hervorbringen und in den meisten Fällen die Bildung einer neuen Form zur Folge haben, welche dann der Systematiker im Verhältniss zum grössern oder geringern Grade der Abweichung von der Stammform als verschiedene Varietät, Art oder Gattung zu bezeichnen pflegt.

Dies ist nach meiner Ueberzeugung der wesentliche Gang, das einfache Mittel, dessen die Natur sich zur Bildung neuer typischer Formen zur Züchtung verjüngter Arten bei allen höheren Organismen von jeher bedient hat und dessen sie sich auf unserm Weltkörper auch jetzt noch bedient, wenn gleich in Folge der verbreiteten menschlichen Kultur, welche die freie Wanderung bedeutend beschränkt und der isolirten Colonienbildung der Organismen mehr und mehr sehr wesentliche Hindernisse entgegen setzt, in einem sehr abnehmenden Grade.

Der aufmerksame Leser des Darwin'schen Werkes: on

the origin of species wird ohne Mühe den bedeutenden Unterschied seiner Selectionslehre von der eben dargelegten Isolirungstheorie erkennen. Die Isolirung eines Individuums oder Paares ist bei allen Organismen, welche durch Kreuzung sich fortpflanzen, die nothwendige Bedingung, also die nächste Ursache: dass eine neue typische Form entsteht. Alle übrigen bei dem Bildungsprocess der Art mitwirkenden Factoren, welche ich oben anführte, influiren sämmtlich nur auf die Richtung und den Gang der Veränderung, bestimmen also nur: wie die neue typische Form in den Abkömmlingen eines isolirten Ansiedlers sich gestaltet. All' diese Factoren stellen demnach durch ihre Zusammenwirkung am Ende des Umprägungsprocesses zwar den Grad der Verschiedenheit fest, welchen die neue Form als Race, Abart oder Art gegenüber der alten Stammspecies erreicht, sind aber nicht die nächste Ursache, geben nicht den ersten Anstoss zu diesem Umgestaltungsprocess, der nur durch Separation einzelner Individuen vom Wohngebiete der Art erfolgt.

Um den Unterschied beider Theorien möglichst kurz auszudrücken: nach der Darwin'schen Selectionstheorie züchtet die Natur in Folge des Kampfes um's Dasein rastlos neue typische Formen der Organismen durch Auslese nützlicher Varietäten gleichviel ob in- oder ausserhalb des Verbreitungsgebietes der Stammart und kann diesen Process der Bildung einer neuen Art nur innerhalb eines sehr langen Zeitraumes vollziehen.

Nach der Separationstheorie züchtet die Natur nur periodisch neue Formen stets ausserhalb des Wohngebietes der Stammart durch geographische Isolirung und Colonienbildung, ohne welche bei allen höheren Thieren getrennten Geschlechts keine

constante Varietät oder neue Art entstehen kann. Der Gestaltungsprocess einer neuen Form kann nicht von langer Dauer sein.

Dass bei den niederen Formen beider Naturreiche, bei den zahlreichen Zwittern und bei jenen Klassen und Ordnungen, welche sich ausschliesslich auf ungeschlechtlichem Wege durch Theilung, Knospung, Sporenbildung u. s. w. fortpflanzen, der ganz gleiche Process der Artenbildung obwalte wie bei den höheren Organismen getrennten Geschlechtes will ich hier durchaus nicht behaupten. Ich bin auch nicht im Stande anzugeben bis zu welchem Grade die räumliche Trennung und Colonienbildung, welche auf den Gestaltungsprocess der höheren Organismen selbst nach dem Zugeständniss der unbedingten Anhänger der Darwin'schen Selectionstheorie einen bedeutenden Einfluss übt, auf die Formenbildung der niedersten Wesen bestimmend einwirkt.

Die geographische Verbreitung wie die Ernährung und übrige Lebensweise jener zahllosen Formen meist mikroskopisch kleiner Wesen, die in ihrer unermesslichen Mehrzahl Bewohner des Meeres sind, der Bryozoen, Coelenteraten, Infusorien, Foraminiferen, Radiolarien u. s. w., über welch' letztere höchst merkwürdige Thierformen wir Herrn Häckel so schöne neuere Untersuchungen verdanken, sind im ganzen noch so wenig bekannt und erforscht, dass wir über diese Frage eine auf genügenden Thatsachen beruhende Meinung nicht auszusprechen wagen.

Es scheint mir indessen recht wohl denkbar, dass bei den niedersten Organismen, wo die Art und Weise der Entstehung eines Individuums so wesentlich verschieden ist von dem physiologischen Vorgang, welcher bei den höheren Organismen die Entstehung eines solchen Einzelwesens vermittelt, auch der Process der Varietäten- und Artenbildung ein gleichfalls sehr wesentlich verschiedener nicht nur sein

kann, sondern wahrscheinlich sein muss. Der Eintritt der getrennten Geschlechter in den anatomischen Bau der höheren Organismen und der Act der freien Kreuzung, also der beständigen Wiederholung einer geschlechtlichen Vermischung von individuell verschieden gestalteten Einzelwesen, ist für den morphologischen Naturprocess der Artenbildung gewiss ein Factor von grösster Bedeutung, der zu den übrigen Bedingungen für die Bildung und Ausprägung neuer typischer Formen recht wohl noch eine neue Bedingung hinzufügen kann, welche bei den niederen ungeschlechtlichen Organismen und Zwittern nicht besteht.

Wenn daher Dr. Ernst Hæckel in Jena, der neuerdings in seiner „Generellen Morphologie“ und in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ über die grosse Streitfrage des Darwinismus so viele belehrende Thatsachen und geistvolle Bemerkungen niedergelegt hat, bloss mit Hinweisung auf die allbekannte Thatsache, dass die niederen ungeschlechtlichen Organismen und die Zwitter sich auch ohne Kreuzung im Laufe der Zeiten spezifisch verändert haben, das von mir lediglich für die höheren Organismen aufgestellte Migrationsgesetz widerlegt zu haben glaubt, so beruht diese Schlussfolgerung auf einer ebenso falschen als unlogischen Basis.

Herr Hæckel selbst hat in den beiden genannten Werken sehr geistvoll die Ansicht zu begründen versucht: es sei die Ontogenesis oder die Entwicklung des Individuums, eine kurze und schnelle, durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung bedingte Wiederholung (Recapitulation) der Phylogenesis oder der Entwicklung des zugehörigen Stammes, d. h. der Vorfahren, welche die Ahnenkette des betreffenden Individuums bilden. Nun wohl! Wenn demnach der kurze natürliche Vorgang, der bei der Bildung jedes Einzelwesens stattfindet, nach Hæckel stets eine gewisse Analogie mit dem Hergang hat, der die langsamere Bildung einer Art begleitet,

wäre es dann nicht auch in seinen Augen weit rationeller anzunehmen, dass auch die Speciesentstehung der höheren Organismen, die durch geschlechtliche Zeugung sich fortpflanzen, wesentlich verschieden sein und von anderen Bedingungen abhängen müsse als die Artenbildung der niedrigen Organismen, welche nur durch Theilung oder Knospenbildung sich individuell erneuern? Die Trennung der beiden Geschlechter im anatomischen Bau der höheren Thierklassen ist schon gewissermassen selbst eine räumliche Trennung und man könnte die Trennung des Eis oder des lebendig geborenen Jungen vom Mutterleibe recht wohl als einen Act der Ontogenesis betrachten, dem die geographische Trennung eines Individuums vom Wohngebiet der Art als ein Act der Phylogenesis gewissermassen analog wäre. Hæckel ist bei seinem Einwand, womit er das auf wohlbegründeten That-sachen beruhende Migrationsgesetz als beseitigt betrachtet, offenbar in einen Widerspruch mit sich selber gerathen, denn nach seiner Auffassung der Ontogenesis und Phylogenesis sollte der von ihm gemachte angebliche Einwurf viel eher als ein weiteres Argument zu Gunsten der von mir dargelegten Separationstheorie gelten.²⁾

2) Dass selbst die grosse Masse der Protisten, die „wunderbare Klasse“ der Rhizopoden oder Wurzelfüusser, zu welchen die kalk-schaaligen Acyttarien und die kieselschaaligen Radiolarien gehören sich einzig nur durch den Process der natürlichen Zuchtwahl in neue Speciesformen verwandeln, dafür hat Hæckel auch nicht Einen Beweis zu liefern vermocht. Die individuelle Eigenthümlichkeit scheint bei diesen niedersten ungeschlechtlichen Formen jedenfalls eine weit geringere zu sein als bei den höheren Organismen. Eine allmähliche typische Veränderung zahlreicher Individuen einer Art in Folge von plötzlich oder allmählig veränderten physischen Verhältnissen ihres Wohngebietes im Meere z. B. einer veränderten Richtung der kalten oder warmen Meeresströmungen, welche nach den neuesten Untersuchungen der Meerestiefen oft sehr nahe sich berühren, oder eines

Herr Häckel beruft sich nun aber freilich auch noch auf einige andere sogenannte Einwände des Herrn Dr. August Weismann, der in seiner kleinen Schrift: „Ueber die Berechtigung der Darwin'schen Theorie“ (1868) das Migrationsgesetz „hinreichend widerlegt“ und gezeigt haben soll, dass auch in einem und demselben Wohnbezirk eine Species sich in mehreren Arten durch natürliche Zuchtwahl spalten könne. Die erwähnte Schrift hat aber diesen angeblichen Beweis keineswegs geliefert und die dort angeführten Beispiele sind durchaus nicht stichhaltig.

Herr August Weismann hat das von mir aufgestellte „Migrationsgesetz“ in seltsamer Weise missverstanden, wenn er annimmt, dass ich damit in allen Fällen die Wanderung über eine bestehende natürliche Schranke als notwendige Bedingung der Züchtung einer neuen Species bezeichnen wollte. Jede örtliche Separation, jede lokale Isolirung wie z. B. die Verbreitung in den verschiedenen Buchten und Tiefen eines und desselben Süßwassersee's, überhaupt jede topographische Ursache, welche die periodische Bildung einer getrennten Colonie begünstigt, kann nicht nur, sondern muss nach meiner Ueberzeugung eine gewisse morphologische Veränderung der Stammform, also in der Regel die Bildung einer neuen Abart oder Racenform zur Folge haben auch ohne Wanderung über die trennenden Schranken eines Hochgebirges, Meeres oder einer Wüste, wie auf S. 23. meiner

Wechsels der Tiefe und damit des Druckes, Lichtreizes u. s. w. scheint mir bei all diesen niedersten ungeschlechtlichen massenhaft vorkommenden Organismen viel wahrscheinlicher als eine Züchtung durch allmähliche Auslese bevorzugter Individuen wie sie Darwin annimmt. Dass diese niedersten Organismen, weil sie nicht durch freie Kreuzung ihre Gleichförmigkeit bewahren auch nicht der Isolirung als deren Gegenwirkung zu einer Aenderung ihrer Form bedürfen, ist selbstverständlich.

Schrift ausdrücklich bemerkt worden ist. Das von Weismann angeführte Beispiel: dass aus *Planorbis multiformis* in demselben Seebecken, nicht gleichzeitig, sondern successive im Laufe der Zeit, 19 verschiedene Racenformen entstanden, ist nicht nur kein Beweis gegen das Separationsgesetz, sondern mit demselben ganz im Einklange.

Auch ein Seebecken von mässiger Ausdehnung ist für eine schwerfällige Süsswasser-Schnecke gross genug, um die allmähliche Bildung verschiedener Ansiedlungen in sehr verschiedenen Tiefen und mit der Isolirung die allmähliche Entstehung von neuen Racenformen zu gestatten. Aber eben weil ein Seebecken weder einen so weiten Raum noch so verschiedene Tiefen darbietet wie ein Meer und daher isolirte Colonien dort wohl nur selten ganz ungestört und für genügend lange Zeit die nothwendigen Bedingungen zur Umprägung der Form finden, eben desshalb bildeten sich in dem von Hilgendorf und Weismann angeführten Fall nur wenig abweichende Racenformen und nicht scharf geschiedene Species.

Auch die von demselben Forscher angeführten Beispiele der Verbreitung gewisser europäischer Lepidopteren-Arten sind kein Einwand gegen die Separationstheorie, sondern wenn man diese Verbreitung genau betrachtet, weit eher eine Bestätigung derselben.

Herr Dr. August Weismann ist nicht nur ein kenntnissreicher Entomolog, sondern zweifelsohne auch ein erfahrener Sammler, der das Thierleben nicht allein aus der Studierstube kennt, sondern dasselbe auch im freien Naturzustande beobachtet hat. Es kann ihm deshalb der eben so wichtige als höchst bezeichnende Umstand einer überaus häufigen sporadischen Trennung der Fundorte und Wohnbezirke bei den sogenannten **vikarirenden** Species, zu denen auch die von ihm angeführten Arten gehören, welche zum

Theil in sehr zerstreuten Standorten vorkommen, unmöglich entgangen sein. Schon der merkwürdige Umstand, dass die Raupen von ganz nahe verwandten Schmetterlingsarten auf ganz verschiedenen Futterpflanzen leben, begünstigt ein getrenntes Vorkommen derselben, also auch eine **örtliche** Züchtung durch Separation.

Schlagende Beispiele dafür liefern die in Deutschland einheimischen **Deilephila Euphorbiae** und **D. Galii**, zwei anerkannt gute Species, welche sich aber in Form, Zeichnung, und Farbe so ungemein nahe stehen, dass ein Kennerauge dazu gehört, sie zu unterscheiden. Die Raupe der ersteren Art nährt sich ausschliesslich von den Blättern der Wolfsmilchpflanze (*Euphorbia Cyparissias*) und kommt daher nur auf öden Haiden und unfruchtbarem Boden vor, während die Raupe des so überaus ähnlichen Doppelgängers von den Blättern des weissen Sternkrauts sich nährend nur auf fetten Wiesen gefunden wird.

Wenn die Wohnbezirke von sehr nahe verwandten Arten wie z. B. die von Weismann angeführten in Deutschland häufigen Falter *Limenitis Sibylla* und *L. Camilla* sich stellenweise berühren und deren Grenzen dann theilweise ineinander verlaufen, so bleiben sie doch merkwürdiger Weise in vielen Gegenden sporadisch vollständig getrennt und diese Thatsache ist ein Wahrscheinlichkeitsgrund mehr für die Richtigkeit des Separationgesetzes. So z. B. ist *Limenitis Sibylla* in den Wäldern bei Augsburg ein überaus häufiger Schmetterling, während *L. Camilla* dort gänzlich fehlt und erst am Fusse der bayerischen Alpen in Waldgegenden auftritt, wo *L. Sibylla* nicht vorkommt oder nur selten erscheint.

Noch viel auffallendere und für unsere Streitfrage überaus bezeichnende Beispiele von sporadischer Trennung der Wohnbezirke sehr nahe verwandter, allbekannter europäischer

Lepidopteren bieten sämtliche Species von der Gattung der Goldeulen (*Plusia*), welche Dr. Weismann anzuführen vergessen hat. Die Plusien bilden bekanntlich eine der schönsten und merkwürdigsten Gattungen der Nachtfalter und sind vor allen anderen Gattungen ausgezeichnet durch langen Saugrüssel, Brustrücken mit erhobenem Haarschopf und Vorderflügel von lebhafterm Metallglanz oder mit Gold- und Silberflecken. Schon in ihrer Raupenform ist diese Gattung ausgezeichnet vor allen übrigen Noctuen durch die verminderte Zahl der Bauchfüsse und den spannerförmigen Gang. Keine andere Gattung der Schmetterlinge zeigt in einem so auffallenden Grade die nahe Verwandtschaft der Speciesformen, welche sicher aus einer Stammart hervorgegangen sind und sich auch ohne die trennenden Schranken von hohen Gebirgen oder Meeren einzig durch das Mittel der Isolirung in sporadisch getrennten Wohnbezirken, begünstigt durch die merkwürdige Verschiedenheit der Ernährungspflanzen ihrer Raupen, in eine ziemlich grosse Zahl von anerkannt guten, leicht unterscheidbaren Species gespalten.

Auch in den äusserst wenigen Fällen, wo zwei sehr nahe verwandte Arten in ihrem Raupenstande dieselbe Futterpflanze verzehren, sind doch ihre Standorte häufig sporadisch getrennt und die äussersten Grenzen ihres ganzen Verbreitungsgebietes fallen besonders in nördlicher und südlicher Richtung niemals ganz zusammen.

Weismann beruft sich ferner auf die Verbreitung des bekannten kosmopolitischen Distelfalters **Vanessa Cardui** als „einen schlagenden Beweis gegen das Migrationsgesetz.“ Ich glaube aber, er konnte zu seinem Zweck kein unglücklicheres Beispiel wählen, denn gerade die Einwanderung dieses Falters in Amerika und die dort aus ihm entwickelten vier höchst ähnlichen vikarirenden Species, deren Existenz Herrn Weismann ganz unbekannt zu sein scheint, zeigt uns einen der besten Belege für die Richtigkeit der Migrationstheorie.

Vanessa Cardui und V. Atalanta gehen bekanntlich bis zum hohen Norden hinauf und sind dort, ähnlich wie andere circum-polare Arten verbreitet. Sie kommen in ringförmiger Verbreitung durch das ganze nördliche Europa, Asien und Amerika bis nahe an den Polarkreis vor. V. Cardui ist auf allen Inseln der Aleuten heimisch und erscheint selbst an der Behringsstrasse noch als häufiger Sommergast. Bei der ungemeinen Flugkraft dieses Wanderfalters wird es ihm um so weniger schwer, Meere von mässiger Breite zu überfliegen, als er bekanntlich die Fähigkeit besitzt, bei Ermüdung auf dem Spiegel des Meeres mit ausgebreiteten Flügeln auszuruhen und dann sich wieder erhebend weiter zu fliegen, wie es oft beobachtet wurde. Zwischen dem östlichen Sibirien und Nordamerika findet daher ein häufiger Uebergang vieler Emigranten dieser Art statt und wegen dieser häufigen Kreuzung zahlreicher Individuen der alten Stammform musste sich in den Polargegenden der drei Welttheile die alte Stammform unverändert erhalten.

Im südlichen Canada, wo Vanessa Cardui seltener wird, kommt aber neben ihr eine andere vikarirende Art vor, welche im Süden der Vereinigten Staaten wieder verschwindet und durch eine dritte ähnliche Form ersetzt wird. Je mehr man sich nun dem Wendekreis nähert, um so seltener und vereinzelter beobachtet man die Stammart des Distelfalters, welche das tropische Klima zwar erträgt, aber dort nicht mehr gut zu gedeihen scheint. Dagegen tritt in der Cordillere Central-Amerika's eine aus einem solchen isolirten Emigranten durch räumliche Separation von der Stammform gezüchtete überaus ähnliche Species auf, welche dieselben eigenthümlichen weisslichen und braunen Schattirungen hat und die gleichen charakteristischen vier grossen Augenflecken auf den Flügeln zeigt. Gegen die Physiognomie aller übrigen dort vorkommenden Gebirgsschmetterlinge steht dieser eck-

flügelige Falter mit seinem nordischen Typus in einem höchst auffallenden Contrast.

Gegen den Aequator hin verirrt sich die Stammart des Distelfalters, des einzigen Repräsentanten der europäischen Lepidopteren-Fauna, noch seltener und ich habe während eines achtmonatlichen Aufenthalts im Hochlande der Anden von Quito nur ein einziges Exemplar von *Vanessa Cardui* gefangen. Dagegen beobachtete ich dort zu meiner grössten Ueberraschung auf den Gehängen der Berge Chimborazo und Pinchincha ziemlich häufig eine noch unbeschriebene vierte vikarirende Art (*Vanessa Aequatorialis* W.) die gewiss eine scharf geschiedene, gute Species und zugleich dennoch der Stammart so überaus ähnlich ist, dass sie die Verwunderung aller Entomologen erregte, welche sie in meiner Sammlung gesehen. Bei deren genauer Betrachtung leuchtete jedem auch ohne directen Beweis die Wahrscheinlichkeit ein, dass dieser äquatoriale Vertreter unseres europäischen Distelfalters, welcher in seinem ganzen Habitus von allen übrigen Faltergattungen im äquatorialen Amerika gänzlich abweicht, in Folge lokaler Züchtung und Veränderung aus einem solchen verirrtten Emigranten hervorgegangen sein müsse. Ein ähnliches Beispiel liefert in Europa das Vorkommen des auf einen sehr kleinen Verbreitungsbezirk in Südfrankreich beschränkten *Papilio Alexanor*, während der ihm so ähnliche *Papilio Podalirius*, aus dem sich jener höchst wahrscheinlich durch lokale Züchtung entwickelt hat, ein sehr weites Verbreitungsgebiet durch ganz Europa von den Pyrenäen bis zum Kaukasus hat.

Das von Weismann gewählte Beispiel der geographischen Verbreitung eines kosmopolitischen Falters, dessen Wanderflüge über schmale Meere er zu ignoriren scheint, ist also kein Beweis gegen die Migrationstheorie, sondern in den Augen eines jeden unbefangenen wahrheitsliebenden Forschers

weit eher ein indirecter Beweis für deren Richtigkeit.³⁾ Als einen directen Beweis für dieselbe will ich hier die bekannte merkwürdige Umwandlung des mexikanischen Axolotl oder Kiemenmolchs (*Siredon pisciformis*) erwähnen, von welchem 1864 ein lebendes trächtiges Weibchen von Mexiko direkt nach dem Pariser Pflanzengarten gebracht wurde, dessen Abkömmlinge sich in Folge dieser räumlichen Trennung und Isolirung sehr schnell in eine andere Salamanderähnliche Molchform verwandelten, während in Mexiko selbst, wo der Axolotl in den Seen des Hochlandes massenhaft vorkömmt, und bei zahlreicher Kreuzung sich nicht verändert, diese verwandelte Form fehlt.

Eine lange Reihe von weiteren Beweisen für die Richtigkeit des Separations-Gesetzes liefern andere Erscheinungen und Thatsachen der Thier- und Pflanzengeographie. Bei dem ungeheuern Umfang des Forschungsmaterials, welches uns in den beschriebenen Faunen und Floren aus fast allen Ländern der Erde vorliegt, ist es aber sehr nothwendig, die charakteristischen wesentlichen Ergebnisse aus dem unfruchtbaren Ballast der zahllosen unwesentlichen oder nur für den Systematiker und Sammler interessanten Thatsachen zu sondern, weil deren sterile Masse sonst den Blick des Forschers mehr ermüdet und verwirrt als aufklärt. Ich behalte mir die Beleuchtung dieser wichtigsten und wesentlichen Resultate der geographischen Verbreitung der Organismen auf meinen nächsten Vortrag vor und will mich hier nur auf die Bemerkung beschränken, dass diese Ergebnisse

3) Eine Widerlegung anderer Behauptungen des Hrn. Dr. Weismann, den ich übrigens als geistvollen und kenntnissreichen Zoologen hochschätze, behalte ich mir für einen andern Ort vor, da ein akademischer Vortrag zu einer derartigen wissenschaftlichen Polemik sich nicht eignet.

zwar der bekannten Descendenztheorie Lamarck's und Darwin's entschieden günstig sind, zugleich aber der Selectionslehre des letzteren entschieden widersprechen.

Dr. Weismann bemerkt im Vorwort seiner obenerwähnten Schrift fast wie in einem Ton des Vorwurfs: dass das von mir aufgestellte Migrationsgesetz, wenn es richtig wäre, den Kern der Darwin'schen Lehre, die natürliche Zuchtwahl oder richtiger gesagt die „Züchtung durch Auslese“ (statt einer Züchtung durch Isolirung und Colonienbildung, welche die Separationstheorie für alle höhern Organismen getrennten Geschlechtes in Anspruch nimmt) „auf einen sehr geringen Werth herabdrücken würde.“ Wahrlich ein sonderbarer Vorwurf!

In meiner aufrichtigen Verehrung und Bewunderung des grossen brittischen Forschers wie in der Anerkennung des unsterblichen Ruhmes, den er sich durch die feste Begründung der Descendenzlehre und durch die Erkenntniss der individuellen Variabilität als der einfachen Grundursache der Artenbildung erworben, glaube ich Herrn Weismann nicht nachzustehen. Jede Uebertreibung der Pietät für einen grossen bahnbrechenden Forscher kann aber der Erkenntniss der Wahrheit eben so sehr schaden, wie die übertriebene Rechthaberei und Widerspruchslust aus Eigenliebe oder Missgunst. Cuvier und die vieljährige schädliche Herrschaft der Autorität seines grossen Namens ist uns gerade in der vorliegenden Streitfrage ein Beweis dafür. Noch über die Verehrung und Bewunderung, die wir für einen grossen Denker und Forscher hegen, muss die Liebe zur Wahrheit stehen, die das Endziel aller Forschung ist. Wenn mir daher die Darwin'sche Selectionstheorie vielen Thatsachen der Zoo-Geographie gegenüber unhaltbar zu sein scheint, wenn Darwin das Gesetz der Isolirung und Colonienbildung als nothwendige Bedingung der Artenentstehung bei

allen Thieren getrennten Geschlechtes und bei allen Pflanzen, welche durch Kreuzung sich fortpflanzen, nach meiner Ueberzeugung nicht richtig erkannt und gewürdigt hat, soll ich diese Ueberzeugung etwa verschweigen, weil im Falle ihrer Richtigkeit der Kern der Darwin'schen Lehre nach Herrn Weismann's Meinung „auf einen sehr geringen Werth herabgedrückt würde?“ Das hiesse die Autorität über die Wahrheit stellen und diesen falschen Grundsatz, welchen Andere im Interesse der Erhaltung ihrer Dogmen festhalten mögen, verwirft die Naturforschung.
