

Das Ausland.

Ueberschau der neuesten Forschungen
auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde.

Redigirt von Friedrich v. Sellowald
in Cannstatt.

Achtundvierzigster Jahrgang.

Nr. 22.

Stuttgart, 31. Mai

1875.

Inhalt: 1. Der Proceß der Artbildung. Von Moriz Wagner. I. S. 245. — 2. Jüngste Palästinafahrt. Von Prof. Sepp. Ueber Endor und Jezrael nach Samaria. S. 428. — 3. Die südlichen Grenzländer China's. S. 432. — 4. Die Pässe über die Kammlinien des Karakorum und des Kitinlin in Balti, in Ladak und im östlichen Turkistan. Von Hermann von Schlagintweit-Sakunlinski. S. 434. — 5. Hr. Charles Belain auf St. Paul und Amsterdam. S. 437. — 6. Aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. S. 439. — 7. Vom Büchertisch. S. 440. — 8. Neue Geographie. S. 444. — 9. Burmeisters Prospect zu einer Gesellschaftsreise nach Rio de Janeiro. S. 444.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

I.

Der Modus procedendi, nach welchem die Natur in beiden organischen Reichen neue constante Formen hervorbringt, war von mir, gestützt auf zwanzigjährige Erfahrungen als Sammler und Beobachter der Faunen und Floren vieler Länder, in einer im Jahre 1868 vor der Münchener Akademie der Wissenschaften gehaltenen Abhandlung dargelegt und „das Migrationsgesetz der Organismen“ benannt worden.

Die Theorie der „Artbildung durch räumliche Sonderung,“ welche in dieser Abhandlung aufgestellt wurde, weicht von der Darwin'schen Lehre einer „natürlichen Auslese im Kampfe ums Dasein“ beträchtlich ab. Der zwischen beiden Theorien waltende Unterschied ist aber tiefer und bedeutender, als die meisten Forscher und Kritiker, welche das Migrationsgesetz seitdem besprochen oder doch einer kurzen Erwähnung gewürdigt haben, erkannten oder wenigstens zugestehen wollten. Gewisse Mängel und Unklarheiten in meiner damals publicirten Schrift mögen zum Theil die Schuld an dieser mangelhaften Erkenntniß tragen. Ich habe seitdem sowohl durch vergleichende Studien der Faunen und Floren vieler anderer Weltgegenden, welche ich nicht aus eigener Beobachtung kannte, als auch durch manche kritische Einwände meiner wissenschaftlichen Gegner meine früheren Anschauungen zum Theil geklärt, aber auch ergänzt und erweitert. Die Bedeutung der Sonderungstheorie für die verschiedenen Streitfragen der Entwicklungslehre und der Naturgeschichte überhaupt, scheint

mir aber bei dieser veränderten Anschauung des ganzen Naturprocesses der Artbildung, wie ich ihn in den nachfolgenden Thesen darzulegen versuchen will, mehr gewonnen, als verloren zu haben.

Die beiden Theorien der Artbildung, die Zuchtwahllehre wie die Sonderungstheorie, nehmen als Grundbedingung dieses Naturprocesses die individuelle Variabilität an. Letztere ist die einfache Folge einer persönlichen Ungleichheit aller Einzelwesen, welche schon in ihren ersten Embryonalzuständen liegt. Eine absolute Gleichheit der Ordnung und Vertheilung der Moleküle in zwei verschiedenen Zellen ist nicht denkbar, da letztere, auch wenn sie dicht neben einander liegen, niemals unter absolut gleichen Bedingungen von Raum und Zeit entstehen und sich ebenso wenig bei völlig gleicher Ernährung fortentwickeln. Eine atomistische Ungleichheit zwischen den verschiedenen Embryonen muß daher angenommen werden, wenn auch unsere mikroskopischen Mittel nicht ausreichen, sie zu erkennen. Die zweite Bedingung in der Artbildung ist die Vererbung oder Uebertragungsfähigkeit, sowohl der typischen Durchschnittsform als der persönlichen Merkmale auf die Abkömmlinge. Diese beiden Grundbedingungen des artbildenden Vorganges zuerst klar erkannt und überzeugend bewiesen zu haben, ist das unsterbliche Verdienst der beiden großen Forscher Lamarck und Darwin.

Bis zu diesem Punkt geht die Sonderungstheorie mit der Darwin'schen Selectionslehre zusammen. Von hier an aber scheidet beide ein tiefer Unterschied hinsichtlich der Auffassung des weiteren Vorganges bei der Bildung constanter Typen. Ich will diesen Unterschied hier im Eingange nur in gedrängter Kürze bezeichnen, da derselbe

in den nachfolgenden Thesen wiederholt und eingehender dargelegt wird.

Nach der Darwin'schen Zuchtwahllehre oder Transmutationstheorie ist die Speciesbildung ein allmählig sich vollziehender morphologischer Umwandlungsproceß des ganzen Artbestandes im gleichen Wohngebiet durch fortwährende Wirkung einer natürlichen Auslese im Kampf ums Dasein. Die Bildung jeder neuen Art erfordert einen überaus langen Zeitraum.

Nach der Sonderungstheorie dagegen ist die Speciesbildung ein nur zeitweilig sich vollziehender einfacher Ausschleudungsakt durch Sonderung eines winzigen Bruchtheils vom ganzen Artbestand, analog der Geburt eines Individuums. Der Artbestand wird durch die Aussonderung dieses Theils nicht weiter berührt. Er selbst bleibt morphologisch ohne wesentliche Aenderung bis zu seinem allmählichen Erlöschen aus physiologischen Ursachen (Veränderungen der innern Organe) oder aus Mangel an Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse. Der „Kampf ums Dasein“ hat sowohl an der Entstehung neuer, als an dem Erlöschen alter Arten nach der Sonderungstheorie nur einen sehr untergeordneten Antheil. Er ist niemals die nächstwirkende Ursache einer constanten Neubildung.

Wie grundverschieden die Schlußfolgerungen der einen oder der anderen dieser beiden Theorien für die Auffassung des Werthes der descriptiven Naturgeschichte sein müssen, dürfte selbst dem Laien einleuchten.

Der Werth der botanischen und zoologischen Systematik wird durch die Darwin'sche Transmutationstheorie, nach welcher die Species keine constante Formen darstellen, sondern in einem fortwährenden, wenn auch meist erst innerhalb eines sehr langen Zeitraums bemerkbaren morphologischen Umgestaltungsproceß begriffen sind, tiefer herabgedrückt.

Da die Entstehung individueller Variationen, deren Abkömmlinge, wenn sie günstig sind, nach der Ansicht der Darwinianer den Artbestand allmählig umgestalten müssen, allzeit stattfindet, so kann von wirklichen constanten Artformen nach dieser Theorie nicht die Rede sein, aber auch nicht von einem wirklichen Ruhestand, einer conservativen Anpassung, wie ihn der Darwinianer Dr. Seidlitz sich irrigerweise denkt. Die Systematik hätte es nach jeder logischen Schlußfolgerung, zu welcher die Selectionstheorie nöthigt, bei ihren Diagnosen niemals mit wirklichen festgeprägten und unveränderlichen Typen zu thun, sondern immer nur mit Formen, welche für einen gewissen Zeitraum constant zu sein scheinen, in der That aber einer fortwährenden stillen Veränderung oder Transmutation unterliegen, wenn diese auch erst nach langen Zeiträumen äußerlich wahrgenommen werden kann.

Nach der Theorie der Artbildung durch räumliche Sonderung findet ein derartiger langsamer und anhaltender morphologischer Umwandlungsproceß des ganzen Individuenbestandes einer ausgeprägten Art in der Natur nie-

mals statt; denn ihm wirkt der compensirende Einfluß der Kreuzung entgegen, welcher stets eine annähernde Gleichförmigkeit der Speciesform im gleichen Wohngebiete erhält. Eine neue Art bildet sich daher nur durch räumliche Ausschleudung eines oder weniger Individuen vom Areal der Stammart. Im neuen Bildungscentrum eines veränderten Standortes, durch genügend lange Isolirung zu einer neuen typischen Speciesform oder Varietät sich ausprägend, bleibt die neue Form, wenn sie das unter den herrschenden Umständen möglichste Maximum ihrer Veränderung erreicht hat, morphologisch unveränderlich bis zu ihrem Erlöschen, welches unter normalen Umständen eine Folge des zerlegenden Einflusses der Zeit ist. Durch den Concurrentzkampf mit anderen Organismen kann dieses Erlöschen unter ungünstigen Umständen etwas früher eintreten, als es durch den Einfluß der Zeit von selbst erfolgen würde. Die Veränderungen, welche die alternde Artform weiter erleidet, sind nicht äußere, sondern innere; sie sind nicht morphologischer, sondern physiologischer oder pathologischer Natur. Jede, durch Sonderung entstandene und durch genügende Isolirung fixirte Art bleibt constant bis sie ganz verschwindet. Schwankende Mittelformen und Bindeglieder zwischen den verschiedenen Arten bilden sich nur an den Grenzen verschiedener Verbreitungsbezirke durch Bastardirung von Artformen, welche noch nicht lange genug durch Isolirung zu einer festen Constanz sich ausgeprägt haben. Daher auch die verhältnißmäßig geringe Zahl solcher Mittelformen, sowohl bei den fossilen, als bei den meisten lebenden Arten.

Daß die Sonderungstheorie sich besser als die Darwin'sche Transmutationslehre mit der Systematik verträgt, dürfte bei unbefangener Betrachtung jedem einleuchten. Durch Ordnung und Beschreibung der constanten, im Laufe der Zeit erlöschenden Arten bleibt der Systematik oder descriptiven Naturgeschichte ein hoher Werth.

Auch für die philosophische Auffassung des Naturprocesses ist der Unterschied beider Theorien tiefer und größer, als unsere Kritiker erkennen wollten. Wenn ein Gelehrter, wie David Strauß, der das Migrationsgesetz freilich nur einer flüchtigen Bemerkung würdigte, diesen tiefen Unterschied nicht wahrgenommen hat, so entschuldigt dieß bei diesem großen philosophischen Denker sein mangelhaftes Verständniß des ganzen naturgeschichtlichen Vorganges der Artbildung.

Nach der Selectionstheorie ist die Bildung neuer Arten nächste und nothwendige Folge eines grausamen Vernichtungskampfes, welchen die Natur durch privilegirte Variationen gegen den normalen Bestand der Individuenmasse rastlos führt.

Nach der Sonderungstheorie hat der „Kampf ums Dasein“ an dem wirklichen Akt der Artbildung in der Regel nur einen untergeordneten Antheil. Der freie Wille, die Wanderlust und die durch den Erhaltungstrieb geschärfte Einsicht des Emigranten in der Wahl der Co-

lonie, in welcher er sich niederläßt, haben bei den activen Migrationen, das Glück und ein zufälliges Zusammentreffen von Umständen bei den passiven Migrationen einen weit überwiegenderen Einfluß als der Concurrencykampf. Neue Artbildungen mit verjüngender Wirkung können daher auch sehr oft bei schwächeren und weniger günstig organisierten Individuen vorkommen. Neben der starren Nothwendigkeit ist also auch der Freiheit bei diesem formbildenden Proceß ein gewisser Antheil gegönnt. Wille, Intelligenz, Glück und Zufall können bei dem Gang einer Speciesbildung mitwirkend eingreifen. Das Verfahren der Natur würde nach der Sonderungstheorie nicht nur minder grausam, sondern auch viel weniger monoton und langweilig sein, als man es nach der Zuchtwahllehre unter dem Einfluß eines unerbittlich vernichtenden Concurrencykampfes annehmen müßte. Denker und Fachmänner, welche sich für die verschiedenen Streitfragen der Entwicklungslehre interessiren, mögen die folgenden Thesen der Sonderungstheorie und die im nächsten Aufsatze folgenden Thatsachen und Wahrscheinlichkeitsgründe, auf welchen diese Thesen sich stützen, aufmerksam prüfen. Sie mögen dann entscheiden, welche von den beiden Theorien den früher für so räthselhaft und wunderbar gehaltenen Hergang, der sich seit dem Beginn des organischen Lebens auf unserer Erde vollzieht, und durch eine unermessliche Mannigfaltigkeit von hinterlassenen Formen documentirt, besser erklärt und der Wahrheit am nächsten kommt. Die aphoristische Form dieser Thesen möge des Verfassers Wunsch entschuldigen, seine Ansichten in möglichster Kürze zu geben, ohne deren Verständniß zu beeinträchtigen.

* * *

1) Jede Species oder constante Varietät im Thier- und Pflanzenreich entsteht durch räumliche Absonderung eines Emigranten oder Emigrantenpaars vom Wohngebiet einer fruchtbaren Art, d. h. einer Species, welche noch im Stadium der Variationsfähigkeit sich befindet.

2) Der Akt der Sonderung und Colonienbildung (durch active oder passive Migration) ist stets die nächstwirkende Ursache, welche zur Entstehung einer neuen Art den Anstoß gibt und ohne welche keine Form zur typischen Constanz sich ausprägt. Der sogenannte „Kampf ums Dasein“ oder die „Concurrenz mit anderen Lebewesen“ übt auf diesen Entstehungsakt der Species nur einen verhältnißmäßig geringen mitwirkenden indirecten Einfluß aus. Durch die Isolirung wird vielmehr die sich bildende neue Art dem Concurrencykampf mit der Individuenmasse ihrer Stammart entrückt. Die Ausprägung der neuen Form findet daher stets bei einem verminderten Lebenskampf statt.

3) Der „Kampf ums Dasein“ spielt im Haushalt der Natur überhaupt eine wesentlich andere Rolle, als sie die Darwin'sche Selectionstheorie postulirt. — Durch den Concurrencykampf werden die ungünstigen Mißgeburten, die Schwächlinge, alle aus innern (physiologischen) Ursachen

zu Krankheiten geneigten und mit weniger Widerstandskraft gegen äußere Einflüsse, also auch gegen ihre Concurrenten ausgestatteten Individuen weit mehr vertilgt, als die normalen Individuen, ebenso die zahllosen Pechvögel, welche durch Mißgeschick vor ihrem Alter dem Tod verfallen. Der „Struggle for life“ wirkt daher für einen gesunden und normalen Bestand der organischen Typen, aber er selbst ist keineswegs von formbildender Wirkung. Er ist in den meisten Fällen weder die Ursache des Entstehens einer neuen, noch des Erlöschens einer alten Species. An dem Akt der Artbildung hat aber der Concurrencykampf wohl nicht selten einen indirecten Antheil vorzüglich dadurch, daß er sehr abnorme, individuelle Varietäten, welche in Farbe oder Form von ihrem Arttypus beträchtlich abweichen, durch die Verfolgungen und Neckereien ihrer normalen Artgenossen zur Ausscheidung vom Wohngebiet der Stammart treibt und drängt, also in vielen Fällen zur freiwilligen Migration und Isolirung beiträgt und damit zugleich eine Aenderung in den äußeren Lebensbedingungen des emigrirenden Ansiedlers begünstigt. Die räumliche Sonderung und Colonienbildung aber, die sich in der großen Mehrzahl der Fälle, besonders bei allen passiven Wanderungen oder localen Verschiebungen durch geologische Vorgänge ohne jeglichen Antheil des Daseinkampfes aus zahllosen zufälligen Ursachen vollzieht, ist stets der wirkliche Factor des artbildenden Proceßes. In dem der Concurrencykampf im Verbreitungsgebiet der Stammart fortwährend thätig ist, alle sehr abnormen Individuen theils zu vertilgen, theils zur Ausscheidung zu zwingen, arbeitet derselbe, wie gesagt, vielmehr für den normalen Bestand der Art innerhalb ihres Areals, also für deren dauernde annähernde Gleichförmigkeit. Er wirkt mithin einer Transmutation oder Umwandlung der Speciesform in ihrem Wohngebiet geradezu entgegen. Der Lebenskampf spielt aber stets eine sehr wichtige Rolle bei der Ausdehnung und Begrenzung der verschiedenen Wohngebiete oder Standorte durch häufige Verschiebung und Veränderung ihrer Grenzen und durch vorkommende locale Verdrängung der schwächeren Formen. Die irrige Auffassung von der wirklichen Rolle, welche dem Concurrencykampf bei dem Akt der Artbildung zukommt, ist die schwache Seite der Selectionstheorie und der Grundirrtum des Darwinismus.

4) In dem neuen Ansiedlungsgebiet eines variablen und fruchtbaren Emigranten, welches unter günstigen Umständen das Bildungscentrum einer neuen Form, also der Ausgangspunkt für die Verbreitung einer constanten Varietät oder neuen Species wird, übt der Concurrencykampf auf die Ausprägung dieser Form immer nur einen unwesentlichen Einfluß neben den übrigen mitwirkenden Faktoren. Diese sind besonders Nahrung, Klima, individuelle Eigenthümlichkeit des Colonisten oder Stammvaters. Auch bei dem Ausschluß jeglicher Concurrenz muß die räumliche Absonderung des fruchtbaren Emigranten einer noch wirk-

lich variationsfähigen Art, unter günstigen Verhältnissen mindestens eine Abart oder neue Race hervorbringen, wie es die künstliche Züchtung und einige sicher constatirte Vorkommnisse in der freien Natur thatsächlich erweisen.

5) Der Naturproceß der Artbildung durch räumliche Sonderung ist demnach, wie ich bereits in der Einleitung bemerkte, ein Akt der Ausschcheidung eines Bruchtheils vom Artbestand. Dieser Akt ereignet sich nur zeitweise und sprungweise, wie es manche Paläontologen und Physiologen aus anderen Gründen schon früher angenommen haben. Der zurückbleibende Bestand der Stammart bleibt von diesem Akt unberührt. Letzterer ist analog dem Akt der Entstehung eines Individuums durch Sonderung eines Bruchtheils vom Mutterkörper in Form eines lebenden Jungen, eines Eies, einer Selbstheilung u. s. w.

6) Der Naturproceß der Artbildung „durch Auslese im Kampf ums Dasein,“ wie ihn die Darwin'sche Selectionshypothese postulirt, wäre kein Ausschcheidungsakt, sondern ein wirklicher Umwandlungsproceß des ganzen Individuenbestandes einer Speciesform. Jede Art müßte in einem langsamen, wenn auch nicht immer sichtbaren Transmutationsproceß begriffen sein, der stets durch Hervorbringung zahlreicher Mittelformen und Bindeglieder sich documentiren müßte. Die Seltenheit oder das gänzliche Fehlen dieser feineren Uebergangsformen und Bindeglieder bei den meisten lebenden Arten im gleichen Areal, sowie bei den fossilen Arten, besonders bei den zahllosen Mollusken der Tertiärformation, in welcher solche Mittelformen massenhaft erhalten sein müßten, widerlegt einen derartigen Bildungsproceß.

Auch die compensirende Wirkung der freien Kreuzung, welche im Haushalt der Natur stets für eine annähernde Gleichförmigkeit sorgt, indem sie alle individuellen Varietäten, auch wenn sie vortheilhaft sind, in den folgenden Generationen wieder abschwächt und in den normalen Arttypus zurückstößt, widerspricht auf das bestimmteste der Selectionstheorie.

7) Alle Erfahrungen der künstlichen Züchtung, besonders bei den in einem halbwildem Zustande lebenden Heerdethieren widerlegen die Annahme der Möglichkeit, durch den Kampf ums Dasein ohne Isolirung den compensirenden Einfluß der Kreuzung zu überwinden und einzelne individuelle Varietäten, auch wenn sie noch so vortheilhaft sind, in ihren Abkömmlingen gegen den Rückfall in die normale Form der Race zu schützen. Die bestimmtesten Beweise hiefür wird ein später folgender Aufsatz erbringen.

8) Jede durch räumliche Sonderung sich bildende neue Art wird in einer isolirten Colonie schon nach einer kurzen Reihe von Generationen den höchst möglichen Grad ihrer morphologischen Eigenthümlichkeit erreichen, also ihre typische Speciesform vollständig ausprägen. Mit der massenhaften Vermehrung muß sich bei den höheren Formen in Folge der Kreuzung und bei den niederen Formen auch

schon in Folge ihrer geringen Locomotionsfähigkeit, einer Gleichheit der Lebensbedingungen und eines gedrängten Beisammentwohnens der Individuen, eine dauernde annähernde Gleichförmigkeit immer einstellen. Die Constanz jeder neuen Speciesform bedarf aber zu ihrer Befestigung wahrscheinlich einer ziemlich lange dauernden Isolirung vom Wohngebiet der Stammart, um durch geschlechtliche Unempfänglichkeit gegen einen Rückschlag zu letzterer, also gegen eine Vermischung und fruchtbare Bastardirung sich zu schützen und ihre morphologische Eigenheit dauernd zu bewahren.

(Schluß folgt.)

Jüngste Palästinafahrt.

Von Prof. Sepp.

Ueber Endor und Jezrael nach Samaria.

Die Südseite des Tabor ist noch ungleich steiler, als die nördliche, wo wir heraufgekommen waren. Wir schieden mit herzhaftem Händedruck von den gastlichen Jüngern Franzisci, und zogen die Pferde hinter uns nach, bis wir die Ruine Um el Ganam auf zwei Drittel des Weges bergabwärts erreichten, wo wir uns wieder fest im Sattel wußten. Hinfort sucht der Min es Scherak sein Minnsal nach dem Jordanthal, dort liegt auch Raft Nasr, weiterhin Belvoir; wir aber lenkten nach dem näheren Handura, alt Endor ein. Schon der Name ist von einer Quelle (Min) abgeleitet, die wir auch alsbald in einer tiefen Bergschlucht vorfanden, wo ein halbnackter Junge uns, die wir vor der Tageshize nach Erfrischung lechzten, ein Gefäß mit Wasser füllte. Daneben thut sich eine zweite Höhle auf, und dieß wird wohl die Hengrotte sein. Saul kam, nur von ein paar Dienern begleitet, Nachts über das Gebirge gestiegen, um das Zauberweib über den Ausgang der bevorstehenden Schlacht mit den Philistern zu befragen. Sie citirte ihm Samuels Geist, welcher dem Könige Unglück verkündete. Dieser dunkle Vorgang ist in neuerer Zeit durch die Praxis des Tischrückens, und die von unsichtbarer Hand geleitete Geisterschrift, das Beschwören von Sokrates Geist u. s. w. dem Verständnisse näher gerückt; solcher Spiritismus war schon im Alterthum geübt. Es gibt im Menschenleben Momente, wo ihm die Schicksalsmächte näher stehen. Vor der Schlacht bei Philippi erscheint Cäsars Geist seinen Mördern Brutus und Cassius, wie er sich ihnen vorher angemeldet — ich habe an der Wirklichkeit dieses Vorganges nie gezweifelt. Lufan erzählt auch Pharsal. IV. 507, wie Pompejus in der Nacht vor der pharsalischen Schlacht die berühmte thessalische Zauberin Erichtho in der Nähe aufsuchte, um aus dem Munde eines Verstorbenen durch ihre Vermittlung die bevorstehende Entscheidung inne zu werden. Mardonius der Perser schickt

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

I.

(Schluß.)

9) Wenn der Standort einer in Bildung begriffenen Art nicht durch genügende Entfernung oder durch natürliche Schranken (Meeresarme, Wüsten, Hochgebirge, breite Ströme) vom Wohngebiet der Stammart gegen die Kreuzung mit nachrückenden Emigranten derselben Art geschützt ist, wird der Bildungsact einer neuen Species oder constanten Varietät sehr oft mißlingen. Es entsteht dann entweder gar keine neue Form oder es bilden sich an den Grenzen der beiden benachbarten Wohngebiete schwankende Mittelformen, wie solche bei vielen Arten von Pflanzen, Insekten, Landconchylien u. s. w. an den Grenzen ihrer Standorte auch thatsächlich nachweisbar sind.

Das Vorkommen von sehr veränderlichen Uebergangsformen und Verbindungsgliedern solcher noch nicht zur festen Constanz ausgeprägter Spielarten ist besonders häufig auf den Gehängen der Hochgebirge, wo die topographischen Verhältnisse die isolirte Ansiedlung einzelner Emigranten an abgesonderten Localitäten zwar begünstigen, ihnen aber gegen die Zuwanderung von Individuen der Stammart und deren Vermischung nicht dauernden Schutz bieten. Ebenso können solche Uebergangsformen sehr leicht in Seebecken von geringer Ausdehnung entstehen, wo die darin lebenden Organismen zwei oder mehrere Standorte von abweichender Temperatur ohne trennende Schranken zur Verfügung hatten. Ein höchst merkwürdiges Beispiel dieser Art zeigt das so berühmt gewordene tertiäre Seebecken bei Steinheim in Württemberg, dessen geologische Verhältnisse ich in einem folgenden Aufsatz näher beschreiben werde. Statt wirklicher Species entstehen dann jene schwankenden Bastardformen zwischen den verschiedenen localen Formen. Die Grenzen der verschiedenen Standorte oder Verbreitungsbezirke solcher sehr variabler Spielarten sind fortwährenden Veränderungen und Schwankungen unterworfen. Besonders auffallend erkennt man diese Erscheinung auf den Gehängen unserer Alpen bei den variablen Gattungen beider Naturreiche, z. B. der Pflanzengattung *Hieracium*, der Käfergattung *Oreina*, unter den fossilen Arten bei der vielbesprochenen *Planorbis multiformis* im Steinheimer Thal.

10) Von der kürzeren oder längeren Dauer einer ungestörten Isolirung des Standortes hängt immer der größere oder geringere Grad der Constanz einer neu gebildeten Art oder Varietät ab. Je länger die Reihe von Generationen dauert, während welcher die neue Form durch genügende Entfernung oder durch natürliche Schranken vom Wohngebiete der Stammart gegen jede Vermischung geschützt war, desto stärker wird die Festigkeit ihrer morphologischen, anatomischen und physiologischen Merkmale,

desto entschiedener die natürliche Abneigung oder Unempfänglichkeit der neuen Art gegen jede Kreuzung mit verwandten Formen und desto seltener die Entstehung von Mittelformen durch Bastardirung sein.

11) Bei allen Organismen von getrenntem Geschlecht und bei den zahllosen Zwittern, welche sich nicht selbst befruchten, wirkt die freie Kreuzung als ein compensirendes Mittel, um eine annähernde morphologische Gleichheit sämmtlicher Individuen einer Species innerhalb eines zusammenhängenden und begrenzten Areals herzustellen.

12) Bei den niedersten geschlechtslosen Formen (Infusorien und anderen Protisten, welche durch Selbsttheilung sich fortpflanzen) und bei Zwittern, welche sich selbst befruchten, genügt in Folge ihrer geringen individuellen Eigenheit und relativ sehr geringen Locomotionsfähigkeit, sowie in Folge des massenhaften Beisammenwohnens der Einzelwesen die Gleichheit der äußeren Lebensbedingungen, um dieselbe Gleichförmigkeit der Species auch ohne Kreuzung annähernd zu bewirken und festzuhalten. Wo ein gedrängtes Beisammenwohnen nicht stattfindet und die Lebensweise eine gewisse locale Sonderung gestattet, hört auch bei den Zwittern und den niedersten Formen diese Gleichförmigkeit auf. Bei den Kalkschwämmen z. B. variiert lediglich in Folge der stets stattfindenden localen Trennung von Individuengruppen fast jede von der andern bis zum Grad einer specifischen Verschiedenheit.

13) Die Summe der abweichenden Merkmale jeder neuen Art von der älteren Stammart, aus der sie durch locale Sonderung entstanden ist, resultirt einestheils aus der Summe der Verschiedenheiten in den äußeren Lebensbedingungen (Nahrung, Klima, Concurrencykampf), durch welche der neue Standort sich vom früheren Wohngebiet unterscheidet, andererseits aus der Summe der persönlichen Eigenheiten (individuellen Merkmale), welche der Emigrant mitbringt. Letztere prägen sich nach den Erfahrungen der künstlichen Züchtung in ihren nächsten directen Abkömmlingen bei anhaltender Isolirung gewöhnlich in einem verstärkten Grade aus.

14) Jede Art hat analog den Individuen eine durch den Einfluß der Zeit beschränkte Lebensdauer mit progressiven und regressiven Stadien des Aufblühens und des Verfalles. Diese Stadien des biologischen Ganges der Art sind vom „Kampfe ums Dasein“ völlig unabhängig. Auch ohne jeden gewaltsamen oder störenden Einfluß des Concurrencykampfes mit anderen Organismen geht der biologische Proceß einer jeden Speciesform den analogen Gang, wie ihn die Lebensgeschichte des Einzelwesens zeigt. Aufsteigende Entwicklung der Jugend, Reife des Alters, dann jene physiologischen Veränderungen, welche das Greisenalter oder den Niedergang der Form mit Abnahme der reproductiven Kraft und mit einer zunehmenden Empfänglichkeit für chronische Krankheiten und Epidemien einleiten, endlich der Tod oder das Erlöschen der Form — das sind analoge Stadien, welche die Lebensgeschichte der

Art, wie die der Individuen begleiten. Wie nach der jetzt ziemlich allgemein angenommenen Ansicht zwischen der Phylogenesi oder Entstehungsgeschichte der Art und der Ontogenesi oder Entstehungsgeschichte des Individuums sehr bestimmte und merkwürdige Analogien walten, so auch zweifelsohne in dem ganzen biologischen Proceß der Art und des Individuums.

15) Nur solche Arten, welche noch im Stadium großer Fruchtbarkeit respective der Variationsfähigkeit sich befinden, vermögen durch räumliche Absonderung und Colonienbildung einzelner Emigranten eine neue Speciesform zu erzeugen. Alternende Arten, z. B. unsere lebenden anthropomorphen Affen, die meisten Pachydermen der heißen Zone, die Monotremen Neuhollands u. s. w. verlieren allmählig diese Variationsfähigkeit der Form, ähnlich wie das Individuum im Greisenalter seine Zeugungskraft einbüßt. Emigranten von solchen alternden oder erlöschenden Arten bleiben, auch wenn sie vom Wohngebiete der Stammart räumlich ausscheiden, in ihrem morphologischen Bau unverändert.

16) Alle auf oceanischen Inseln vorkommenden Thier- und Pflanzenarten, welche mit den Arten des benachbarten Continents völlig identisch sind, gehören entweder solchen alternden unveränderlichen Speciesformen an oder sie sind in großer Individuenzahl eingewandert und konnten deshalb in Folge der compensirenden Wirkung der freien Kreuzung auch unter veränderten äußeren Lebensbedingungen ihre individuellen Eigenheiten morphologisch nicht zur Geltung bringen. Alle endemischen Arten auf diesen Inseln, welche in ihrem typischen Bau gleichwohl auf das bestimmteste an die nahe verwandten Arten von Gattungen der nächst gelegenen continentalen Küstenländer (z. B. auf den Galapagos, den canarischen und Capverdischen Inseln, den Azoren u. s. w.) erinnern, stammen von den durch vereinzelte Migrationen ausgeschiedenen Individuen einer noch jugendlichen und fruchtbaren, d. h. variationsfähigen Art ab. Dieselben brachten ihre persönlichen Merkmale zur Geltung und prägten sich unter den veränderten Lebensbedingungen des neuen Standortes zu neuen constanten Formen aus. Auf diese Weise findet das sonst so räthselhafte Vorkommen von theils eigenthümlichen, theils unveränderten continentalen Arten in den Floren und Faunen aller oceanischen Inseln ihre einfache Erklärung.

17) Der Naturproceß der Artbildung durch räumliche Sonderung muß im Allgemeinen dem Fortschritt der Organisation oder der Vervollkommnungstendenz günstig sein. In der großen Mehrzahl der Fälle wird der Emigrant in einer neuen Colonie bessere Verhältnisse der Ernährung finden, da ihm hier die Mitbewerbung seiner Artgenossen wenigstens für einen gewissen Zeitraum fehlt. Die Befreiung von dem massenhaften Beisammenwohnen, welches sehr oft Krankheiten und Epidemien hervorbringt, sowie vom Concurrentzkampfe mit seinen Artgenossen bei der

Fortpflanzung u. s. w. sind günstig wirkende Umstände, die noch verstärkt werden können durch eine robuste individuelle Constitution des neuen Ansiedlers, durch dessen vortheilhafte persönliche Merkmale, günstige Anpassungsfähigkeit an die neue Heimath u. s. w. Schwächliche oder ungünstig organisirte Colonisten werden an einem neuen Standort sehr oft zu Grunde gehen. Die nothwendigen Schlußfolgerungen aus der Theorie der Artbildung durch räumliche Sonderung sind daher der Vervollkommnungstheorie durchaus günstig. Diese Schlußfolgerungen erklären einfach und natürlich die bekannte unbestreitbare geologische Thatsache einer allmählichen Entstehung von höheren organischen Typen im Laufe sehr langer Zeiträume.

18) Die Neubildung einer Art durch räumliche Ausscheidung einzelner Individuen ist stets ein Verjüngungsproceß und auch in dieser Hinsicht der Entstehung eines Individuums, oder der Sonderung eines Theils vom Mutterkörper und seiner biologischen Geschichte analog. Die neu gebildete Art wird in der Regel die ältere benachbarte Stammart überleben, nicht weil sie oft mit günstigeren Merkmalen ausgestattet, sondern weil sie eine jüngere Form ist, ähnlich wie auch im menschlichen Leben durchschnittlich selbst der schwächere Sohn einen robusteren, aber älteren Vater oder Großvater überlebt. Die Geologie und Paläontologie weist in der That an zahllosen Beispielen, besonders der fossilen Seethiere dieses Ueberleben der jüngeren Arten nach, auch wenn in ihrer Organisation nicht das geringste morphologische Merkmal wahrzunehmen ist, welches der neuen Art im Daseinkampfe einen Vortheil bieten konnte.

19) Günstige morphologische Merkmale, z. B. Schutzmittel in Form und Farbe, welche den Arten einen Vortheil im Lebenskampfe gewähren, können dazu beitragen, die Lebensdauer einer Species zu verlängern, indem sie deren Vernichtung durch feindliche Concurrenten verhindern; doch hemmen sie nicht den zersetzenden Einfluß der Zeit, welche auf den Lebensgang der Art analog wie auf den der Individuen wirkt. Das Seltnerwerden einer Art, welches stets die Einleitung zu ihrem allmählichen Erlöschen ist, und das Endresultat, ihr Aussterben, wird bei jeder alternden Species durch morphologische Schutzmittel verlangsamt, aber nicht verhindert.

Die unbestreitbare Thatsache, daß unter den seltenen Thierformen, namentlich unter den Insecten viele Arten mit günstigen Schutzmitteln in Form und Farbe ausgestattet sind und dennoch in einer vergleichsweise äußerst geringer Individuenzahl auftreten, ihrem Erlöschen also aller Wahrscheinlichkeit immer näher rücken, während neben ihnen andere jüngere nächstverwandte Speciesformen ohne solche morphologische Schutzmittel, also unter ungünstigen Bedingungen des Lebens, in sehr großer Individuenzahl vorkommen, ist eines der stärksten Zeugnisse gegen die Selectionstheorie. Die Thatsache, daß günstige äußere

Schuttmittel in Farbe und Form keine Garantie für die Erhaltung der Art gewähren und die Lebensdauer einer Speciesform zwar etwas zu verlängern, aber die zerstörende Wirkung der Zeit nicht aufzuhalten vermögen, können wir an vielen Beispielen unserer einheimischen Insectenfauna auf das bestimmteste nachweisen. Die Beweise für diese Thatsache wird der folgende Aufsatz erbringen.

20) Die sogenannte „Mimicry,“ d. h. die auffallende Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit vieler Thiere in Form und Farbe mit ihrer Umgebung, z. B. mit dem Boden oder mit den Pflanzen, auf denen sie leben, oder mit anderen Thierarten, in deren Gesellschaft sie sich vorzugsweise aufhalten, obwohl sie selbst oft ganz anderen Gattungen angehören, findet durch das Migrationsgesetz eine sehr einfache Erklärung. Der allen Thieren eigene Instinct der Selbsterhaltung, welcher ihnen eine stete Furcht vor Gefahr und Verfolgung einflößt, wird auscheidende Emigranten, besonders abnorme individuelle Varietäten, welche den Standort ihrer Stammart verlassen, um den Neckereien und Verfolgungen ihrer normalen Artgenossen sich zu entziehen, stets bestimmen, einen neuen Standort zu wählen, der zu ihrer Form und Farbe paßt und ihnen den möglichsten Schutz und Vortheil bietet. So z. B. haben sich weiße Abarten, sogenannte Albinos, welche von Zeit zu Zeit aus noch unbekanntem physiologischen Ursachen als individuelle Variationen entstehen, bei ihren Migrationen wahrscheinlich immer vorzugsweise gegen die nördliche Zone oder gegen die Schneeregionen der nächst gelegenen Hochgebirge gewendet. Hellbraune oder gelbfarbige Varietäten, welche in nicht allzugroßer Entfernung vom Wohngebiete ihrer Stammart eine Steppe oder Wüste zur Wahl eines neuen Standortes, also zur Bildung einer isolirten Colonie zur Verfügung hatten, werden vom Instinct der Selbsterhaltung getrieben, dieselben vorzugsweise aufgesucht haben. Die vorherrschend weißen Farben bei vielen Thieren der Polarzone und der höchsten Gebirgsregionen, die vorherrschend bräunlichen Formen besonders unter den Raubthieren, Nagethieren, Vögeln etc. der Steppen, die gelbe Farbe der Wüstenthiere sind durch die Wanderungen und Colonienbildungen solcher auscheidender Emigranten sehr einfach zu erklären. Es ist, wie bemerkt, der einfache Selbsterhaltungstrieb, der z. B. eine variirende Käserform, welche einem dünnen Baumblatt ähnlich sieht, sehr leicht veranlassen muß, vorzugsweise auf den faulenden Blättern des Waldbodens sich aufzuhalten, die ihr Schutz gegen Verfolgung bietet. Selbst die abnormsten Varietäten, welche dieser Instinct zur Wahl eines geeigneten Standortes leitet, können bei längerer Isolirung zur Constanz sich ausprägen. Eines der merkwürdigsten Beispiele von „Mimicry“ bietet z. B. die Raupe unserer einheimischen *Catocala Parnympha*, welche dem Zweige der Dornschlehe, auf dem sie lebt, an Form und Farbe merkwürdig gleicht und sogar auf dem achten Ring ihres Rückens einen aufwärts gerichteten Auswuchs oder Höcker

trägt, welcher einem Dorn ihrer Futterpflanze in täuschendster Weise ähnlich sieht. Es ist durchaus naturgemäß anzunehmen, daß auch bei dieser Raupe der Instinct der Selbsterhaltung sie antrieb, unter den verschiedenen Futterpflanzen, die sie verzehren kann, vorzugsweise nur diejenige zu ihrem Aufenthalt zu wählen, deren Form und Farbe ihr einen so vollkommenen Schutz bot. Auch die bei tropischen Insecten, besonders bei Schmetterlingen vorkommende „Mimicry,“ die von Wallace und Bates ausführlich beschrieben wurde, wir meinen das gesellige Zusammenleben von Arten aus verschiedenen Gattungen, welche ungeachtet dieser generischen Verschiedenheit doch mindestens in der Farbe eine gewisse Aehnlichkeit zeigen, erklärt sich einfach durch das Migrationsgesetz. Der Instinct der Selbsterhaltung veranlaßte solche aus abnormen Varietäten durch Sonderung entstandene Arten sich nicht nur von ihren anders gefärbten Gattungsverwandten dauernd ferne zu halten, sondern auch unter anderen gesellig lebenden und in massenhafter Individuenzahl vorkommenden Arten, mit denen ihre Färbung zusammenstimmt und demnach die Gefahr der Verfolgung verminderte, sich niederzulassen.

21) Mit dem Auftreten des Menschen und dem Beginne seiner Culturgeschichte beginnt auch ein neues Stadium in der Naturgeschichte der Art. Unermeßlich groß ist die seitdem eingetretene Aenderung der äußeren Verhältnisse. Die in den früheren geologischen Perioden so großartige Locomotionsfähigkeit der existirenden Organismen, der leichte Wechsel der Standorte, die ungehemmten activen und passiven Migrationen in beiden organischen Reichen, welche der Bildung neuer constanter Formen so günstig waren, sie sind seit der historischen Zeit mehr und mehr beschränkt, eingeengt, verkümmert. Diese veränderten Verhältnisse müssen im Laufe der Zeit, wenn die menschliche Cultur immer mehr die Natur zu beherrschen lernt und am Ende die ganze bewohnbare Erde erobert, die Gestaltung und Ausprägung neuer Arten im freien Naturleben noch ungleich seltener, zuletzt in den meisten Gegenden unmöglich machen.

Der Mensch ist, soweit man bis jetzt seine frühesten vorgeschichtlichen Spuren verfolgen konnte, erst am Ende der Tertiärperiode, wahrscheinlich mit dem Beginn der sogenannten Eiszeit in die Schöpfung eingetreten. In der geologischen Entwicklungsgeschichte unseres Planeten hat sich seit der Tertiärperiode mehr und mehr ein vergleichsweise friedlicher ruhiger Zeitraum mit stabileren Zuständen und selteneren lokalen Katastrophen eingestellt. Die mächtigen Erschütterungen der Erdkruste, die Verftung derselben und die Durchbrüche heißflüssiger Gesteine, die großartigen vulkanischen Eruptionen, die Hebungen und Senkungen von ausgedehnten Länderstrecken scheinen seitdem von verminderter Intensität, seltener und mehr auf einzelne umgrenzte Lokalitäten beschränkt gewesen zu sein. Wenn auch die heute wirkenden Naturkräfte noch die

gleich sind, welche schon in jenen früheren Zeiträumen wirksam waren, wo die Eruptivgesteine des Granits, Porphyrs, Melaphyrs, Trachyts u. s. w. die dünnere Erdkruste oft in weite Risse spalteten, so sind ihre Wirkungen doch offenbar minder intensiv und beschränkter, als in der Jugendepoche der Entwicklung unseres Weltkörpers. Das glühendflüssige Meer des Erdinnern, an dessen Existenz die Geologie als an einem unumstößlichen Axiom festhält, hat unter einer immer mächtiger werdenden Hülle in immer größere Tiefen zurückweichend im Laufe jener unermesslichen Reihe von Jahrtausenden, welche seit dem Beginn der Laurentischen Bildungen verflossen sind, mehr und mehr die Fähigkeit eingebüßt, durch gewaltige Reactionen gegen seine erstarrende Kruste sehr große Veränderungen hervorzurufen. Auch die klimatischen Veränderungen, welche in der quartären Zeit wahrscheinlich in Folge der letzten Abflüsse großer Binnenmeere und der Trockenlegung weiter Länderstrecken stattgefunden, haben mit der post-glacialen Zeit aufgehört. Diese ruhigeren und stabileren Verhältnisse der Erdoberfläche waren aber den Verschiebungen und Verdrängungen der Faunen und Floren, den activen und passiven Migrationen der Organismen minder günstig als die früheren, und sie haben daher auch die Bildung neuer Arten nicht gefördert. Dafür ermöglichten sie das Aufkommen des Menschengeschlechts und den Anfang seiner Culturentwicklung.

Die letzten großen geologischen Ereignisse, welche die Migrationen der Organismen theilweise beförderten, theilweise aber auch beschränkten, wie z. B. die Entstehung der Landengen von Panama und Suez, welche einstmal's Meerengen, also Wasserstraßen waren, dagegen die Spaltung der einstmaligen Landengen des Bosporus, der Dardanellen, der Straße von Gibraltar, die Ausfüllung und Verstopfung des alten Wasserkanals zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meer durch die Alluvionen des Don und des Manjtsch, der Ausfluß des Saharameeres und die Trockenlegung der großen afrikanischen Wüste, all' diese für die Migrationen der Organismen höchst bedeutsamen Ereignisse begleiteten zum Theil das neue Morgenroth der Schöpfung, das Erscheinen des Menschengeschlechts, oder sie haben unmittelbar zuvor stattgefunden.

Mit der Ausbreitung des Menschengeschlechts und seiner Cultur sind neue Verhältnisse eingetreten, welche der Speciesbildung nicht günstig waren. Dagegen hat der Mensch für sich selbst, wie für seine Hausthiere und Culturgewächse, die ihn auf seinen Wanderungen begleiteten, jenes einfache Wundermittel einer formenbildenden Natur: die Sonderung und Colonienbildung reichlich verwerthet und ausgenützt. Die verschiedenen menschlichen Racen, die Völker- und Sprachenstämme, deren Ursprung uns keine historische Quelle enthüllt, sie waren auch nur das natürliche Product der räumlichen Sonderung und Isolirung einzelner Familien, welche in Gebirge oder fruchtbare Dasen sich zurückziehen, sich dort vermehren, fortentwickeln,

ihre persönlichen Merkmale auf ihre Abkömmlinge vererben und einen Stammtypus ausprägen konnten, von dem einzelne Bruchtheile, wenn sie sich für stark genug hielten, später emigrierten und oft als Eroberer in neuen Wohnsitzen sich niederließen.

An die Stelle einer geographischen Sonderung und Isolirung, welche im Pflanzen- und Thierreich die Artbildung vermitteln, trat bei dem Culturmenschen weit mehr ein anderer formenbildender Factor ein: die trennende Schranke verschiedener Stämme und Stände, der Sprachen und der Religionen, welche die einzelnen Gruppen hinreichend gegen Kreuzung schützten und ihnen jene nationaltypischen Merkmale und Einheiten, jene physiognomischen Züge ausprägte, die ein geübter Blick an jedem der einzelnen Culturvölker erkennt, auch wenn sie Nachbarn sind. Die Juden, durch ihre Religion von allen anderen Völkern abgesondert, bieten uns ein merkwürdiges Beispiel von einem fest ausgeprägten Stammtypus und physiognomischen Charakter, der sich selbst unter den verschiedensten Klimaten und Lebensweisen der Länder, in welchen Vater Jacobs Nachkommen heute zerstreut wohnen, im Ganzen wesentlich gleich geblieben ist.

Das Ungarland.

Ein Culturbild von Ministerialrath Dr. Klun in Wien.

II.

Die Arbeit des Volkes.

„Die Arbeit ist ein Naturgesetz,“ sagt mit vollstem Rechte Hellwald in seiner „Culturgeschichte.“ „Der erste Culturmensch war jener, der zuerst arbeitete; an die Arbeit knüpft sich die gesammte Culturentwicklung der Menschheit, sie ist ihr bedingender Factor.“ Diesen Ausspruch meines gelehrten Freundes vollständigst acceptirend, ist es nun meine Aufgabe, die „Arbeit“ der vorgeführten Bevölkerung einer kritischen Prüfung zu unterziehen, soll die unternommene Schilderung des Ungarlandes zu einem „Culturbilde“ sich gestalten.

Ungarn ist vorwiegend ein Agriculturstaat. Die Arbeit der Bevölkerung ist somit in erster Reihe der Feld- und Waldcultur gewidmet, und der Ertrag daraus ist die vornehmlichste Ertrags- und Nahrungsquelle. Die Gesamtfläche beträgt 46.57 Mill. Joch (à 1600 Quadrat-Klafter), davon sind 43.48 Mill. ertragsfähig, und 3.9 Mill. unbenüßbar, 3.47 Mill. entfallen auf nahezu 13,000 Gemeindehuten. Dieses Terrain zertheilt sich in fast 2½ Mill. Grundbesitze. Der einzelne Grundbesitz ist bei weitem nicht so groß, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, wenn von Ungarn die Rede ist; denn von den erwähnten 2½ Millionen Grundcomplexen sind 2,425,390 unter 50 Joch groß (davon haben wieder 1.444 Mill.

samkeit. Daß der Garizim fruchtbar, sein Nebenbuhler kahl sei, gehört ins Gebiet der Religionsmythe, welche Ideen vertritt, nicht aber die Wahrheit und Wirklichkeit. So steht auch der Sinai dem Horeb, der Kailasa dem Himálaya gegenüber. Der Ebal ist ein Berg des Fluches, insoferne bei der eidlichen Verpflichtung der Nation auf das Gesetz die sechs Stämme an seinem Fuße die Uebertreter verfluchten; sonst aber ist der Berg keineswegs wolk. Auch auf ihm hat Josua (VIII, 30) einen Altar aus unbehauenen Steinen errichtet und das Gesetz auf steinerne Tafeln geschrieben. Noch muß ich der Stätte der Frau Selimije gedenken, einer ausnahmsweisen Heiligen, während der Islam wie der Mosaismus sonst fromme Frauen wenig berücksichtigt. Sie war eine tugendsame Dame aus der Stadt Damaskus, welche zum Lohne ihrer Gottseligkeit nach dem Tode durch die Lüfte auf den heiligen Berg bei Nablus an den Ort Mahall es Sitt Selimije versetzt wurde (Intakalat), wo ihr Denkmal mit zahlreichen Lampen beleuchtet ist. Bei Dschifne (Gofna), unfern Jebrud, an unserem Jerusalemwege, leuchtet das Wely Schch Retrawany schneeweiß vom hohen Berge herab, von welchem gleichfalls die Legende geht: als man den Leichnam des frommen Mannes von Katra zur Makbara oder Grabstätte vor das Dorf trug, hob er sich plötzlich in die Lüfte und entzog vor aller Augen eine Tagreise weit nach Norden an seinen jetzigen Ort. Es liegt nahe, daß die Uebertragung der heil. Katharina von Alexandria nach dem Berge Sinai von Engelsband eine Nachahmung der muhamedanischen Heiligensage ist.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

II.

Beweise für die Sonderungstheorie.

Thatsachen, welche den Beweis liefern, daß die geographische Sonderung oder lokale Isolirung, nicht aber eine auf dem Concurrencykampf beruhende „Zuchtwahl“, die causa efficiens ist, welche die Entstehung neuer constanter Formen in der freien Natur stets und überall vermittelt, bietet uns die Chorologie der Organismen in überaus großer Zahl. Freilich sind es nur indirekte Beweise, welche aus gewissen bedeutsamen Thatsachen in der räumlichen Vertheilung der Thier- und Pflanzenarten hervorgehen. Für den denkenden Beobachter aber wiegen sie nichts desto weniger schwer und sie lassen bei unbefangener Prüfung auch kaum eine andere Deutung zu, als die, welche wir ihnen in der nachfolgenden Darstellung geben. Im gegenwärtigen Beitrag beschränken wir uns jedoch nur auf eine geringe Auswahl aus der Fülle des vorliegenden chorologischen Materials.

Der stärkste indirekte Beweis, daß die Isolirung und

Colonienbildung die nächste mechanische Ursache der Artbildung ist, liegt in der vorherrschend kettenförmigen Vertheilung der Areale, welche bei den meisten sogenannten vikarierenden Varietäten, Arten, Gattungen und Familien beider organischer Reiche auf das Bestimmteste nachgewiesen werden kann. Die Verbreitungsbezirke solcher nächstverwandter typischer Gruppen sehen wir auf den Continenten, wenn nicht die vertikale Gliederung der Oberfläche störend eingreift, gewöhnlich an einander gereiht, wie die Ringe einer in den verschiedensten Richtungen ausgebreiteten, oft viel verschlungenen Kette. Wenn einzelne und mitunter sogar viele verbindende Ringe in einer solchen Verbreitungskette fehlen, so liefern geologische Ursachen, namentlich das Aussterben von früher vorhandenen Bindegliedern oder auch zufällige Verschleppungen durch weite passive Migrationen, eine genügende Erklärung dieser Lücken. Sehr oft auch sehen wir allerdings zwei nächstverwandte Species im gleichen Wohngebiete sich berühren und selbst, z. B. auf den Gehängen unserer Hochgebirge, durch einander gemischt. Untersucht man aber die äußere Begrenzung in der Ausdehnung ihrer beiderseitigen Verbreitungsgebiete, so bemerkt man stets bedeutende Differenzen. Es sind Arten, welche in lokaler Absonderung nicht allzu fern vom Standort der Stammart sich gebildet haben.

Von der mehr oder minder längeren Dauer ihrer Isolirung hängt aber die Constanz, das feste Gepräge der Speciesform stets und überall ab. War daher die lokale Isolirung nicht von genügender Dauer, so mußten zahlreiche Mittelformen entstehen, wie wir es in der That bei vielen Käferarten, Landschnecken, Pflanzen, von letzteren z. B. an beiden Arten unsers Habichtskrautes, der Gattung Hieracium besonders auffallend, wahrnehmen.

Man nimmt im allgemeinen an, daß jede Speciesform dem Mittelpunkt des elliptischen Kreises, den ihr gegenwärtiges Verbreitungsgebiet unter normalen Verhältnissen umfaßt, mehr oder minder nahe entstanden sei. Die sogenannten „Schöpfungscentren“ oder Entstehungspunkte der verschiedenen nächstverwandten Arten liegen aber, ebenso wie ihre Wohnbezirke, in der unermesslichen Mehrzahl der Fälle seitlich neben einander, doch meistens durch mehr oder minder große Zwischenräume von einander getrennt und sehr oft durch mechanische Hindernisse des Bodens an den Grenzen der Areale scharf geschieden.

Diese räumliche Trennung, aber laterale Aneinanderreihung der Schöpfungscentren, als herrschende Regel des Vorkommens war besonders im Pflanzenreiche eine längst bekannte Thatsache. Alle älteren Pflanzen-Geographen, wie: Rudolphi, Wahlenberg, Humboldt, Schouw, Decandolle, haben davon Erwähnung gemacht. Grisebach hat in seinem großen Werk „Die Vegetation der Erde“ den Charakter der „Vegetationscentren“ mit Meisterhand dargestellt. All' die genannten Forscher aber

haben diese gesonderten Entstehungsmittelpunkte eben nur als eine begleitende Erscheinung des Vorkommens der Arten aufgefaßt, nicht aber die wirkende Ursache ihrer Bildung selber darin erkannt.

Noch viel augenfälliger als im Pflanzenreiche, wo doch nur passive Migration stattfindet, ist die Sonderung der Bildungscentren, deren laterale Gruppierung und die verschiedenartige Begrenzung der Verbreitungsbezirke in den formenreichen Klassen der wirbellosen Thiere zu erkennen. Bei diesen tritt willkürliche Bewegung, also die Fähigkeit activer Migration, als ein überaus wichtiger Factor der Artbildung durch lokale Sonderung fördernd hinzu. Daher auch die unermessliche morphologische Mannigfaltigkeit der Typen, namentlich in der Klasse der Insecten, welche an generischen und specifischen Formen das Pflanzenreich noch bedeutend übertrifft. Höchst interessante Thatsachen bietet in dieser Beziehung die geographische Vertheilung vikarirender Formen bei den Coleopteren. Diese an Familien, Gattungen und Arten so überaus reiche Ordnung der Insecten ist schon deshalb vorzüglich geeignet, an ihrem Vorkommen die Richtigkeit der Migrationstheorie zu prüfen, weil sie durch ihre Lebensweise und große Individuenzahl dem verdrängenden und vernichtenden Einfluß der menschlichen Cultur weniger ausgesetzt ist, als die Pflanzen, und besonders weniger, als die höheren Thierklassen. Dazu kommt in dieser Ordnung sowohl im Larvenzustande als bei dem vollkommenen Insect eine überaus verschiedenartige Locomotionsfähigkeit auf der Erde, im Wasser und in der Luft, wie sie keine andere Thierklasse in gleicher Mannigfaltigkeit aufzuweisen hat. Mit dieser ausgezeichneten Fähigkeit der Coleopteren, auf die verschiedenartigste Weise sich zu verbreiten und isolirte Colonien zu bilden, steht aber der außerordentliche typische Formenreichtum dieser Insectenordnung in einem sehr bedeutsamen Zusammenhang.

Doch auch in anderen Abtheilungen der wirbellosen Thiere ist die formbildende Wirkung der räumlichen Sonderung in ausgezeichneter Weise erkennbar. Hier sind Thatsachen, wie die, welche in der jüngsten Zeit der britische Naturforscher Gulick über die lokale Vertheilung der Achatinellen auf den Sandwichinseln mittheilte, geradezu schlagend.

Die Art und Weise, wie die geographische und topographische Anordnung und Vertheilung der Wohngebiete von nächstverwandten organischen Formen auf den Continenten und Inseln sich darstellt, legen jedem unbefangenen Beobachter den Gedanken nahe genug: daß die Natur bei dem formbildenden Proceß nicht mit dem „Kampfe ums Dasein“, sondern mit dem einfachen Mittel einer „Anpassung durch räumliche Sonderung und Colonienbildung“ operirte. Dieser Act genügte bei jeder fruchtbaren, d. h. noch im Stadium der Variationsfähigkeit stehenden Art, um an einem neuen Standort eine neue Species oder Varietät hervorzubringen. Die von der Stammart ab-

weichenden Merkmale einer durch den Proceß der Neubildung verjüngten Form resultiren, wie wir bereits in unserem früheren Artikel andeuteten, theils aus der Summe der Veränderungen, durch welche die Lebensbedingungen des neuen Standortes von denen des früheren Wohnbezirkes sich unterscheiden, theils aus der vom normalen Typus der Stammart mehr oder minder abweichenden persönlichen Eigenthümlichkeit des Emigranten oder Stammvaters der neuen Art. Selbstverständlich müssen emigrirende Abnormitäten oder sogenannte „Monstrositäten“, welche aus unbekanntem physiologischen Ursachen von Zeit zu Zeit als individuelle Varietäten bei jeder fruchtbaren und variationsfähigen Art entstehen, zu stärkeren morphologischen Sprüngen Veranlassung geben, als normale Emigranten. Wir erkennen darin aber die Möglichkeit des Bildungsanfangs einer neuen Familie oder Ordnung. Auch individuelle Eigenheiten der direkten Ahnen solcher Emigranten konnten bei einem derartigen Bildungsproceß durch Atavismus nachwirken.

Diese Phase der Phylogenesis oder Entstehungsgeschichte der Art würde, wenn die Sonderungstheorie richtig ist, jedenfalls eine größere Analogie mit der Ontogenesis oder Entstehungsgeschichte des Individuums darbieten, als jede andere Vorstellung von dem artbildenden Naturproceß. Wird doch auch die Entstehung eines jeden Einzelwesens eingeleitet durch den einfachen Act einer „Sonderung“, gleichviel, ob in der Form einer lebenden Geburt, einer Auscheidung des Eis, einer Knospenbildung oder einer Selbsttheilung.

Direkte Beweise von einer wirklichen Artbildung durch den einfachen Act der räumlichen Isolirung würden allerdings auf die meisten Forscher und Leser noch ungleich überzeugender wirken, als jene zahllosen indirekten Beweise, welche die geographische Vertheilung der Organismen darbietet. Das Experiment wird uns solche direkte Beweise gewiß noch in großer Zahl erbringen. Die Wiederholung ähnlicher Versuche, wie solche vor wenigen Jahren der amerikanische Naturforscher Boll durch das Mittel einer Versetzung von Puppen des Mondfalters (*Saturnia Luna*) aus Texas nach der Schweiz mit einem wahrhaft überraschenden Ergebnis ausgeführt hat, dürfte zu derartigen Experimenten wohl einladen. Ich werde diesen merkwürdigen Fall von Artbildung durch Sonderung, welchen die Anhänger der Darwin'schen Selectionstheorie entweder nicht gekannt oder absichtlich todt geschwiegen haben, später eingehend besprechen.

Als ein direkter Beweis für die Entstehung neuer Typen durch Isolirung könnte aber schon die rasche morphologische Veränderung all' unserer Hausthiere und Culturpflanzen gelten, welche sich bei halbwildem Völkern, die noch keine methodische künstliche Zuchtwahl anwandten, theils schon in prähistorischen Zeiten, theils mit den frühesten Anfängen der menschlichen Culturgeschichte vollzogen hat. — Wirklich könnte man hier die Frage stellen: ist denn nicht

schon die einfache Thatsache, daß jede fruchtbare, d. h. variationsfähige Art aus dem Thier- und Pflanzenreiche, welche, aus der freien Wildniß in den Zustand der Domestikation versetzt, nach wenigen Generationen, auch ohne jede künstliche Auslese, sich namhaft veränderte, ein bedeutsames Zeugniß für die Artbildung durch Sonderung? — War diese früheste Domestikationsweise denn etwas anderes, als ein einfacher Act der Isolirung? Wissen wir doch, daß jede Wald- und Wiesenpflanze schon durch getrennte Anpflanzung in einem Garten oder Blumentopf die Form und Größe der Blätter und des Stengels verändert, denen in den Nachkommen auch oft mehr oder minder starke Veränderungen in der Form und Farbe der Blüthen, der Früchte u. s. w. folgen, selbst wenn nicht der geringste Versuch des Züchters dazu kommt, diese Variationen durch künstliche Mittel zu steigern. Alle Getreidearten, alle Frucht bäume haben sich schon im ersten Zustande der Domestikation, d. h. durch einfache Isolirung, rasch verändert und veredelt. Darwin selbst macht hier das vielsagende Geständniß: „es ist überraschend, wie ich oft beobachtet habe, daß unsere wilden Pflanzenarten sich überaus kräftig entwickeln, sobald sie isolirt, wenn auch nicht im reich gedüngten Boden gepflanzt werden. Das getrennte Pflanzen eines Gewächses ist in der That schon der erste Schritt der Cultur.“

Von den domesticirten Thieren könnte man mit noch augenfälligeren Beweisen sagen: schon durch die erste Sonderung von ihrem Standort in der freien Natur datirte der erste Schritt, ja mitunter sogar der erste größere Sprung zu einer mehr oder minder namhaften Variation. Alle bekannten Hausthiere haben sich schon in den frühesten Zeiten unserer Geschichte so verändert, daß man oft nicht mehr die wilde Art zu erkennen vermag, von der sie abstammen. Diese morphologischen Veränderungen durch einfache Domestikation ohne künstliche „Auslese“, also durch einen Act, welcher der Migration und Isolirung im freien Naturleben vollständig gleicht, erreichten aber fast immer den Grad von Merkmalen einer sogenannten „guten“ Species oder doch mindestens einer Varietät.

Jede unbefangene Betrachtung unserer domesticirten Thiere und Pflanzen, der Merkmale, die sie von den wilden Arten unterscheiden und des größeren oder geringeren Grades von Veränderungen, welche schon den einfachen Umstand ihrer örtlichen Trennung begleitete, läßt günstige Schlüsse für die Speciesbildung durch räumliche Sonderung zu. Unsere Hauskatze, die von verschiedenen Arten wilder Katzen, nach Blainville von drei nubischen Arten: *Felis caliculata*, *Felis bubastes* und *Felis chaus*, abstammt, differirt von all diesen Arten durch verschiedene constante Merkmale, namentlich durch Weite und Länge des Darmcanals, der bei der Hauskatze um ein Drittel länger ist, als bei der wilden. Vor einer häufigen Kreuzung mit wilden Arten wurde aber die Hauskatze schon durch ihre Gewohnheit, die Wohnung der

Menschen zu theilen, also durch Sonderung bewahrt. Dagegen verhinderte ihre unbeugsame Gewohnheit, besonders zur Brunstzeit, Nachts auf den Häusern umherzustreifen, jenen Grad von Isolirung, welcher die künstliche Züchtung bei dem Hund leicht macht und die Bildung sehr verschiedener Racen bei diesem so stark beförderte. Infolge dieses Mangels an strenger Isolirung entstehen bei der europäischen Hauskatze gewöhnlich nur individuelle Varietäten, die sich durch verschiedene Färbung, Zeichnung und Größe kund geben, aber keine constante Race hervorbringen. Dagegen treten constante Katzenracen wirklich auf, sobald eine wirkliche Absonderung hinzu kommt. Dieß ist z. B. bei der persischen oder sogenannten Angorakatze der Fall, welche jene Gewohnheit des nächtlichen Schweifens nicht hat und dauernd in der Stube gehalten werden kann. So sind auch die auf Inseln gezogenen Hauskatzen, die nur von einem einzigen Paar oder doch nur von wenigen importirten Individuen abstammen, welche ihre individuelle Eigenthümlichkeiten in ihren Nachkommen ausprägen konnten, als wirklich distincte Racen gut unterscheidbar. Die auf der Insel Ceylon vorkommende Katze unterscheidet sich z. B. nach der Angabe von Thwaites wesentlich von den europäischen Hauskatzen.

Die Katze auf der Insel Mann ist schwanzlos, hat längere Hinterbeine und einen längeren Kopf, als die continentale Katze. Auf dem kleinen westindischen Eiland Antigua ist nach Nicolson's Mittheilung die Katzenrace durch einen längeren Kopf und kleineren Körper von der europäischen Katze, der sie entstammt, sehr bestimmt verschieden. Ueberall war hier offenbar der einfache Act einer geographischen Isolirung die Ursache der Entstehung einer neuen Race von Inselkatzen.

Darwin selbst macht im Hinblick auf die auffallende Verschiedenheit der Züchtungsergebnisse, welche man bei unseren continentalen Hauskatzen im Vergleich mit den so leicht zu isolirenden Hunden, Tauben u. u. erzielt, folgendes bezeichnende Geständniß: „Innerhalb eines und desselben Landes finden wir keine distincte Katzenracen, wie wir verschiedene Racen von Hunden und von den meisten anderen Hausthieren finden. Die Erklärung hievon liegt offenbar darin, daß nach der nächtlichen und herumtreibenden Lebensweise völlig bunte Kreuzungen ohne viele Mühe nicht verhindert werden können. Eine Zuchtwahl kann man nicht eintreten lassen, um bestimmte Racen zu erzielen oder die aus fremden Ländern importirten distinct zu erhalten. Auf der anderen Seite treffen wir auf Inseln und in völlig von einander getrennten Ländern mehr oder weniger verschiedene Racen, und die Fälle verdienen um so mehr der Erwähnung, als sie zeigen, daß die Seltenheit distincter Racen in demselben Lande nicht eine Folge des Mangels an Variabilität in dem Thiere ist.“

(Fortsetzung folgt.)

wie nicht minder der sehr bemerkenswerthe Umstand, daß auf den Medaillen der Kaiser Titus, Domitian, Alexander Severus und Gordian das Colosseum stets nur mit drei Arcadenreihen abgebildet wird. Im Jahre 422 n. Chr. hätte dann der Präfect Lampadius auch die vierte Gallerie aus Stein aufführen lassen, eine Vermuthung, die nebst anderen Dingen durch die Inferiorität in der künstlerischen Ausführung derselben unterstützt wird. Daß vom Holze im Amphitheater ein ausgiebiger Gebrauch gemacht worden war, lassen jedenfalls die in den Substructionen aufgefundenen, im Hinblick auf die leichte Zerstorbarkeit des Materials ansehnlichen Reste desselben ahnen.

Zum Schlusse theile ich noch Gori's Untersuchungen über die Frage mit, in wie ferne das Colosseum als Schauplatz von Naumachien gedient haben könne, eine Frage, welche gerade durch die seit Jahresfrist aufgedeckten Substructionen neuerdings ziemlich lebhaft erörtert worden ist. Ich gestehe, daß ich aus dem Anblicke der Ausgrabungen mir kein Bild davon machen konnte, wie hier Seegefechte dargestellt worden sein mochten. Ich stimme daher völlig mit Hrn. Fabio Gori überein in der Ansicht, daß maritime Kämpfe in größerem Maßstabe hier wohl niemals stattgefunden haben können. Abgesehen von vielem anderen, was dagegen spricht, war der Raum der Arena dafür viel zu klein. Wahrscheinlich, schließt Hr. Gori, dürfte schon nach einem einzigen mißlungenen Versuche in dieser Richtung Kaiser Domitian zur Anlage seiner prachtvollen Naumachie in der Nähe der Tiber geschritten sein, welche sogar jene des Augustus weit übertroffen haben soll.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

II.

(Fortsetzung.)

Nachfolgende Thatsachen, welche sowohl direkte als indirekte Beweise für unsere Ansicht enthalten, empfehlen wir einer aufmerksamen Betrachtung und unbefangenen Würdigung aller, die sich für diese Streitfrage der Entwicklungslehre interessiren.

Den schönsten direkten Beweis von einer wirklichen Artbildung durch räumliche Sonderung hat Darwin selbst beigebracht, doch ohne aus seiner eigenen Mittheilung den richtigen Schluß zu ziehen. Der von ihm erzählte Fall kann nämlich zugleich als ein Gegenbeweis gegen seine eigene Theorie von der Artbildung durch „natürliche Auslese im Kampf ums Dasein“ gelten.

Die mit strengster Genauigkeit erforschte und mit großer Ausführlichkeit von ihm mitgetheilte Entstehungsgeschichte des sogenannten „Porto-Santo-Raninchens“, welchem Ernst Haeckel den Namen „Lepus Huxleyi“ gegeben, ist für die vorliegende Streitfrage überaus lehr-

reich und beachtungswerth. Wir müssen diesen Fall daher auch ausführlich darlegen.

Auf der kleinen Insel Porto-Santo bei Madeira wurden im Jahre 1419 von einem spanischen Schiffskapitän Namens Gonzales Zarco einige Raninchen ausgesetzt, welche ein weibliches Raninchen aus Spanien, das er zufällig an Bord hatte, während der Fahrt geworfen hatte. Diese Thiere vermehrten sich dort unter günstigen Bedingungen ungemein rasch. Weder Genossen der gleichen Art, noch andere Nagethiere, noch irgend ein Raubthier bewohnte diese Insel. Kein Concurrenzkampf verhinderte ihre schnelle Vermehrung. Schon siebenunddreißig Jahre später beschreibt sie der Reisende Cadamosto, welcher die Insel besuchte, als unzählig. Eine genaue wissenschaftliche Untersuchung hat nun ergeben, daß dieses Inselraninchen durch den einfachen Act einer Isolirung an dem neuen Standorte, wo es sich ohne jede Kreuzung mit einem Nachschub von Artgenossen und ohne jeden Einfluß eines Concurrenzkampfes mit anderen Lebewesen fortentwickeln konnte, also unter Bedingungen, die unserer Sonderungstheorie in ausgezeichnetem Grade entsprechen, eine wesentliche Umbildung erfuhr und zu einer neuen Form sich ausprägte, deren Merkmale selbst dem strengsten Systematiker genügen, um sie als eine selbständige „gute“ Speciesform anzuerkennen. Denn nicht nur in Größe, Form und Farbe, wie in seiner Lebensweise weicht das Inselraninchen von dem südeuropäischen namhaft ab, sondern es begattet sich mit demselben auch nicht mehr, wie die neuerdings im Londoner zoologischen Garten angestellten Versuche auf das Bestimmteste bewiesen haben. In diesem natürlichen Widerwillen gegen geschlechtliche Paarung entspricht es also gerade jener Bedingung, in welcher strenge Systematiker und Gegner der Umbildungstheorie, wie Agassiz, Flourens, Andreas und Rudolf Wagner u. s. w. den Hauptbeweis für eine „gute Species“ erkennen wollten.

Darwin hat in seinem angeführten Werke die sehr bedeutenden morphologischen und anatomischen Unterschiede, durch welche nach sorgfältigster Untersuchung das Porto-Santo-Raninchen sich von dem südeuropäischen unterscheidet, ausführlich beschrieben. Wir verweisen auf diese Beschreibung alle Leser, welche für diesen wichtigen Fall sich eingehender interessiren.¹

Ernst Haeckel, einer der eifrigsten Vorkämpfer des Darwinismus in Deutschland, der nicht nur die von Darwin neu begründete Descendenztheorie, welcher heute die große Mehrzahl der Naturforscher beistimmt, sondern auch die noch bestrittene Darwin'sche Lehre von der Artbildung durch „natürliche Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein“ für vollkommen richtig hält — freilich ohne den Haupteinwurf gegen letztere zu widerlegen, — hat in seiner bereits in der fünften Auflage erschienenen inhaltreichen Schöpfungs-

¹ Charles Darwin: Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Bd. I, S. 139.

geschichte auch die Entstehungsgeschichte des *Lepus Huxleyi* oder Porto-Santo-Raninchens mit besonderem Nachdruck hervorgehoben. Aber weder Häckel noch andere Anhänger der Selectionstheorie, welche diesen Fall anführen, haben seltamerweise erkannt oder zugegeben, daß mit der Entstehung der neuen Raninchenart nicht nur ein bedeutsamer direkter Beweis für die Richtigkeit der Artbildung durch geographische Sonderung vorliegt, sondern daß dieser Fall zugleich einen sehr bedeutsamen Gegenbeweis gegen die Wahrscheinlichkeit einer Artbildung durch Auslese im Daseinskampfe in sich faßt.

Die neue Raninchenart ist, wie wir gesehen haben, durch einfache Isolirung weniger Colonisten von dem südeuropäischen *Lepus cuniculus* auf einer einsamen Insel, deren Klima von dem Andalusiens wenig abweicht, ohne jede Mitbetheiligung eines Concurrencykampfes entstanden. Man ist nun vollkommen berechtigt, an die Vertheidiger der Selectionstheorie, namentlich an die Herren Häckel, Seidlitz, Weismann, Gustav Jäger u. s. w., die Frage zu richten: warum haben sich aus dem wilden südeuropäischen Raninchen, welches in Spanien, Südfrankreich, Italien unter sehr verschiedenen Verhältnissen und Lebensbedingungen wohnt und dort einem sehr intensiven Daseinskampfe ausgesetzt ist, nicht auch längst schon eine oder mehrere neue Arten entwickelt? Seit Jahrtausenden lebt *Lepus cuniculus* dort bei starker Concurrency der Artgenossen im Kampfe mit zahllosen Feinden, und doch vermochte dort selbst bei dieser sehr variablen Form die Natur nicht einmal eine namhafte constante Varietät hervorzurufen, was doch in isolirter Gefangenschaft dem Züchter so leicht gelingt und auf Porto-Santo durch die Natur so schnell zu Stande gekommen ist! Die Umbildung erfolgte auf dieser Insel aller Wahrscheinlichkeit nach schon nach wenigen Generationen.

Seitdem hat sich dort *Lepus Huxleyi* überaus stark vermehrt. Nach der Theorie der Darwinianer war nun zu erwarten, daß in Folge dieser starken Vermehrung und des damit begonnenen Concurrencykampfes zwischen den zahlreichen Individuen nothwendig eine zweite neue Race oder Art mit abweichenden vortheilhaften Merkmalen neben dem *Lepus Huxleyi* sich entwickeln müsse. Dieser Fall ist aber nicht eingetreten, eben weil auch dort die ungehinderte freie Kreuzung die Bildung von zwei verschiedenen Speciesformen im gleichen Areal nicht zuläßt. Individuelle Varietäten, wenn sie mit neuen Merkmalen auch noch so vortheilhaft ausgestattet waren, mußten durch die compensirende Wirkung der Kreuzung in ihren Nachkommen stets wieder zur normalen Form der Masse zurückgedrängt werden. Es kommt auf Porto-Santo auch wirklich nur eine einzige Art in auffallender Gleichförmigkeit vor!

Einen andern sehr schönen direkten Beweis für die Artbildung durch räumliche Sonderung hat in jüngster Zeit Josef Boll, ein verdienstvoller Naturforscher aus Bremgarten im Canton Aargau gebürtig, geliefert, welcher

vor Jahren nach Nordamerika auswanderte und dort in mehreren Staaten, besonders in Texas, entomologische Sammlungen für das Museum in Cambridge mit Fleiß und Sorgfalt anlegte. Dieser eifrige Entomologe sammelte in Texas in den Umgebungen des Städtchens Dallas den zur Familie der Spinner (*Bombycidae*) gehörigen prachtvollen Mondfalter (*Saturnia Luna*), der seinen Namen von seinen mondförmigen Flecken auf den vier Flügeln hat. Von der Gattung dieses Nachtschmetterlings besitzt auch Europa 3 Arten, darunter den collossalsten Vertreter seiner Phalänen. Unsere europäischen Arten sind übrigens von den amerikanischen in Form und Farbe so verschieden, daß sie durchaus nicht als „vikarierende“ Species gelten können. Dagegen kommen der amerikanischen Form sehr ähnliche stellvertretende Arten im westlichen Asien vor und sind allem Anschein nach auch dort durch Migration entstanden.

Hr. Boll besuchte im Jahre 1870 seine Schweizer Heimath und brachte eine Anzahl Puppen des genannten Schmetterlings in ihren Gespinnsten mit. Die Puppen waren aus Raupen gezogen, welche in Texas theils auf verschiedenen *Carya*-Arten, theils auf *Juglans nigra* vorkommen. Im Mai 1871 krochen die Schmetterlinge aus den in der Schweiz überwinterten Cocons und lieferten die in Texas einheimische Form des Mondfalters ohne irgend eine Veränderung. Von diesen Schmetterlingen wurden einige zur Begattung gebracht und von diesen einige 100 befruchtete Eier gelegt. Die Räumchen entwickelten sich nach einigen Wochen und waren schon in ihrer ersten Häutung gelblicher gefärbt, als sie in Texas auftreten. Sie wurden im Zimmer mit Blättern von *Juglans regia* gefüttert, fraßen lebhaft und verwandelten sich Ende Juni in Puppen, aus denen schon Anfangs August die Schmetterlinge auskrochen. Der von seiner amerikanischen Heimath abgeforderte, nach Europa versetzte und unter anderen Lebensbedingungen gezogene Nachtfalter lieferte zum größten Erstaunen des Hrn. Boll und seiner entomologischen Freunde schon in dieser zweiten Generation einen Schmetterling, welcher vom texanischen nicht nur in der Farbe, sondern auch in Form und Zeichnung so wesentlich abweicht, daß man ihn sicherlich allgemein als eine davon verschiedene Art betrachtet haben würde, wenn man seine Abstammung nicht gekannt hätte.

Die ausgekrochenen 35 Exemplare von dieser umgewandelten Form der *Saturnia Luna* waren sämmtlich in ihren von der Stammart abweichenden Merkmalen einander gleich. Als ich von diesem interessanten Falle Kenntniß erhielt, wandte ich mich an Hrn. Boll, der bis 1873 im Canton Aargau verweilte, mit der Bitte um nähere Mittheilung. Derselbe hatte nicht nur die Gefälligkeit, mir dieselbe ausführlich zu ertheilen, sondern er schickte mir auch ein Exemplar des durch Versetzung nach Europa schon in der zweiten Generation umgewandelten Schmetterlings, zugleich mit einem Exemplar der texanischen Stammart.

Das besonders Auffallende ist hier nicht nur die gegen alles Erwarten rasch erfolgte Veränderung des Spinners in Form, Zeichnung und Farbe, sondern auch die große Zahl der neuen Merkmale, durch welche der in der Schweiz entstandene Nachtschmetterling von seinen texanischen Stammeltern differirt. Die morphologischen Differenzen umfassen den ganzen Habitus. Ich legte die beiden Exemplare den erfahrensten Entomologen Münchens vor, unter welchen sich Dr. Max Gemminger, Adjunct der hiesigen zoologischen Staatssammlung, befand, ein kenntnißreicher Entomologe, welcher zugleich ein ebenso scharfsinniger Beobachter des freien Naturlebens der Thiere, wie tüchtiger Systematiker ist.¹ Auf meine Bitte, ein unparteiisches Urtheil über den vorliegenden Fall und die ihnen unterbreiteten Belegstücke abzugeben, erklärten diese Entomologen einstimmig: man könne dem durch einfache Versetzung nach Europa schon in der zweiten Generation in Form, Farbe und Zeichnung so wesentlich abgeänderten Abkömmling des texanischen Mondfalters das Prädikat einer guten „Art“ nach allen systematischen Erfordernissen unmöglich versagen. Zu Ehren des verdienstvollen Forschers, dem wir diesen höchst interessanten Fall von der Umprägung einer Art durch einfache Isolirung verdanken, gab ich der neuen Art den Namen „*Saturnia Bolli*.“

Schon auf den ersten Blick überrascht hier den Kenner die auffallende Veränderung in der Gestalt. Bei der neuen Species ist die Form des Leibes, wie der Flügel etwas größer und plumper, dagegen sind die gekämmten Fühlhörner um ein geringes schmaler und weniger üppig. Auf dem längeren Hinterleib der neuen Art ist aber der carmoisinrothe Längsstreifen, welchen die Stammart trägt, ganz verschwunden. Die Vorderflügel haben eine weniger ausgeschweifte Form, dagegen etwas an Breite gewonnen. Noch stärker ist diese Gestaltsveränderung an der schwanzartigen Verlängerung der Hinterflügel wahrzunehmen. Nicht minder auffallend als die Formdifferenzen sind aber die Verschiedenheiten der Farbe. Bei der Stammart ist sie ein ins Gelbliche spielendes Grün, während die Farbe der neuen Art als ein schönes Citronengelb auftritt. — Der carmoisinrothe, nach innen weißlich eingefasste Randstreifen, welche die Vorderflügel von *Saturnia Luna* tragen, ist bei *Saturnia Bolli* fast ganz verschwunden und nur durch eine sehr schmale dunkelgelbliche Färbung des äußersten Randes angedeutet.

Höchst merkwürdig ist bei dieser neuen Art die Entstehung einer neuen Zeichnung auf den Vorderflügeln, welche in einem dunklen, außen etwas ausgezackten Quer-

streifen auftritt, während dieselbe auf den Vorderflügeln der Stammart gänzlich fehlt.

Dieser Fall von Entstehung einer neuen Nachtfalterart durch den einfachen Act einer räumlichen Absonderung ist so bedeutsam, daß wir an reisende Naturforscher die dringendste Aufforderung stellen, solche Experimente auch in entgegengesetzter Richtung zu wiederholen. Lepidopteren würden sich zu ähnlichen Sonderungs-Experimenten besser als alle übrigen Insektenordnungen eignen, da man bei ihnen viel genauer, als bei den anderen, die verschiedenen Metamorphosen beobachten und die Raupenzucht sowohl im Freien, als in geschlossenen Räumen vornehmen kann. Artenreiche, durch Farbenpracht und Zeichnung, besonders ausgezeichnete Gattungen, wie unsere einheimischen Genera: *Euprepia*, *Catocala*, *Plusia* würden sich zu Versetzungen nach Nordamerika ganz besonders empfehlen. Immerhin müßten aber nur fruchtbare, individuenreiche Arten, wie z. B. unsere deutschen Species: *Euprepia caja*, *E. Dominula*, *E. plantaginis*, *Catocala nupta*, *C. sponsa*, *Plusia chrysitis* zu solchen Experimenten ausgewählt werden, denn wir haben allen Grund, anzunehmen, daß diese fruchtbaren Arten noch in einer Periode der vollen Variationsfähigkeit stehen, welche seltene und alternde Speciesformen, wie z. B. unsere *Euprepia matronula*, *E. flavia*, *Catocala nymphagaga*, *Plusia mya* u. s. w. wahrscheinlich längst schon hinter sich haben.

In den nördlichen Staaten Amerika's kommt übrigens eine der *Saturnia Bolli* sehr ähnliche Art vor, welche in Texas fehlt, und es liegt die Vermuthung sehr nahe, daß auch diese Form einfach durch Migration aus dem texanischen Mondfalter sich gebildet hat. Leider ist Hr. Boll die Raupenzucht einer dritten Generation in der Schweiz mißlungen, indem die entwickelten Räumchen sämmtlich von einer Krankheit befallen wurden und zu Grunde gingen. Wir wissen also nicht, wie die weitere Umbildung dieses Schmetterlings in den nächsten Generationen sich noch gestaltet haben würde.

Die merkwürdige morphologische Umwandlung, welche die Abkömmlinge eines von Mexiko im Jahre 1864 nach dem Pariser Pflanzengarten versetzten und dort in isolirter Gefangenschaft gehaltenen Kiemenmolchs (*Siredon pisciformis*) wenigstens theilweise erlitten, hat schon vor Jahren unter den Zoologen das größte Aufsehen erregt. Der Fall ist vielfach discutirt worden, ohne daß man auf die einfache Erklärung kam, die ihr die Sonderungstheorie gibt. Da dieser Fall bereits in umfassender Weise erörtert worden, will ich mich nur auf eine kurze Wiederholung des Thatbestandes beschränken.

Des genannten Amphib wurde schon in den Aufzeichnungen der ersten spanischen Conquistadoren als ein merkwürdiges Wasserthier des Tezcuco-Sees im Hochlande von Mexiko unter dem Namen *Xolotl* erwähnt. Erst Alexander v. Humboldt brachte aber das erste Exemplar da-

¹ Dr. Max Gemminger ist mit B. v. Harold, Verfasser des „*Catalogus coleopterorum huiusque descriptorum synonymicus et systematicus*.“ Von diesem höchst verdienstvollen entomologischen Werk, dessen mühevollen Bearbeitung 20 Jahre erforderte, sind bereits acht Bände erschienen. Dasselbe ist für den Zoo-Geographen fast eben so wichtig und inhaltreich wie für den entomologischen Systematiker.

von in Weingeist nach Europa, und nach diesem lieferte der französische Zoologe Dumeril, welcher die Art *Siredon Humboldti* nannte, die erste wissenschaftliche Beschreibung. Der *Xyolotl* gehört zu der Ordnung der Batrachier oder Lurche und hier zur engern Familie der Proteiden oder Kiemenmolche. Unser vielbekannter Proteus in den unterirdischen Gewässern Krains ist demselben systematisch am nächsten verwandt. Wie dieser, hat auch der *Xyolotl* in seinem Heimathlande Mexiko stets drei lebenslängliche Kiemenbüschel. Die Kiemenspalten sind von einem häutigen Vorhange bedeckt; die Gaumenzähne bilden einen vorn unterbrochenen, den Kieferzähnen parallelen Bogen. Die Vorderfüße haben vier, die Hinterfüße fünf Zehen. Die Farbe dieses Amphibs ist schwärzlich mit dunkelschwarzen und weißen Flecken.

Die Abkömmlinge des nach Frankreich importirten *Xyolotl* haben dort eine sehr auffallende Umbildung erlitten, doch höchst merkwürdiger Weise nur an einem Theil der Individuen, welche aus den Eiern eines befruchteten Weibchens sich entwickelten. Nicht nur bildeten sich neue gelblich-weiße Flecken auf der Haut, sondern die sehr veränderten Individuen verloren auch den Rückenkamm, die äußeren Kiemen und mit ihnen die entsprechenden Kiemenbögen. Aus Wasserthieren waren sie luftathmende Amphibien geworden. Im Hochlande von Mexiko kommt diese umgewandelte Form nicht vor, wie mehrere Forscher, die dort sammelten und unter ihnen der sehr verlässige Henri de Saussure mit Bestimmtheit versichern.

Aus diesem sehr merkwürdigen Fall ist man wohl einigermaßen zu dem Schlusse berechtigt: daß die im Pariser Pflanzengarten entstandene neue Form von Kiemenmolch, die *Amblystomenform*, wie sie Dumeril nannte, wesentlich in Folge der mit der räumlichen Trennung von ihrer Heimath verbundenen Versetzung in neue Lebensbedingungen, namentlich durch Aenderung der Nahrung und des Klima's, doch ohne Mitbetheiligung eines Conkurrenzkampfes sich entwickelte, wie bereits August Weismann als große Wahrscheinlichkeit angenommen hat.¹

¹ Dr. August Weismann „über den Einfluß der Isolirung auf die Artbildung,“ Leipzig 1872. In dieser Schrift beliebt es Hrn. Weismann wiederholt, meine Ansichten zu fälschen, wohl nur, um sich seinen mißglückten Versuch einer „Widerlegung des Migrationsgesetzes“ leichter zu machen. Weismann sagt S. 33: „Nach Wagner wirkt die Isolirung nur durch Kreuzungs-Verhinderung.“ Diese Behauptung ist grundfalsch. Ich habe in meiner von Weismann angeführten Abhandlung: „Ueber den Einfluß der geographischen Isolirung und Colonienbildung auf die morphologischen Veränderungen der Organismen“ (Sitzungsbericht der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften 1870) die Mitwirkung veränderter Lebensbedingungen bei dem artbildenden Proceß niemals bestritten. Es heißt dort Seite 7: „Je stärker und ausgezeichneter die individuellen Eigenthümlichkeiten, d. h. die äußeren und die inneren morphologischen und physiologischen Abweichungen vom normalen Habitus der Stammart bei dem isolirten Colonisten und dessen direkten Ahnen vorhanden waren, und je mehr zugleich die klimatischen Verhältnisse und

Daß neben der Mitwirkung der veränderten Lebensbedingungen auf die Umbildung der Form auch die persönliche Eigenheit des Ansiedlers nicht ohne Einfluß ist, scheint aber auch in dem angegebenen Fall der Umstand zu beweisen, daß nur ein Theil der im Pariser Pflanzengarten eingebürgerten Abkömmlinge des mexicanischen *Xyolotl* die Umwandlung mitmachte, nach Dumeril im Ganzen nur 29 Individuen, während die übrigen Exemplare auffallender Weise unverändert blieben. Man darf demnach mit aller Berechtigung annehmen, daß die individuelle Eigenheit und Empfänglichkeit des Colonisten oder seiner befruchteten Eier, ganz unabhängig von einer Veränderung in den äußeren Lebensbedingungen bei jeder geographischen oder lokalen Absonderung und Isolirung entschieden mitwirkend sich verhält.

(Schluß folgt.)

Das Ungarland.

Ein Culturbild von Ministerialrath Dr. Kun in Wien.

III.

Staatswirtschaft und Finanzen.

Im vorhergehenden Capitel haben wir die „Arbeit des Volkes“, d. i. die „Volkswirtschaft“ in Ungarn zu beleuchten und durch ziffermäßige Nachweisungen unsere Ansichten und Behauptungen zu erhärten versucht. Betrachten wir nun die staatswirtschaftliche Lage Ungarns, über welche so viel Verschwoommenes, Unklares, ja geradezu Unrichtiges in Oesterreich, wie im Auslande circulirt, daß es sich wohl der Mühe lohnt, unbeeinflusst, objectiv, auf wissenschaftlichem Boden stehend die finanziellen Verhältnisse Ungarns zu studiren und darzulegen.

Es ist keine leichte Aufgabe, von den finanziellen Verhältnissen und der staatswirtschaftlichen Lage Ungarns auf Grund „offizieller Daten“ eine deutliches Bild, eine klare Uebersicht zu geben. Was einen solchen Versuch besonders schwierig macht, das ist die complicirte, unzweckmäßige Weise der Rechnungsstellung, wie sie in dem Budget und den Schlußrechnungen dieses Landes beliebt wird. Zunächst hat man es mit Brutto-Budgets, oder, was noch unangenehmer, mit einem Gemisch aus Brutto- und Netto-Budgets zu thun, woraus man sich, um zu einer deutlichen Einsicht in den Staatsbedarf zu gelangen, 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 dieser typische Umwandelungsproceß der neuen Speciesform ausgeprägt erscheinen. Die ganze Summe der erlangten typischen Veränderungen constituirte den morphologischen Charakter oder Habitus der neuen Species.“

sind nach dem ausfägigen Hiob und der Schwester Mosis benannt. Auch Herakles trägt ja eine Zeit den Aussatz als Sündenstrafe für die Ermordung des Iphitus. Er galt so lange für eine Heimsuchung von Gott, bis es dem menschlichen Fortschritte gelang, ihn wirksam zu bekämpfen — durch Reinlichkeit, Einführung von Hemden u. s. w., wie man auch die Hungersnöthe bekämpft.

Für uns hat Schem, die Stadt der Todten, mehr Bedeutung, als die lebende, und wer weiß, wie lange es noch währt, bis man auch den Hohenpriester der Samariter und den letzten Rest seines Volkes zu den Todten legt! Dann werden wohl noch die Juden im patriarchalischen Schem zahlreicher einziehen, das sie für jetzt noch als Stadt der Ketzer möglichst meiden. Aber Einen ethischen und ethnographischen Satz dürfen wir hier feststellen. Nationen können an ihrer exclusiven Religion politisch und physisch zu Grunde gehen. Beweis die Juden und Samariter. Der starre Mosaismus trägt die Schuld am Untergang des jüdischen Staatswesens, und alle Völker von unbedingtem Gehorsam gegen Staats- oder Kirchengesetze stehen nicht bloß am niedrigsten, sondern verschwinden naturnothwendig aus der Geschichte: so die Mexikaner, Peruaner, und was sollen wir von den indischen Paraguaiern sagen? Selbst das Reich der Inder fiel rasch, wo das Gesetz Alles mechanisch regelte. „Das Gesetz ist um der Menschen willen da, nicht der Mensch wegen des Gesetzes,“ spricht Christus zu uns. Nur die Freiheit oder sittliche Selbstbestimmung erhält und rettet Nationen. Mit welcher lächerlich wenig Mannschaft hat im vorigen Jahrhundert Clive das im Kastengeist erstickte Indien überwunden, und wie haben so zu sagen unter unseren Augen einige Haufen Franzosen und Britten in die Hauptstadt der verrotteten Chinesen, Peking, ihren Siegeszug gehalten! Die Zukunft der Weltgeschichte gehört uns Europäern an, da wir hoffentlich nicht dem Dalai Lama verfallen.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

II.

(Schluß.)

Viele andere Vorkommnisse in der freien Natur machen bei verwandten Arten nicht nur in der Classe der Amphibien, sondern auch in andern Thierklassen eine ähnliche Umbildung, wie sie in den erwähnten Fällen sprungweise erfolgte, durch räumliche Trennung vom Standorte der Stammart und Aenderung der Lebensbedingungen bei entsprechender individueller Empfänglichkeit im hohen Grade wahrscheinlich. Ein analoges Beispiel liefert in Aegypten der vielbekannte, zur Familie der Warneidechsen gehörige Wüstenmonitor (*Varanus arenarius*), welcher dort örtlich

getrennt von dem ihm sehr nahe verwandten Nilmonitor (*Varanus niloticus*) vorkommt. Schon Herodot nannte ersteren „*Crocodilus terrestris*.“ Während *Varanus niloticus* als Schwimmer und Flußbewohner in fast allen Stromgebieten Afrikas ganz unverändert vorkommt, hat der aus ihm nach größter Wahrscheinlichkeit durch einfache lokale Isolirung hervorgegangene *Varanus arenarius*, welcher die am Nilthale angrenzende Wüste bewohnt, einen cylindrischen, zum Schwimmen nicht geeigneten Schwanz und eine gelblich-grüne, dem Boden der Wüste entsprechende Farbe. Nach Zfidor Geoffroy ist die Lebensweise des Wüstenmonitors von der seines nächst verwandten Nachbarn im Nil sehr verschieden. Er lebt stets an trockenen, fast vegetationslosen Plätzen, ist träge, viel weniger freßgierig, an magere Wüstenkost gewohnt und es genügt seinem Wasserbedarf auch die kleinste Regenschfüße.

Als wahrscheinlicher Grund des Entstehens dieses Wüstenmonitors liegt die Annahme sehr nahe, daß ein oder wenige in der Farbe variirende Individuen des Nilmonitor vielleicht in Folge der Verfolgungen und Neckereien der normalen Artgenossen, durch den Instinct der Selbsterhaltung getrieben oder auch durch reinen Zufall vom Nilstrande sich etwas entfernten und eine Strecke landeinwärts wanderten, wo sie in isolirter Colonie die zu ihrer Ernährung und Erhaltung genügenden Bedingungen und eine ruhigere Existenz fanden. Die lichte Farbe war den Colonisten vortheilhaft und sie haben die neuen Merkmale, wie dieß regelmäßig bei jeder Züchtung beobachtet wird, in ihren Nachkommen noch stärker ausgeprägt. Nichtgebrauch des breiten Schwimmschwanzes konnte dessen Form in einen cylindrischen umgestalten.

Alle übrigen bekannten *Varanus*-Arten sind Flußmonitore, Süßwasserbewohner mit Schwimmschwänzen; nur auf der Insel Timor hat sich, gleichfalls durch örtliche Absonderung vom Flußgebiete, eine Landmonitorform mit cylindrischen, nicht zum Schwimmen geeigneten Schwänze: „*Varanus timoriensis*“ ausgebildet. Die verschiedenen Flußmonitorarten in Abyssinien, Bengalen, Siam, Java, Neu-Guinea, Neu-Holland treten als eigenthümliche geographisch, wie systematisch getrennte Speciesformen auf; aber die nähere Verwandtschaft läßt sich auch hier in der Regel schon aus der geographischen Nachbarschaft bemessen.

Einen der Entstehung des *Varanus arenarius* analogen sehr merkwürdigen Fall zeigt uns eine Käferart im tropischen Amerika, deren Vorkommen ich dort genau zu beobachten Gelegenheit hatte und von welcher ich, wie von ihrer benachbarten Stammart, aus der sie allem Anscheine nach durch einfache lokale Isolirung auf dem getrennten Nachbargesbiet entstanden ist, zahlreiche zur Vergleichung passende Belege mitbrachte. Dieser von mir bereits 1858 in den Savannen der centralamerikanischen Provinz Chiriqui beobachtete Fall setzte mich in das

größte Erstaunen. Obwohl ich das Darwin'sche Buch und die seitdem siegreich gewordene Descendenztheorie zu jener Zeit nicht kannte, so hielt ich es doch schon damals für höchst wahrscheinlich, daß die dort vorkommende Käferart *Tetracha Lacordairei* und die Varietät *T. elongata* sich aus der an den benachbarten, tief eingesenkten Flußufeln auf feuchten Stellen lebenden Art *Tetracha geniculata* gebildet haben müsse. Freilich fehlte mir damals die richtige Deutung der mitwirkenden Grundursachen, welche Lamarck und Darwin in der individuellen Variabilität und der Vererbung erkannt hatten.

Das Genus *Tetracha* stellt sich in Amerika als eine bifurirende Gattungsform für das vielbekannte Genus *Megacephala* der alten Welt dar. Ein sehr nasser Standort ist diesen Käfern Bedürfnis. Auch während der Nacht, wo sie sich unter Steinen oder abgefallenen Baumästen verbergen, wählen sie nur Stellen, die vom Flußwasser stark befeuchtet sind. Nur höchst selten entfernen sie sich vom Uferlande landeintrwärts.

Die Flüsse in Venezuela und im westlichen Centralamerika, wo letztgenannte Art häufig ist, fließen theilweise durch Savannenstriche, wo sie in losem Tuffboden sich leicht einfurchen und tiefe Rinnsale mit hohen steilen Ufern graben. Durch zufällige Verirrung oder Verschleppung gerathen einzelne Individuen dieser Art aus den oberen Flußgegenden auf den flachen wasserlosen Boden der nahen Savanne und können dann nicht mehr zurück, ohne an den senkrechten Ufern hinab zu stürzen. Auf diesem trockenen Savannenboden hat sich aber aus solchen verirrt Individuen bei sehr veränderten Lebensbedingungen innerhalb eines wahrscheinlich nicht sehr langen Zeitraums eine ganz neue Art, länger, schmaler, gestreckter und von einer auffallend schwärzlichen Färbung der Flügeldecken statt der glänzend grünen Stammart gebildet. *Tetracha Lacordairei* und die Varietät *Tetracha elongata* haben sich im schroffen Gegensatz zur Lebensweise der übrigen Arten dieser Gattung den ganz veränderten Lebensverhältnissen in der trockenen Steppe angepasst. Sie leben nicht gesellig, sondern einzeln unter Steinen und machen nur im Sonnenschein der Morgenstunden Jagd auf kleine Dipteren. Der Metallglanz ihrer Flügeldecken ist, wahrscheinlich durch den Einfluß ihres jetzigen Wohngebietes auf einem trockenen Steppenboden verschwunden. Die Entstehung dieser dunklen Art, die viele individuelle Abweichungen zeigt, kann keinesfalls älter sein, als der Zeitraum, den die Flüsse brauchten, um sich in dem lockern Savannenboden einzufurchen.

Diesen verschiedenen Thatsachen, in welchen jeder Unbefangene einen mehr oder minder starken Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Artbildung durch den einfachen Act einer räumlichen Sonderung erkennen dürfte, könnten wir noch so manche neuere und neueste Beobachtungen beifügen, die für die Sonderungstheorie wenigstens eine günstige Deutung zulassen. Wir wollen hier nur in Kürze einige

wenige Beispiele anführen. Zu den Racenbildungen durch lokale Absonderung rechnen wir z. B. die von Jäger und Seiblich angeführten Fälle einer Entstehung von Rattenvarietäten mit verschiedener Färbung. Nicht eine „Auslese im Kampfe ums Dasein“ hat diese dunkel gefärbten Abarten der Wanderratten producirt, sondern die Wirkung einer örtlichen Isolirung von längerer Dauer, welche bei jeder Rattencolonie stattfinden kann, wenn dieselbe in einer abgelegenen Behausung sich ansiedelt. Leben doch die Ratten als unbetene Hausgäste des Menschen nicht selten in ziemlich strenger räumlicher Absonderung. Wenn nun ein Stammpaar in einem abgelegenen Hause sich ansiedelnd eine Neigung zu einer individuellen Variation in irgend einer Richtung mitbrachte, so mußte dieselbe unter Mitwirkung lokaler Umstände, veränderter Nahrung u. s. w. in den Abkömmlingen sich stärker ausprägen, wenn die Isolirung eine genügende Zeit dauerte.

Auch das von Schleiden neuerdings erwähnte Vorkommen von langbeinigen Gebirgswölfen, ist höchst wahrscheinlich das einfache Ergebnis einer Varietätenbildung durch Isolirung und nicht auf Rechnung eines Concurrencykampfes zu setzen. Die langbeinige Wolfsrace konnte nur in einer abgelegenen Gebirgswildnis entstehen, nicht in der Steppe oder im waldbedeckten Flachlande unter zahlreichen Artgenossen. Von jeder derartigen individuellen Abart würden bei fortwährendem Aufenthalt an gleichem Standort in Folge der compensirenden Wirkung der freien Kreuzung die längeren Beine sich in den Nachkommen schnell reducirt haben und in das normale Maß der Gleichförmigkeit zurückgebracht worden sein. Die in halb-wildem Zustande lebenden Heerdenthiere der Steppen, Pampas, Planos, Savannen, Prärien der Alten wie der Neuen Welt geben für diese compensirende Wirkung der freien Kreuzung vollgültige Beweise.

Einen sehr interessanten Fall von morphologischer und physiologischer Umwandlung durch Standortwechsel bei veränderten Lebensbedingungen hat in jüngster Zeit J. A. Forel im Genfersee beobachtet. Der Fall bietet eine gewisse Analogie mit dem im Bassin des Pariser Pflanzengarten umgewandelten *Xolotl*, doch merkwürdigerweise in entgegengesetzter Richtung.

Der nach Frankreich versetzte mexikanische Kiemenmolch, ein Wasserthier, verwandelte sich dort in einen lungenathmenden Landsalamander, während im Genfersee zwei Lungenschneckenarten, *Limnaea stagnalis* und *Limnaea abyssicola*, welche von ihrem gewöhnlichen feuchten Standort in die Tiefen wanderten und dort zweifelsohne einen dauernden Aufenthalt nahmen, ihre luftathmenden Lungenhöhlen durch Anpassung an die Verhältnisse des neuen Standortes in wasserathmende Kiemenhöhlen umwandelten.

Diese wichtige Beobachtung hat unter den Zoologen ein nicht geringes Erstaunen hervorgerufen. An die Ergebnisse der Forel'schen Tiefseeuntersuchungen anknüpfend,

hat Siebold neuerdings verschiedene eigene Beobachtungen über „das Anpassungsvermögen der Lungenathmenden Süßwassermollusken“ in einem vor der Münchener Akademie der Wissenschaften am 6. Februar 1875 gehaltenen Vortrag mitgetheilt. Nach Siebold ist es kaum zweifelhaft, daß ähnliche Fälle auch bei anderen Lungenschnecken unserer Seen vorkommen, wenn dieselben durch Migration ihren gewöhnlichen seichten Standort mit einem neuen Standort in größeren Tiefen vertauschen, so namentlich bei der *Limnaea auricularia* im Bodensee.

Am Schlusse seines interessanten Vortrags sagt dieser vielerfahrene Forscher: „Fasse ich die verschiedenen von mir erwähnten Fälle des Anpassungsvermögens zusammen und halte ich mir dabei die Frage vor, warum wurde es jenen Lungenschnecken so leicht, bei veränderten Bedingungen der sie umgebenden Außenwelt sich diesen Veränderungen anzupassen, so werde ich mich, um diese Frage beantworten zu können, zur Descendenz- und Transmutations-Theorie wenden müssen, um mittelst dieser seit Jahren todtgeschwiegenen und erst in neuerer Zeit wieder ins Leben gerufenen Abstammungs- und Umbildungslehre die oben aufgeworfene Frage beantworten zu können. Offenbar sind die ältesten Mollusken der Vorzeit mittelst Kiemen athmende Weichthiere gewesen, und erst später, nachdem allmählig aus dem Weltmeer trockenes Land auftauchte, haben sich bei dem Zurückziehen der Gewässer verschiedene Formen von Kiemenmollusken, welche auf dem Trockenen zurückgeblieben sind, diesen neuen Verhältnissen der sie umgebenden Außenwelt angepaßt und die ihnen sich darbietende atmosphärische Luft als Ersatz des zurückgewichenen Wassers zu dem für ihre Existenz nothwendigen Athmungs-geschäft verwendet.“

„Diese Hypothese stützt sich auf jene Anschauungen, womit schon vor mehreren Jahren zwei ausgezeichnete Zoologen und Paläontologen, Bronn und Rüttimeyer, die Verbreitung der Organismen auf der Erdoberfläche nach ganz natürlichen Gesetzen erklärt haben. Von Bronn wurde die Entwicklung der Landthiere, welche sich aus Wasserthieren hervorgebildet haben, als terripetaler und progressiver Entwicklungsgang bezeichnet, und auch Rüttimeyer hat die Aufeinanderfolge der Wasser- und Landthiere von dieser terripetalen Tendenz abgeleitet. Letzterer fügt aber noch folgende Bemerkung hinzu: Fälle umgekehrter Art, Beispiele halipetaler Tendenz wüßte ich kein einziges aufzuführen. Sind auch Luftathmer häufig angewiesen, ihre Nahrung im Wasser zu suchen, so sehen wir Luftathmung, einmal erworben, nie mehr aufgegeben und selbst der Uebertritt aus dem salzigen in das süße Wasser scheint durchweg leichter möglich zu sein, als der umgekehrte Weg. Die erste Hälfte dieser Bemerkung wird jetzt eine Einschränkung erleiden müssen, da die von Forel und mir an den mit Lungen athmenden Wasser-schnecken gemachten Beobachtungen beweisen, daß diese unter gewissen äußeren Lebensbedingungen doch auch ihre

Luftathmung wieder aufgeben können, wodurch sie an ihre frühesten Vorfahren erinnern.“

Es war gewiß nicht Nahrungsmangel, sondern irgend ein anderer zufälliger Umstand, der eine Lungenschnecke im Genfersee von ihrem Standort an seichter Stelle, wo sie leicht emportauschen konnte, um Luft zu athmen, in größere Tiefen führte, wo ihr die Luft fehlte. Die Individuenzahl dieser Süßwasserschnecken ist dort nicht übermäßig groß und die vegetabilische Nahrung für sie in Fülle vorhanden.

Wenn man diese und ähnliche Beispiele einer morphologischen oder physiologischen Veränderung bei wesentlicher Umwandlung wichtiger Organe als eine Formbildung durch „Anpassung“ bezeichnen will, so haben wir nichts dagegen einzutenden. Um den Begriff klar und bestimmt zu formuliren und eine falsche Auffassung des Vorgangs zu vermeiden, müßte jedoch beigefügt werden, daß dieser Adaptions-proceß stets durch eine räumliche Absonderung eingeleitet wird, zu welcher wohl der „Kampf ums Dasein“ mitunter den Anstoß geben kann, während bei solchen activen oder passiven Migrationen in der unermesslichen Mehrzahl der Fälle gewiß nur ein zufälliger Umstand ohne jede Mitbetheiligung des Concurrencykampfes entscheidet.

Wir vermögen bei der geschilderten Umwandlung von Süßwasserschnecken an den verschiedenen Standorten eines Landsees einen Antheil jenes Factors, der nach der Darwin'schen Selectionstheorie in jedem Anpassungsproceß die Hauptrolle spielen soll, ebenso wenig zu erkennen, wie bei den Wanderungen und isolirten Ansiedelungen, welche z. B. die flimmernde Planula eines Kalkschwammes im Meer ausführt. Wenn letztere, ihres beweglichen Larvenzustandes sich freuend, eine zeitlang umherschwimmt und dann zu Boden sinkt, um für ihre Metamorphose auf einem Felsen, einer Molluskenschale oder einer Alge des Seebodens sich anzuheften, so hat bei diesem Ansiedlungsact der Lebenskampf offenbar nicht den geringsten mitwirkenden Einfluß. Gleichwohl ist es außer Zweifel, daß die zufällige Wahl des Ansiedlungspunktes und die Isolirung jedes einzelnen Standortes bei den Calcispongien den größten Einfluß auf die Formbildung hat. Ganz geringe Entfernungen des Standortes, z. B. an den Flußmündungen im Ocean, können hier oft schon eine verschiedene Ernährung bedingen. Daher auch die außerordentliche Formenmannigfaltigkeit gerade bei dieser Thierordnung, in deren Lebensweise die lokale Absonderung eine Hauptrolle spielt.

Selbst Ernst Häckel, einer der Hauptvertheidiger der Darwin'schen Selectionstheorie, muß in seiner inhaltsreichen Monographie der Calcispongien, wo er im ersten Band sich hauptsächlich mit der Biologie der Kalkschwämme beschäftigt, zugeben, daß bei diesem formenbildenden Proceß der Concurrencykampf gar nichts zu thun hat, sondern wahrscheinlich einzig nur die Wanderungen und die zufällige Lage der Ansiedlungspunkte maßgebend sind. Häckel

mäßig zu entwickeln — diese Entwicklung wird freilich jetzt, wo das Individualeigenthum so übermächtig entwickelt ist, den Anschein einer ausschließlichen Anstrengung collectiver Eigenthumsformen haben — durch Bildung genügender privater und öffentlicher Vermögen, welche die ganze Gesellschaft zur Entfaltung ihrer Fähigkeiten, zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse befähigen. Durch die Erkenntniß dessen, daß sociales Eigenthum schon auf den frühesten Stufen der Gesellschaft angetroffen wird, ist jenen Einwürfen zur Genüge begegnet, als ob eine solche Gestaltung dem Wesen des Eigenthums widerspräche. Durch die Darstellung des frühern Familien- und Dorfeigens haben wir die Grundtypen, welche der socialen Gestaltung des Eigenthums als Grundlage dienen, die Familie und die Gemeinde. Der Weg bis zur Durchführung einer neuen Organisation ist ein sehr weiter; die Mittel, das Ziel zu erreichen, sind mannigfaltig und müssen ebenso der Vergangenheit wie der Gegenwart entlehnt werden. Den rechten Ausgangspunkt gezeigt zu haben, wird aber immer das Verdienst solcher Werke bleiben, wie das Laveleye's, das uns den Werde- und Umbildungsproceß des Eigenthums im Laufe der Weltgeschichte gezeigt, die Natur dieses Umbildungsprocesses erklärt, und das Princip, dessen zukünftige Gestaltung vorzubereiten an die Hand gegeben hat.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

III.

Die Chorologie der Organismen auf den oceanischen Inseln.¹

Alle oceanischen Inselgruppen vulkanischen Ursprungs, welche in mehr oder minder großen Entfernungen von Continenten liegen, sind vorzüglich geeignet, durch eine vergleichende Betrachtung ihrer Pflanzen- und Thierwelt ein helles Schlaglicht auf die Entstehungsbedingungen der organischen Typen zu werfen. Hier ist eine chorologische Untersuchung der räumlichen Vertheilung aller einzelnen endemischen Formen beider organischer Reiche schon wegen einer leichtern Uebersicht der horizontalen und vertikalen Gliederung des Bodens unendlich zweckmäßiger und lohnender, als auf den Gehängen von Hochgebirgen. Die Areale der einzelnen Arten sind auf den Inseln meist scharf abgegrenzt. Auf den Gehängen unserer europäischen Alpen dagegen begünstigen die Reliefverhältnisse zwar eine lokale Sonderung auf isolirten Gipfelhöhen, abgelegenen

¹ Mit diesem Aufsatz schließt der Verfasser seine Beiträge zur Streitfrage der Artbildung für das „Ausland“ ab, da der Raum dieser Zeitschrift ausführlichere Erörterungen nicht gestattet. Die beweisenden Thatsachen für die Sonderungstheorie und die übrigen Thesen, welche der Verfasser in Artikel I. niederlegte, wird derselbe in einer besondern Schrift viel umfassender ausführen, als es ihm hier möglich ist.

Terrassen und in tief eingefurchten Thälern und Schluchten, gewähren aber der isolirten Colonie einer beginnenden Variation nur in seltenen Fällen einen genügend langen Schutz gegen die Kreuzung mit nachrückenden Individuen der Stammart. Daher ist dort auch eine fortwährende Bastardirung solcher Variationen mit der Stammart nicht leicht zu verhindern. Indem die alpinen Verbreitungsbezirke der Varietäten und Arten oft sporadisch sich berühren und in einander übergehen, verwirren sie den Blick des Beobachters und verleiten ihn oft zu falschen Schlüssen.

Unter den complicirten chorologischen Verhältnissen, wie sie oft auf den Gehängen und am Fuße der Alpen herrschen, besonders aber bei den Vorkommnissen einer sehr variablen Form, wie solche z. B. die Pflanzengattung unseres Habichtkrautes (*Hieracium*) mit ihren zahlreichen Arten, Varietäten und schwankenden Uebergangsformen zeigt, ist eine sehr genaue Orientirung der geographischen und topographischen Verbreitung der einzelnen Typengruppen ein eben so schwieriges, als undankbares Unternehmen. Der Beobachter hat hier nur selten den Vortheil, die sporadisch zerstreuten Standorte in ihrer ganzen Peripherie zu begehen und ihre Grenzen festzustellen, während eine derartige Ueberschau des chorologischen Vorkommens der Organismen auf den verschiedenen Inselgruppen des Oceans meist mit größter Schärfe und Bestimmtheit vorgenommen werden kann.

Es scheint uns daher kein glücklicher Gedanke des verdienstvollen Pflanzenphysiologen und Mikroskopikers Nägeli gewesen zu sein, die Alpengehänge der Schweiz und die dort äußerst verwickelten lokalen Verhältnisse des Vorkommens einiger Arten und Varietäten des Habichtkrautes zum Ausgangspunkt seiner chorologischen Studien hinsichtlich der vorliegenden Frage zu wählen.¹ Seine Theorie einer „gesellschaftlichen Entstehung der Arten“ und einer Verdrängung der Mutterform durch eine aufkommende, günstiger organisirte Tochterform, das Resultat einiger Ferienercursionen, welchem lediglich die Beobachtung einiger lokalen Standorte von Hieracien zur Stütze dient, ist in vollständigem Widerspruch mit den Ergebnissen, welche andere Botaniker und wirkliche Pflanzengeographen, wie Hooker, Andersson, Man, Webb und Berthelot auf den verschiedenen oceanischen Archipelen gefunden haben. Hätte Hr. Nägeli die Arbeiten dieser Pflanzengeographen und die Schriften von so manchen älteren und neueren zuverlässigen Forschern, welche sich nicht mit der Untersuchung sporadischer Standorte einer einzigen Pflanzengattung begnügten, sondern die Gesetze der Verbreitung an einer ganzen Inselvegetation zu erkennen suchten, wirklich gelesen, er würde seine cönobitische Theorie der Artbildung vielleicht doch wesentlich modificirt haben.

¹ C. Nägeli. Das gesellschaftliche Entstehen neuer Species. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. München 1872.

Bei so complicirten chorologischen Verhältnissen, wie sie die sporadisch durch einander geworfenen Arealen der Arten, Varietäten und Mittelformen auf den Gehängen der Alpen darbieten, sind bei einer lebhaften Einbildungskraft allerdings die sonderbarsten Deutungen von rein örtlichen Erscheinungen möglich.

Nägeli, der in dem geselligen Beisammenwohnen von individuellen Varietäten mit der Stammform sogar einen Vortheil für die Speciesbildung erkennen will, ist uns ebenso wie Darwin und Häckel, welche die Migration oder lokale Sonderung für die Artbildung nur als nützlich und nicht als nothwendig betrachten, die Antwort schuldig geblieben auf unsere Frage: wie vermag eine aufkommende individuelle Varietät am gleichen Standort dicht neben der Mutterform ihre persönlichen Merkmale, selbst wenn sie günstig sind, gegen die abschwächende und nivellirende Wirkung der Kreuzung zu schützen? Wie kann sie die abweichenden Merkmale nicht nur erhalten, sondern sogar in ihren Nachkommen steigern und fortbilden, während die Kreuzung mit den normalen Individuen der Mutterform bei deren numerischer Ueberlegenheit diese individuellen Eigenheiten nothwendig reduciren muß?

Eine Verdrängung kann stets nur zwischen fertig gebildeten Arten stattfinden, welche nicht leicht mehr Bastardformen unter einander erzeugen. Niemals ist eine solche Verdrängung durch vereinzelte individuelle Varietäten beobachtet worden, welche gegen den normalen Bestand der Masse im gleichen Areal überhaupt nicht aufzukommen vermögen und ohne lokale Sonderung von genügender Dauer stets wieder verschwinden. Der Concurränzkampf kann die formbildende Wirkung der Isolirung in der freien Natur wohl verstärken, ist aber ohne dieselbe bei unbeschränkter Kreuzung völlig wirkungslos. Wenn der Botaniker Nägeli seine Hypothese einer Verdrängung der Mutterform durch die aufkommende Variation einer Tochterform mit einer mathematischen Berechnung zu stützen versucht, so hat dagegen der Mathematiker Seidel durch eine andere mathematische Berechnung die größte Wahrscheinlichkeit einer Absorption der jüngeren Varietät durch die zahlreichere normale Stammart im gleichen Verbreitungsbezirk außer Zweifel gestellt.¹

Alle Erfahrungen der künstlichen Züchtung sowohl von Seiten der Botaniker, wie der Zoologen haben den unumstößlichen Beweis von der compensirenden Wirkung der freien Kreuzung geliefert. Keine neue Race von domesticirten Thieren oder Pflanzen kann, wie Darwin selbst zugestehet, und wie besonders die Botaniker Köhreuter und Gärtner klar beweisen, ohne künstliche Absonderung distinct und constant erhalten werden. Jede individuelle Variation, auch wenn deren Eigenheiten noch so günstig sind, wird bei unbehinderter Massenkreuzung mit den zahlreiche-

ren Individuen der Stammart wieder ausgelöscht und deren Nachkommen werden in die normale Form zurückgestoßen. Die vielen mißglückten Versuche einer Racenverbesserung der frei weidenden Pferde und Rinder in den Pampas und Alanos von Südamerika durch Einfuhr von einer geringen Zahl starker Hengste und Stiere haben den schlagenden Beweis geliefert: daß einzelne Individuen, wenn sie auch ihren Mitbewerbern noch so überlegen und höchst vortheilhaft constituirte sind, bei freier Kreuzung gegen die Individuenmasse der gewöhnlichen Race keine nachhaltige Veränderung oder Verbesserung derselben hervorbringen können.

Daß Nägeli das gesellschaftliche Vorkommen von nächst verwandten Arten und Varietäten der Gattung Hieracium an einem gemeinsamen Standort sehr oft beobachtet hat, wollen wir ihm gerne glauben. In der That ist eine derartige Berührung der Arealen auch bei anderen nächst verwandten Pflanzen, Insecten, Landschnecken u. s. w. oft genug zu erkennen, aber es ist damit keineswegs der Beweis geliefert, daß die beiden verwandten Formen auch im gleichen Verbreitungsbezirk entstanden sind. Im Gegentheil machen es gewichtvolle Gründe, besonders die meist verschiedenartige Ausdehnung in den Grenzen der Standorte von zwei gesellig neben einander vorkommenden Speciesformen höchst wahrscheinlich, daß diese nächst verwandten Arten und Varietäten in lokaler Sonderung als Nachbarformen sich gebildet haben und daß erst später durch die natürliche Vermehrung und Ausbreitung der Individuen die beiden verwandten Formen wieder zusammenkamen und ihre erweiterten Standorte theilweise wieder verschmolzen wurden. Daher ist aber auch bei ungenügender Dauer der Isolirung die Bildung zahlreicher Mittelformen und der schwankende Charakter solcher unfertiger Abarten und Spielarten auf den Gehängen aller Gebirge an besonders variablen Gattungen deutlich genug zu erkennen. Ich habe bei vielen Excursionen in den Alpen und während zehnjähriger Wanderungen in den Gebirgen Nordafrikas, Westasiens und in den Cordilleren des tropischen Amerika, wo ich viele Tausende von Pflanzen, Insecten und Landconchylien sammelte, solche Vorkommnisse vielleicht noch öfter beobachtet als Hr. Nägeli bei seinen mehrwöchentlichen Ferienaussflügen in den Alpen der Schweiz.

Wenn Nägeli im bestimmtesten Widerspruch mit den Erfahrungen der künstlichen Züchtung wie der Chorologie der Organismen auf den oceanischen Inseln, wo aus sorgfältigen botanischen Untersuchungen so sichere Resultate hinsichtlich der Trennung der endemischen Arten vorliegen, dennoch an eine gesellige Entstehung der Species glaubt, und eine örtliche Verdrängung der Mutterform durch die individuelle Variation einer Tochterform — ohne dafür eine überzeugende Thatsache und ohne einen Beweis gegen die compensirende Wirkung der Kreuzung anführen zu können — dennoch behauptet, so wäre es nach unserem

¹ Dr. J. Huber. Die Lehre Darwins kritisch betrachtet. München 1871. Die Berechnung Seidels ist in diesem Buch auf S. 249—255 mitgetheilt.

Bedürfnen von ihm viel praktischer gewesen, diese Behauptung durch ein entsprechendes Experiment zu rechtfertigen. Als Director des botanischen Gartens in München konnte es ihm doch nicht schwer fallen, einen derartigen empirischen Beweis zu liefern. Hier war es leicht, in getrennten Beeten diejenigen Varietäten oder Arten des Habichtkrautes anzupflanzen, welche durch besondere Variabilität sich auszeichnen. Nägeli konnte zu einem derartigen Experiment z. B. das *Hieracium villosum* wählen, von welchem er glaubt, daß es die Stammform von zwei ihm sehr nahestehenden Arten: *H. elongatum* und *H. villosissimum* sei und aus seinem früheren Wohnbezirk von den beiden Tochterarten, welche cönobitisch mit ihm entstanden, durch ihre Ueberlegenheit in Folge des Concurrencykampfes verdrängt worden sei.

Das gegenwärtige Vorkommen von *H. villosum* an einem andern isolirten Standort, auf der sogenannten „Rothwand“ in den Alpen, wo es mit den beiden anderen nächst verwandten Arten nicht vermengt ist, genügt Hrn. Nägeli in seiner einseitigen Schlußfolgerung zu seiner doppelten Hypothese sowohl der gesellschaftlichen Entstehung der drei Species, als der darauf folgenden Verdrängung der Mutterform. Genau betrachtet berechtigen die von ihm angeführten Thatsachen mit weit mehr Wahrscheinlichkeit zum entgegengesetzten Schluß: daß nämlich *H. villosum* durch lokale Isolirung aus einer der beiden nächst verwandten Nachbarorten sich gebildet hat, also eher die jüngere Form darstellt.

Wenn aber in einem ausschließlich mit *H. villosum* bepflanzten Gartenbeet bei ganz gleichen Lebensbedingungen aus „inneren Ursachen“, wie die mythische Hypothese Nägeli's lautet und über die uns der berühmte Botaniker eine nähere physiologische Erklärung noch immer schuldig geblieben ist, eine neue Form mit einer längeren und reicheren Behaarung, mit größeren Köpfen, längeren und stärker abstehenden Hüllschuppen, höherem Stengel und späterer Blüthezeit, ähnlich wie *H. villosissimum* entstanden wäre, wenn dann diese neue individuelle Varietät trotz der fortwährenden Kreuzung mit der an Individuenzahl weit überlegenen Mutterform zugenommen und letztere allmählig ganz aus dem Beet hinausgedrängt hätte, um entweder allein oder gesellig mit einer zweiten neuen Form, nämlich dem *H. elongatum* übrig zu bleiben, so würde durch ein derartiges Resultat allerdings wenigstens die Möglichkeit einer geselligen Entstehung verschiedener Arten durch den Concurrencykampf und die gleichzeitige Verdrängung der Mutterform durch eine individuelle Varietät erwiesen sein. Einen solchen Beweis hat aber Nägeli nicht geliefert! Von den Resultaten seiner Versuche, die er wirklich mit der Anpflanzung verschiedener Arten des Habichtkrautes im botanischen Garten zu München schon seit Jahren angestellt hat, schweigt er sogar gänzlich und dieses Stillschweigen ist vielsagend genug.

In der von vielen Naturforschern und Sammlern, in

jüngster Zeit mit besonderer Schärfe von Gulick wiederholten Beobachtung von der räumlichen Trennung der Entstehungscentren oder Urheimathe der Arten und der weit überwiegend vorherrschend lokalen Absonderung der endemischen Formen auf allen oceanischen Archipelen, wo diese bedeutsame Thatsache mit größter Sicherheit nachgewiesen werden kann, dürfte nicht nur jeder unbefangene Naturforscher, der nicht aus Voreingenommenheit für eine Theorie sich der Wahrheit verschließt, sondern auch jeder aufmerksame Leser einen sehr starken Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Artbildung durch räumliche Sonderung erkennen. Die Bedeutung der chorologischen Thatsachen auf oceanischen Inseln müssen wir für die vorliegende Streitfrage sogar noch höher anschlagen, als selbst die verschiedenen directen Beweise von der Entstehung einzelner neuer Arten durch Isolirung, welche wir früher angeführt haben.

Keine Inselgruppe der Erde erscheint zu einer derartigen chorologischen Untersuchung geeigneter, als der Archipel der Galápagos, welcher unter dem Aequator etwa 120 geographische Meilen von der Westküste Amerikas entfernt gelegen ist und aus sechs größeren und einer Gruppe kleinerer Inseln besteht. Die Galápagos bieten zu diesem Studium den überaus wichtigen Vortheil, daß sie seit ihrer Entdeckung bis zu ihrer ersten wissenschaftlichen Untersuchung völlig unbewohnt und daher den störenden Einwirkungen der menschlichen Cultur nicht ausgesetzt waren. Auch heute besteht nur auf einem einzigen Punkt der Charlesinsel eine dürftige Ansiedlung. Als die Naturforscher der Beagle-Expedition, an deren Spitze sich bekanntlich Charles Darwin befand, dort im Jahr 1832 landeten, waren die einheimischen Thiere noch so furchtlos, daß die Vögel sich mit den Händen fangen und die Eidechsen sich am Schwanz zupfen ließen, ohne vom Plaze zu weichen.¹ Grisebach, der kenntnißreiche Pflanzengeograph, hat mit besonderer Beziehung auf die Streitfrage der Artbildung über den Archipel der Galápagos den gewichtvollen Ausspruch gethan: „Kein besserer Standpunkt konnte gefunden werden, um zu beobachten, wie die sich selbst überlassene Natur die Organismen erhält und anordnet.“²

Wie zu erwarten war hat die botanische Untersuchung der Inselgruppe, welche seit Darwin's Besuch von Joseph Hooker und zuletzt von dem Botaniker Andersson noch genauer vorgenommen wurde, eine ziemliche Formenarmuth der Flora ergeben. Unter den 374 Arten von Gefäßpflanzen, welche auf den fünf Hauptinseln gesammelt wurden, ist aber, was wir als höchst bedeutsam für die vorliegende Frage anführen, mehr als die Hälfte dem Archipel eigenthümlich. Bei denjenigen Arten, welche mit den Speciesformen des amerikanischen Continents völlig identisch sind, hat Hooker den Weg, den die Einwanderer

¹ Charles Darwin. Naturwissenschaftliche Reisen. Uebers. von C. Dieffenbach, Bd. II. S. 163.

² Grisebach. Die Vegetation der Erde, Bd. II. S. 540.

genommen, genau nachgewiesen. Dieser Weg ging vom centralamerikanischen Isthmus aus mittelst einer lokalen Meeresströmung, welche von der Panamá-Bay nach der Nordostseite des Archipels fließt und hier das Meerwasser oft um mehrere Grade wärmer macht, als an den dem „Humboldtstrom“ ausgesetzten Südküsten. Auf den nach Nordost freiliegenden Inseln Chatham und James wurden daher auch mehr continentale Pflanzen (53 und 47 Species) gefunden, als auf Albemarle, welches Eiland größer als die übrigen zusammengenommen, aber der Strömung durch seine südwestliche Lage entrückt ist. Eine allgemein vergleichende Betrachtung der räumlichen Vertheilung der endemischen Vegetation auf den verschiedenen Inseln des merkwürdigen Archipels liefert ein überaus günstiges Zeugniß für die Theorie einer Artbildung durch Migration und Isolirung. Von 181 endemischen, durchaus eigenthümlichen Arten sind 123 ausschließlich nur auf einzelnen Inseln gefunden worden und nur fünf Species von sehr mobilen Gattungsformen sind dem ganzen Archipel gemeinsam. In den meisten Fällen hat jede einzelne Insel ihre eigenthümliche einheimische Vegetation in scharfer lokaler Abgrenzung. So hat nach Andersson die Insel Charles 42, Chatham 28, James 24, Albemarle 19 endemische Arten. Unter den eingewanderten Pflanzen sind namentlich solche Familien vertreten, welche, wie die Leguminosen und Solaneen lange Zeit ihre Keimkraft bewahren und daher auch unter den tropischen Sämereien in den europäischen Gewächshäusern am leichtesten fortkommen. Manche haben feste Schalen, mit denen sie der Einwirkung des Seewassers sicherer widerstehen können, nur Wenige enthalten fette Oele, die sich leicht zerlegen.

Vergleicht man, welche Familien unter den endemischen und nicht endemischen Arten die reichsten sind, so werden diese Einflüsse sofort bemerkbar. So sind unter fünfzehn Rubiaceen, bei denen die Keimkraft des Samens rasch erlischt, nur zwei, unter dreizehn Solaneen dagegen zehn Arten continentalen Ursprungs. Diese wichtigen Beobachtungen stimmen in ausgezeichnete Weise mit der Sondernungstheorie zusammen, nach welcher nur solche Colonisten, die vereinzelt oder in sehr geringer Zahl einwandern, sich zu neuen Arten umbilden. Alle in massenhafter Individuenzahl zuwandernden Pflanzen bleiben in Folge der compensirenden Wirkung der Kreuzung unverändert und ebenso jene alternden Typen, welche die Periode ihrer Variationsfähigkeit bereits hinter sich haben.

Von den Rubiaceen konnte eine Einwanderung vom Panamá-Isthmus wegen der schnell verlöschenden Keimkraft des Samens jedenfalls nur in einzelnen keimfähigen Individuen stattfinden. Demgemäß sehen wir auch die Nachkommen von solchen isolirten Colonisten auf den Galápagos in überwiegender Verhältnißzahl zu neuen Arten umgeprägt. Die zugewanderten Leguminosen und Solaneen, deren Keimkraft dem Einfluß des Seewassers trotzt, konnten in verhältnißmäßig großer Individuenzahl sich ansiedeln

und mußten deßhalb unter der compensirenden Wirkung der Kreuzung ihre continentale Form meist unverändert bewahren.

Auch die große Mehrzahl der endemischen, durch Sondernung und Isolirung neu entstandenen Arten verräth auf den Galápagos deutlich ihre nahe morphologische Verwandtschaft mit der Vegetation von Panamá, Columbia, Ecuador und Peru. Man kann sie mit Fug und Recht als „vikarirende“ Formen betrachten. Selbst Grisebach, als strenger Systematiker ein principieller Gegner des Darwinismus, der gegen die Abstammungslehre sich skeptisch und fast ablehnend verhält, macht bei einer vergleichenden Betrachtung der einheimischen Vegetationsformen dieses Archipels ein bedeutsames Zugeständniß: „Diejenigen,“ sagt Grisebach, „welche annehmen, daß die vikarirenden Arten aus Umbildungen von eingewanderten Pflanzen hervorgegangen sind, können allerdings unter den endemischen Gewächsen der Galápagos Beispiele genug anführen, daß eine nahe Verwandtschaft dieselben mit Amerika als ihrem vorausgesetzten Stammlande verbindet.“

Freilich meint Grisebach dann weiter: allgemein lasse sich dieser Gesichtspunkt eben auch dort nicht durchführen, denn es kommen auf den Galápagos auch gewisse einheimische Genera vor, welche nach ihrer systematischen Stellung den Gattungen des amerikanischen Festlandes fremdartig gegenüber stehen. „Alle Beredsamkeit,“ sagt dieser Forscher, „womit die Abstammung der Vegetation oceanischer Inseln von den Continenten vertheidigt zu werden pflegt, kann die Thatsache nicht verbunkeln, daß in solchen Fällen die Organisationen nicht anzugeben sind, aus deren Variation man sie sich hervorgegangen vorstellt.“

Ein so kenntnißreicher Botaniker wie Grisebach weiß aber recht gut, wie äußerst dürftig und lückenhaft unsere Kenntnisse der amerikanischen Isthmus-Flora, ebenso wie der Floren der benachbarten Provinzen Südamerika's bis heute noch sind. Das ungesunde Fieberklima hat die wenigen Botaniker, welche die Provinzen Darien, Veragua, Choco besuchten, entweder, wie den unglücklichen Edmonston, in früher Zeit weggerafft oder, wie den wackeren Berthold Seemann, der später ein Opfer seines Sammeleifers in dem feuchtheißen Klima von Nicaragua wurde, schon nach kurzem Aufenthalt verschleucht.

Wir glauben daher nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, daß selbst von den vorkommenden Gefäßpflanzen dieser Provinzen, namentlich aus den Binnengegenden mindestens ein Drittel uns noch unbekannt geblieben ist.

Grisebach, der bei dieser Gelegenheit auf ein „Bildungsgesetz der räumlichen Analogien“ hindeutet, ohne sich klar über dasselbe auszusprechen, fügt die Bemerkung bei: „Warum sollte überhaupt das Festland vor den Inseln den Vorzug selbständig entstandener Organisationen gehabt haben, deren erste Erzeugung in den frühesten Perioden der Erdgeschichte jeder Möglichkeit einer Variation vorausging? Wie sollte sich nicht später und an verschiedenen

Orten wiederholt haben, was ursprünglich möglich war und wovon nur die Bedingungen ein noch ungelöstes Räthsel geblieben sind?"

Gegen diese Bemerkung des von uns hochverehrten Forschers möchten wir aber doch bescheidenst erinnern: daß auf einem Continent von so gewaltiger Ausdehnung wie Amerika, der im Vergleiche zu den Galápagosinseln ein so unermessliches geologisches Alter hinter sich hat, während die Entstehung des genannten vulkanischen Archipels vergleichsweise ein sehr recentes ist, die Bedingungen der Bildung und Fortentwicklung organischer Typen jedenfalls unendlich reichhaltiger und günstiger von der Natur gegeben waren. Selbst die Cordilleren von Beragua und Darien bestehen überwiegend aus den krystallinischen Felsarten des Urgebirges (Glimmerschiefer, Gneis und Granit) und bekunden damit ein sehr hohes Alter des Isthmusgebietes und seiner ersten Vegetation, während auf den Galápagos alle älteren Gebirgsformationen fehlen. Schon das recente Alter dieser vulkanischen Inselgruppe, ihre geringe Ausdehnung und die Einförmigkeit ihrer petrographischen Verhältnisse machen daher dort eine Entstehung von Gefäßpflanzen durch Umwandlung von Meeresalgen höchst unwahrscheinlich.

Noch eine andere Hypothese zur Erklärung des Vorkommens von fremdartigen Formen endemischer Gattungen auf diesen Inseln erscheint uns neben der Möglichkeit, daß deren Vertreter in der wenig erforschten Flora von Darien und Choco auch heute noch existiren, viel gerechtfertigter. Unter den zehn endemischen Pflanzengattungen der Galápagos befinden sich besonders sehr merkwürdige generische Formen aus den Familien der korbbliithigen Gewächse oder Synanthereen, sowie der Boragineen. Zu der ersteren gehört die durch acht Species vertretene Gattung *Scalesia*, zur letzteren die nur in zwei Arten auftretende sehr interessante Gattung *Galapagoa*. „Es ist ein höchst merkwürdiges Genus, bemerkt Hooker über letztgenannte Form, „sehr weit verschieden von jeder anderen Gattung der Boragineen und dennoch unverkennbar nahe verwandt mit gewissen generischen Pflanzenformen Südamerika's, namentlich mit der peruanischen Gattung *Coldenia*.“ Dieser Ausspruch des scharfsinnigen britischen Botanikers ist aber für die vorliegende Frage höchst wichtig. Derselbe deutet auch für solche fremdartigen Formen die ursprüngliche Heimath an, von welcher ihre eingewanderten Ahnen wahrscheinlich gekommen sind.

Die Erhebung der basaltischen Inseln, aus welchen der Galápagos-Archipel besteht, fällt in die jüngere Epoche der großen Tertiärperiode. Es ist eine wohl annehmbare Vermuthung, daß jene fremdartigen endemischen Pflanzengattungen schon während der Pliocän-Zeit sich auf den Inseln ansiedelten und demnach zu den ältesten Einwanderern gehören, welche damals noch ihre Stammeltern und Repräsentanten in einem der nächsten continentalen Länder Panamá, Columbia oder Ecuador hatten. Letztere

sind als alternde Formen vielleicht seitdem erloschen, während ihre emigrierten und durch Umprägung verjüngten Nachkommen auf den Inseln sich noch erhalten haben. Auch hier scheint die relativ geringe Individuenzahl der Arten dieser endemischen Gattungen ein Zeugniß für deren verhältnißmäßig hohes Alter und das langsame Erlöschen derselben zu liefern. Dazu kommt aber auch noch die Möglichkeit, daß während jener Tertiärperiode, wo der Isthmus von Panamá noch gespalten und eine offene Wasserstraße war, eine Zuwanderung von fernen Pflanzenformen, sowohl von der Ostküste Amerika's, als selbst von weiter her erfolgen konnte. Endlich ist es, wie wir bereits oben bemerkten, immerhin möglich, daß sich z. B. die Gattung *Scalesia*, die fremdartigste unter den Synanthereen der Galápagos, auch jetzt noch irgendwo auf den Gehängen der fast noch unerforschten Isthmus-Cordillere oder in den Binnengegenden der columbischen Provinz Choco vorfindet, wenn auch dort nur noch als seltene, dem allmählichen Aussterben sich nähernde Form.

Auch in den lokalen Einzelheiten ist die chorologische Vertheilung der verschiedenen Arten auf den verschiedenen Eilanden für die Frage der Speciesbildung höchst lehrreich. Wir wählen, um von derselben ein deutliches Bild zu geben, die Pflanzengattung *Cordia* aus der Familie der Boragineen, weil diese auch in der continentalen Vegetation Südamerika's eine gewisse Rolle spielt. *Cordia lutea* Lam. kommt ganz identisch mit der columbianischen Art auf Chatham und Albemarle-Insel vor. Sie repräsentirt die wahrscheinlich in zahlreicher Individuenzahl zugewanderte Stammart, welche, wie immer bei einer massenhaften Migration, unverändert blieb. Aus dieser eingewanderten Stammart haben sich aber auf drei anderen Inseln drei verschiedene „gute“ Arten und auf Albemarle-Insel auch noch eine endemische Unterart, *Cordia revoluta*, durch den einfachen Act einer örtlichen Sonderung umgebildet. Auch die beiden morphologisch so merkwürdigen Arten der Pflanzengattung *Galapagoa* treten nur in völlig gesonderten Wohngebieten auf. *Galapagoa Darwinii* bewohnt sowohl die Chatham- als die Albemarle-Insel, welche durch eine ostwestliche Strömung mit einander communiciren, dagegen ist *Galapagoa fusci* H. nur auf die südlich gelegene Charlesinsel beschränkt.

Eine nicht minder charakteristische Thatsache ist die örtliche Trennung der verschiedenen Arten der einheimischen Pflanzengattung *Scalesia*. Die Inseln Charles, Chatham und Albemarle haben jede ihre eigenthümliche Art. Obwohl Klima, Boden und sonstige äußere Lebensbedingungen dieser drei Eilande beinahe vollkommen gleich sind, hat doch die topographische Sonderung auf jeder Insel eine eigene wohl charakterisirte Speciesform dieser interessanten Pflanzengattung ins Leben gerufen. Auf der etwas weiter nordwärts gelegenen Jamesinsel kommen zwar zwei verschiedene *Scalesia*-Arten vor, doch bewohnen beide verschiedene Standorte, *Scalesia pedunculata* mehr den flachen

Theil, *Scaleisia Darwinii* mehr die Bergregion. Ganz übereinstimmend mit der Sonderungstheorie zeigen die beiden zuletzt genannten Arten unter sich eine nähere morphologische Verwandtschaft, als die auf den anderen Inseln isolirten Species.

Sehr lehrreich für die bei dem Act der Artbildung wirkenden Bedingungen ist auch eine vergleichende Uebersicht der vorherrschend vertretenen Pflanzenfamilien und der relativen Zahl sowohl ihrer einheimischen, als ihrer continentalen Speciesformen. Es liefern an endemischen Arten die korblüthigen oder Synanthhereen je 31, die Euphorbiaceen 22, Amarantaceen 16, Gramineen und Boragineen 15, Rubiaceen 13, Leguminosen 11, Farne 8, Cyperaceen 6, Convolvulaceen 5. Dagegen bildet die numerische Artenvertretung, nämlich die endemischen und continentalen Formen zusammengenommen, bei den Gefäßpflanzen nach Andersson folgende Reihe von Familien: Synanthhereen 41, Leguminosen 33, Gramineen 32, Farne 30, Euphorbiaceen 29, Boragineen 21, Amarantaceen 19, Rubiaceen 15, Solaneen 13, Cyperaceen 12.

Aus dieser relativen typischen Vertretung treten zwei wesentliche Thatsachen hervor:

1) ein ausschließliches Vorkommen von Pflanzenformen, deren Transport durch Meeresströmungen oder Winde möglich ist und durch Migration von Osten her bewirkt werden konnte;

2) ein relatives Vorherrschen der endemischen Formen, deren Samenbeschaffenheit einer Ansiedlung von einzelnen keimfähigen Individuen günstiger ist, als einer massenhaften Colonisation.

Die chorologischen Resultate der Galápagosvegetation widersprechen ebenso einer auf dem Concurrentzkampfe basirten Selectionstheorie, wie der Hypothese Mägeli's von der vorherrschend cönobitischen, d. h. gesellschaftlichen Entstehung der Arten, während sie für die formenbildende Wirkung der Migration und Isolirung ein beredtes Zeugniß ablegen. Hooker bemerkt ausdrücklich: daß weder durch die verschiedene Höhe der vulkanischen Hebungen noch durch die ungleiche Fruchtbarkeit des Bodens das getrennte Vorkommen der verschiedenen endemischen Pflanzenarten erklärt werden könne. Denn auf allen Inseln wiederholen sich dieselben Formationen und die Unterschiede zwischen denjenigen, die am fruchtbarsten sind, weichen nicht weniger unter sich, als von den übrigen ab. „Das Wesentliche der Erscheinung,“ sagt dieser ebenso scharfsinnige als zuverlässige Beobachter, „ist dieß, daß die gleichen Vegetationsformationen auf jeder Insel aus abweichenden, jedoch ähnlichen, sich gegenseitig einander gleichsam vertretenden Arten zusammengesetzt sind. Als Beispiel davon kann der Buschwald der Scalesten dienen, der auf keiner der untersuchten Inseln fehlt, aber auf jeder derselben aus einer oder auch zwei eigenthümlichen Arten gebildet wird.“

Aus den wichtigen Beobachtungen Hooker's und Anders-

son's auf den Galápagos glaubt Grisebach folgende für die Chorologie der Organismen und besonders für unsere vorliegende Streitfrage des Bildungsprocesses der Arten höchst bedeutsame Schlußfolgerungen ziehen zu dürfen.

„Wir entnehmen aus der Vertheilung der Formen auf diesen von der Cultur fast noch völlig unberührten oceanischen Inseln, daß die Natur ursprünglich sehr enge Wohnorte für die Organismen bereitet hat, daß sie um so reichlicher die Arten gründete, als sie spärlich die Individuen schuf, und finden uns dadurch entschieden der Ansicht genähert, welche die Individuen gleicher Art von einem einzelnen Individuum abstammend sich vorstellt. Diese ursprünglichen Verhältnisse haben sich auf den Galápagos erhalten, weil der Austausch unter den einzelnen Inseln durch ihre Lage und durch den Mangel verbindender Strömungen besonders erschwert war. Noch jetzt sind viele endemische Arten wie in einem Garten gesondert und nur in wenigen Individuen vorhanden. Daß diejenigen, welche zwei oder mehreren Inseln gemeinsam sind, wirklich durch Uebertragung verbreitet wurden, geht schon daraus hervor, daß ihre Vertheilung derselben nach Osten fließenden Meeresströmung entspricht, durch welche auch die continentalen Gewächse einwanderten. Die Pflanzen der östlichen Inseln konnten sich daher leichter auf den westlichen ansiedeln, als die Erzeugnisse dieser auf jenen. Durch die Absonderung der Vegetationscentren ist auch hier, wie auf anderen oceanischen Archipeln die Verhältnißzahl der Arten zu den Gattungen erhöht worden.“ Diese inhaltschweren Aeußerungen eines so bedeutenden Forschers scheinen uns ein werthvolles Zugeständniß zu unserer Migrationstheorie zu enthalten, obwohl Grisebach dieß nicht ausdrücklich sagt. Wir legen aber auf seine Bemerkungen ein um so größeres Gewicht, als dieser Forscher noch zu den „strengen“ Systematikern gehört und daher auch ein fast principieller Gegner aller Theorien ist, welche die Entstehung unserer jetzigen organischen Formen aus Umbildung von früheren und zum Theil auch noch lebenden Stammformen behaupten.

(Schluß folgt.)

Die archäologischen Forschungen in Rom.

Von

Friedrich von Hellwald.

IV.

Dieses Ergebnis der archäologischen Forschungen steht nicht im Widerspruche mit der Annahme, wonach die ersten Christen in Rom Juden waren und auch nichts anderes sein wollten; nur daß sie an Jesus als den erschienenen Messias glaubten, die anderen Juden nicht. Sie verlangten daher, daß jeder, der zu ihrem Bekenntnisse übertrat, zuerst Jude werden und sich den mosaischen

erleichtern, die er vorsorglich zu sich steckt, um den Schlägen zu entgehen, die unfehlbar jenen erwarten, der frech genug ist, kein Geld bei sich zu haben. Im Uebrigen sind alle Briganten feig und halten sich an das alte spanische Sprichwort *la pintura y la pelea, desde lejos las ojea*. Es ist indeß angenehm, von Hrn. Geiger zu hören, daß im allgemeinen das Räuberunwesen etwas abgenommen hat.

Sayula, die nächste größere Station, ähnelt in Allem Zapotlan, erfreut sich gleichfalls eines sehr gesunden Klimas und einer herrlichen Lage in 1340 Meter Meereshöhe, auf einer fruchtbaren Hochebene und in der Nähe eines Sees, des Lago de Sayula. Tequesquite nennt man einen weißen alkalischen Niederschlag, der nach der Regenzeit in demselben zurückbleibt und in ganz Mexico besonders zur Seifenfabrikation verwendet wird. Hr. Geiger gerieth in Sayula in die bedauerliche Nothwendigkeit mit einer mexicanischen Diligencia, einem Postwagen von der oft beschriebenen Sorte, Bekanntschaft zu machen. Drei schrecklich schäbig aussehende Cavallerie-Soldaten dienten dem Befehl als Eskorte. Das Land nördlich vom Sayula-See läßt sich nicht mehr so fruchtbar an, wie jenes zwischen der Küste und Zapotlan. Nach La Cosradia und dem elenden Dorfe Sebollas erreichte der Wagen die Laguna de Jacoalco, wo sich wieder alkalische Niederschläge finden und die Straße, nebenbei gesagt, immer niederträchtiger wird. Bei dem Dorfe Pozos ersteigt sie, bisher stets durch breite Thalschaften führend, ein ausgedehnteres Plateau mit reicherer Bebauung. Hier und dort treten Hacienden mit weitläufigen Gebäuden auf. Die Stadt Santa Ana Acatlan ist berühmt ob ihrer Bevölkerung, eines wahren Raubgefindels, ob ihrer elenden Häuser und ihres schändlichen Pflasters. Hat man diesen anziehenden Ort im Rücken, so muß man einen niederen Bergrücken übersteigen und sieht dann nach San Augustin, der letzten Station vor Guadalajara, eine weite Ebene mit zahlreichen Dörfern, Weilern und Haciendas vor sich. In dieser liegt Guadalajara, die Hauptstadt des Staates Kalisco, ein berühmtes Räuberneft, und das erste was Hr. Geiger hier erfuhr, war, daß Raub und Mord hier in der Stadt und Umgebung in schönerem Flore ständen denn je.

Der Naturproceß der Artbildung.

Von Moriz Wagner.

III.

(Schluß.)

Nächst den Galápagos ist kein Archipel geeigneter durch eine vergleichende Betrachtung der geographischen und chorologischen Verbreitung der organischen Typen die Richtigkeit des Migrationsgesetzes zu prüfen, wie der

Archipel der Sandwichinseln. Es ist selbstverständlich, daß bei einer so enormen Entfernung von den Küsten Asiens, Amerika's und Australiens, sowie von allen größeren Inselgruppen der Südsee die Einwanderung von befruchtenden Pflanzensamen dort nur sehr langsam durch verschiedene Meeresströmungen und durch die Nordostpassate im Laufe einer langen Reihe von Jahrtausenden, die seit der Erhebung dieser vulkanischen Eilande vorübergezogen, erfolgen konnte. Weniger als sonstwo konnte daher eine Colonisation in massenhafter Individuenzahl zu gleicher Zeit stattfinden, eine Annahme, die sowohl durch die Entfernung, als durch die dort herrschenden Strömungen gerechtfertigt wird. Unter gleichzeitiger Zusammenwirkung von ungestörter Ausprägung persönlicher Eigenthümlichkeit der Ansiedler durch Kreuzungsverhinderung, und durch Aenderung ihrer früheren Lebensbedingungen an dem neuen Standort bei ungestört lange dauernder Isolirung waren dort alle nothwendigen Bedingungen zu einer verhältnißmäßig großen Zahl von neuen Arten gegeben. Dieses theoretisch vorausgesetzte Ergebnis wird in der That durch die empirische Untersuchung der Sandwichflora glänzend bestätigt. Unter allen oceanischen Inselgruppen der ganzen Erde besitzt dieser Archipel die größte Verhältnißzahl von eigenthümlichen einheimischen Pflanzenarten. Von den 600 bis jetzt gekannten Gefäßpflanzen sind 370 endemisch, also mehr als 60 Procent der Gesamtzahl. Unter den eingewanderten und veränderten Arten, von welchen wir annehmen müssen, daß sie theils alternden Speciesformen angehörten, welche die Variationsperiode bereits hinter sich hatten, theils in größerer Individuenzahl durch die nordäquatoriale und nordpazifische Strömung, wie durch den Nordostpassat zugeführt wurden, ist ungefähr die Hälfte allgemein tropisch oder ubiquitär, ein Viertel stammt von der indischen Monsunflora, ein Achtel ist dem Archipel mit anderen Südseeinseln, das letzte Achtel mit Amerika gemeinsam.

Die Thatsache, daß alle sehr weit von continentalen Küsten gelegenen Archipela vulkanischen Ursprungs eine verhältnißmäßig sehr große Zahl von eigenthümlichen einheimischen, d. h. umgebildeten Pflanzenarten besitzen, deren Zahl im genauen relativen Verhältniß nicht nur zu ihrer Isolirung, sondern auch zu den vorherrschenden Meeresströmungen und Winden steht — diese unbestreitbare Thatsache liefert einen bedeutsamen Wahrscheinlichkeitsbeweis zu Gunsten der Sonderungstheorie. Doch auch das entgegengesetzte Resultat einer relativ geringen Zahl von einheimischen Pflanzenformen auf oceanischen Inselgruppen, welche den Continenten nahe liegen, sowie die offenbare Abhängigkeit dieser relativen Verhältnisse ihrer continentalen und endemischen Vegetation von den herrschenden Wasser- und Luftströmungen ist ein starkes Zeugniß für die Richtigkeit des Migrationsgesetzes. Wir sehen letztere in der That bei der vergleichenden Betrachtung der Floren der canarischen, Cap-Verdischen-Inseln und der Madeiragruppe vollständig bestätigt.

Die Vegetation der canarischen Inseln wurde schon vor mehr als einem halben Jahrhundert von Leopold v. Buch untersucht und ihr Naturcharakter in einer geistvollen Skizze geschildert. Der geniale Scharfblick des großen deutschen Geologen hatte schon damals in wenigen Worten hypothetisch ausgesprochen: daß die Wanderung der Organismen die wesentliche Ursache der Artbildung sei. Die höchst wichtige Thatsache des getrennten Vorkommens der endemischen Formen auf den verschiedenen Inseln hatte aber Leopold v. Buch nicht genügend erkannt. Viel genauer wurde die canarische Flora durch Webb und Berthelot untersucht. Es wurden von diesen ausgezeichneten Forschern 977 Gefäßpflanzen gesammelt, von welchen 269 endemisch sind, also nur 27—28 Proc., im Vergleich mit der hohen Procentzahl der einheimischen Arten auf den Sandwichinseln und Galápagos ein merkwürdiges und für die Sonderungstheorie günstiges Ergebnis! Auch diese gründlichen und zuverlässigen Beobachter haben durch die chorologische Untersuchung der einzelnen Eilande nachgewiesen: daß die meisten endemischen Pflanzen nur auf je einer einzigen Insel vorkommen.

Sehr wichtig für die vorliegende Streitfrage ist auch die von Schmitt untersuchte Flora der Cap-Verdischen Inseln. Von 400 dort gesammelten Arten sind nur 66 endemisch. Auch dort treten diese endemischen oder umgebildeten Arten vorwiegend nur getrennt auf einzelnen Inseln auf. „Die physische Beschaffenheit der verschiedenen Inseln, sagt der genannte Botaniker, gibt über dieses isolirte Vorkommen der Arten keinen genügenden Aufschluß, denn auch da, wo zwei Inseln in ihrer Bodenbeschaffenheit und in den sonstigen äußeren Lebensbedingungen der Pflanzen nicht die geringsten Differenzen erkennen lassen, waltet dennoch eine wesentliche morphologische Verschiedenheit der vorkommenden Pflanzenspecies.“ Ja es zeigt sich dort sogar die merkwürdige Thatsache, daß gerade die östlichen Inseln Sal und Boavista, welche durch ihre ebene Oberfläche, die von einem aus dem benachbarten Afrika eingewanderten Wüstensand bedeckt ist, sich etwas von den westlichen Inseln unterscheiden, an eigenthümlichen Formen die ärmsten sind, offenbar weil die Ansiedler dort in größerer Individuenzahl zuwanderten und der compensirenden Wirkung der Kreuzung unterlagen.

Ein höchst interessantes Beispiel von strenger lokaler Absonderung und isolirter Entstehung zeigt die schöne strauchartige Glockenblume der Azoren: *Campanula Vidalii*. Diese in ihrem ganzen Habitus höchst eigenthümliche Pflanze kommt nur auf einem einzigen meerumspülten Felsen unweit der Ostküste von Flores vor und ist sonst nirgendwo gefunden worden. Erst durch die Cultur in europäischen Gärten haben die Individuen dieses Gewächses sich vervielfältigt, welches an seinem einzigen räumlich äußerst beschränkten Wohnort ein Vegetationscentrum in seinem ursprünglichen Zustande uns darbietet. Ein ganz

analoges Beispiel von beschränkter Isolirung auf einem kleinen abgelegenen Felsen zeigt auch das Vorkommen einer eigenthümlich gefärbten Varietät der grünen Eidechse *Lacerta viridis* im Golfe von Neapel. Ähnliche Beispiele von äußerst beschränkten lokalen Standorten einiger sehr charakteristischer Arten, die sonst nirgendwo vorkommen, liefert bekanntlich auch die Flora unserer Alpen.

Alle oceanischen Inseln und Inselgruppen bieten in der geographischen und topographischen Verbreitung ihrer organischen Formen überwiegend ähnliche Thatsachen dar, wie die oben bezeichneten. Wo Ausnahmen vorkommen, findet sich dafür gewöhnlich ein in den lokalen Verhältnissen liegender, genügender Erklärungsgrund. Der typische Charakter der Pflanzentwelt zeigt in der Regel die nächste Verwandtschaft mit demjenigen Theil eines Continents oder einer andern größeren Insel, von welchem die vorherrschenden Meeresströmungen kommen und deutet damit den Weg an, welchen die Einwanderer der Pflanzen genommen haben. Alle in größerer Zahl zugewanderten Formen oder solche, welche alternden, bereits im starken Rückgang befindlichen Arten angehörten, blieben in der neuen Colonie unverändert und sind daher jetzt noch mit den continentalen Speciesformen identisch. Alle einzeln oder in sehr geringer Individuenzahl zugewanderten continentalen Arten, welche noch im vollen Stadium der Variationsfähigkeit stehen, verwandelten sich in neue endemische Species oder Varietäten, welche dann durch wiederholte Migration und Weiterverbreitung auf jedem isolirten Eiland sich abermals veränderten und unter dem Einfluß der Isolirung zu neuen endemischen Speciesformen sich umgestalteten. Alle eigenthümlich auftretenden generischen Formen der Inseln, wie z. B. die Gattungen *Scalesia* und *Galapagoa*, welche in ihrem typischen Charakter an verwandte Genera auf dem Continente erinnern, obwohl sie selbst dort nicht mehr vorkommen, müssen als ältere Einwanderer aus dem Ende der miocänen oder pliocänen Periode betrachtet werden, welche in der continentalen Flora bereits erloschen sind, während ihre Abkömmlinge durch den verjüngenden Proceß einer Umbildung der Form auf den Inseln noch fortbestehen.

All die angeführten Thatsachen sind bei unbefangener Prüfung unserer Theorie der Typenbildung durch Migration und Isolirung nur günstig, während sie mit der Darwin'schen Lehre der Artbildung durch Zuchtwahl im Daseinskampfe nicht wohl zusammengehen. An die Vertheidiger der letzteren dürften wir hiemit die Frage stellen: „Wie ist es möglich durch den Concurrencykampf die weit vorherrschende räumliche Absonderung der verschiedenen Speciesformen auf den einzelnen Inseln zu erklären? Nach der Selectionstheorie wäre im Gegentheil zu erwarten: daß in der Regel zwei Arten auf der gleichen Insel und am gleichen Standort im Bildungsproceß begriffen, durch einander gemischt auftreten, von denen eine die an Individuenzahl zunehmende passendere, die andere

die abnehmende im Concurrencykampf unterliegende Art darstellt. In der ungeheuern Mehrzahl der Fälle sehen wir auf diesen Inseln das gerade Gegentheil.

Den stärksten Beweis, den man für die Artbildung durch räumliche Sonderung irgendwo finden kann, hat in jüngster Zeit der Conchyliologe J. Gulick niedergelegt in den publicirten Resultaten seiner vieljährigen Untersuchungen der geographischen und topographischen Verbreitung der Landconchylien auf den Sandwich-Inseln.¹ Diesem Archipel ist die an Gattungen, Arten und lokalen Varietäten überaus reiche Sippe *Achatinella* eigen, welche zur großen Familie der sogenannten Gehäussschnecken *Helicea* gehört. Das Gehäuse der Achatinellen ist länglich eiförmig, meist undurchbohrt; die Spindel an der Basis ist in einen gedrehten kräftigen Zahn vorgezogen, wodurch eine Art Ausschnitt gebildet wird. Viele Arten zeigen die auffallende Erscheinung, daß sie der sonst herrschenden Regel entgegen links gewunden sind. Durch ihre starke Varietät und auf Grund ihrer schwerfälligen Bewegung und sonstigen Lebensweise, sowie auch in Folge der topographischen Eigenthümlichkeiten der von ihr bewohnten Inselgruppe, welche den Achatinellen bei ihrer Ausbreitung oft eine lokale Isolirung von verschiedenartiger Dauer auf der gleichen Insel selbst in nächster Nachbarschaft der Areale ihrer Stammarten gestattet, ist gerade diese merkwürdige Landconchyliengruppe, wie kaum eine andere, befähigt, zu Gunsten der Richtigkeit des Migrationsgesetzes ein gewichtvolles Zeugniß abzugeben.

Der Formenreichtum der Achatinellen im Hawaii-Archipel ist wahrhaft staunenswerth. Von der Insel Oahu, welche durch ihre eigenthümlichen Reliefverhältnisse zu isolirten Colonien sich besonders eignet, kennt man allein jetzt schon 185 Species mit 700—800 lokalen Varietäten. „Man kann, schreibt Gulick, die Inselgruppe in vier Provinzen theilen, von denen jede eine bestimmte Reihe von Arten und eine oder mehrere dieser Provinz eigenthümlichen Gattungen besitzt, neben anderen Gattungen, die verschiedenen Provinzen gemeinsam sind. Auf Kauai allein findet sich die *Carelia*; auf Oahu die *Bulimella* und *Heliciterella*; 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.“

„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 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 Lokalitäten leben, gehen durch alle Zwischenstufen der Form wie der Farbe in einander über, während sich diejenigen, deren Fundorte 8—10 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- 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.“

Die bedeutsamste Thatsache in diesen Mittheilungen Gulick's für die vorliegende Frage ist: das genaue Verhältniß einer größeren oder geringeren morphologischen Verschiedenheit der einzelnen Arten zu ihrer örtlichen Trennung. Auf einer und derselben Insel, wo die vorhandenen Naturschranken für eine längere Isolirung abgesonderter Colonien nicht genügen, entstanden an den Berührungsgrenzen der verschiedenen Verbreitungsbezirke zahlreiche Uebergänge und Mittelformen. Auf Inseln dagegen, welche durch einen mehr oder minder breiten Wasserkanal von anderen Eilanden geschieden sind, fehlen die feineren Uebergänge zwischen den jeder Insel eigenen Typen und es zeigen die verschiedenen Arten selbständigere Formen, welche mitunter zu einer generischen Verschiedenheit sich steigern.

Wanderungen einzelner Individuen von einer Insel zur andern konnten durch die trennenden Meerescanäle von Zeit zu Zeit stattfinden. Da diese Schnecken ihre Schalenmündung mittelst eines Kalkstückes, das später wieder abgeworfen wird, verschließen können, so vermögen die Achatinellen dem schädlichen Einfluß des Seewassers längere Zeit zu widerstehen. Immerhin aber konnten nur einzelne Emigranten bei solchen passiven Migrationen sich bethätigen, eine andere Insel erreichen und nach langen Zwischenräumen sich ansiedeln. Kein Unterschied im Klima, in der Bodenbeschaffenheit oder sonst in den äußeren Lebensbedingungen, die auf der ganzen Inselgruppe sich ganz ähnlich find, würde uns die morphologischen Differenzen der Achatinellen erklären. Dieselben können daher

¹ J. Gulick: On the variation of species as related to their geographical distribution illustrated by the Achatinellae. v. Nature. vol. VI. p. 222.

einzig nur der umgestaltenden Wirkung zugeschrieben werden, die mit jeder räumlichen Sonderung und Isolirung von ausscheidenden Individuen einer zahlreichen und fruchtbaren Art verbunden ist.

Die Achatinellen sind Zitterschnecken, bei denen aber, wie bei allen Heliceen, eine gegenseitige Begattung erforderlich ist. Sie sind harmlose Pflanzenfresser, die sich mit jedem Bodenraum begnügen und deren übermäßige Vermehrung nicht durch verfolgende Feinde, sondern durch Epidemien, wie sie alle sehr individuenreichen Arten von Zeit zu Zeit befallen, in gewissen Schranken gehalten wird. Ein Lebenskampf wegen der Nahrung besteht nicht, da dieselbe den Schnecken in beliebiger Menge von der reichen Pflanzendecke der Oberfläche dargeboten wird. Auch von einem Concurrencykampf bei der Fortpflanzung ist nichts wahrzunehmen, da jedes geschlechtsreife Doppelindividuum dieser Zitterschnecke bei gegenseitiger Paarung stets seinen Zweck erreicht. Wenn hier und da eine Schnecke, die durch schnellen Rückzug in ihr Gehäuse einen genügenden Schutz findet, dennoch von einem Raubkäfer oder Vogel verzehrt oder von einem weidenden Rind zufällig zerstampft wird, so sind diese eben nur rein zufällige Vorgänge, welche viel weniger im Stande sein würden, ihre Individuenzahl wesentlich zu vermindern, als die starken Verfolgungen, denen z. B. unser Maikäfer ausgesetzt ist. Die Natur hat bei allen sehr fruchtbaren Arten durch epidemische Krankheiten, die sich von Zeit zu Zeit einstellen, genügende Vorsorge getroffen, um ihre Individuenzahl nicht allzugroß werden zu lassen, und sie bedarf hierzu keines Concurrencykampfes, welcher verhältnißmäßig doch nur in geringem Grade mitwirkt, das sogenannte Gleichgewicht oder richtiger gesagt, das zeitweilig herrschende relative Zahlenverhältniß der verschiedenen organischen Typen herzustellen.

Ganz ähnliche Thatsachen, wie sie die Chorologie bei der räumlichen Vertheilung der Gattungen, Arten und Varietäten dieser eigenthümlichen Schneckenfamilie auf den Sandwichinseln offenbart, zeigen uns auch auf anderen oceanischen Archipeln die verschiedenen Formen der Heliceen. Man sieht ähnliche Vorkommnisse nicht allein auf kleinen, durch Meeresarme getrennten Eilanden, wie z. B. den canarischen Inseln, welche bekanntlich einen großen Reichthum von Landconchylien besitzen, sondern auch auf den großen westindischen Inseln Cuba, Hayti und Jamaika, wo besonders die eigentliche Gattung *Helix* durch zahlreiche Arten und Varietäten vertreten ist. Auch dort wird der beobachtende Sammler allenthalben die volle Bestätigung des Guld'schen Ausspruches finden: „daß in der unermesslichen Mehrzahl der Fälle der Differenzgrad zwischen den einzelnen Arten derselben Gruppe im genauen Verhältniß zu ihrer örtlichen Trennung steht.“ Bei allen schwerfälligen Formen von geringer Locomotionsfähigkeit in beiden organischen Reichen wird man aber immer sehr

ähnliche chorologische Thatsachen wahrnehmen, auch wenn sie nicht überall so augenfällig sind und auf den Beobachter nicht immer so überraschend wirken, wie auf einer oceanischen Inselgruppe, wo die geographische Lage und topographische Beschaffenheit der einzelnen Eilande und die mechanischen Hindernisse, welche einerseits eine massenhafte Migration erschweren, andererseits die Isolirung weniger Emigranten begünstigen, zusammenwirken, um die Entstehung neuer Formen durch lokale Sonderung zu begünstigen.

Als die Begleiter der britischen *Beagle*-Expedition vor etwa 40 Jahren im Archipel der Galápagos landeten, waren sie höchlich erstaunt zu sehen, daß jede einzelne Insel in der Regel ihre eigene Singvogelart, Drosseln und Finken, besaß. Nur die Gattung war dem ganzen Archipel gemeinsam. Jedes einzelne Eiland hatte aber seine besondere insulare Speciesform, namentlich von der Gattung *Orpheus*, und alle Individuen desselben meeresumgürteten Standortes zeigten übereinstimmend dasselbe gleichförmige lokale Gepräge. Mitunter bewohnte die gleiche Drosselart auch zwei verschiedene Inseln, aber nie wurden zwei verschiedene Arten nebeneinander auf derselben Insel beobachtet.

Auch für dieses Vorkommen der endemischen Vogelarten gibt das Migrationsgesetz eine viel einfachere Erklärung, als die Darwin'sche Selectionstheorie der Formenbildung durch die „Auslese im Kampfe ums Dasein“. Die Gattung *Orpheus* ist auf den Galápagos von der Westküste des amerikanischen Continents, welchem sie angehört, eingewandert und hat von einer Insel ausgehend, höchst wahrscheinlich die übrigen Eilande nach einander bevölkert. Auf jeder Insel, wo nur ein einzelnes Paar einzog und ungestört einen neuen Stamm gründete, gab die persönliche Eigenheit der Colonisten im Verein mit den veränderten Lebensverhältnissen, welche jede Trennung von den Artgenossen und jede längere Isolirung nothwendig begleitet, Veranlassung zur Bildung einer neuen insularen Form, die man nach der Größe der abweichenden Merkmale, besonders im Bau des Schnabels und nach der individuellen Auffassung des Systematikers als eine besondere Species, Spielart oder lokale Varietät betrachten kann. Auf jeder Insel dagegen, wo eine Einwanderung in größerer Individuenzahl erfolgte, oder wo durch späteren Zuzug die Isolirung einer Colonie nicht von hinreichend langer und ungestörter Dauer war, mußte die compensirende Wirkung der Kreuzung sich geltend machen und die Bildung einer neuen Art verhindern.

Humboldt und Bonpland hatten bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts in den obersten Regionen der isolirten Andesitkegel im Hochland von Quito ganz ähnliche Erscheinungen des getrennten und lokalen Vorkommens bei vielen endemischen Pflanzenarten beobachtet. Der berühmte französische Naturforscher Bouffingault entdeckte in der Schneeregion des Chimborazo, die nach ihm benannte

eigenthümliche dort ganz isolirte Species von Saxifraga, die sonst nirgendwo vorkommt. Der in Quito lebende britische Botaniker Dr. Jameson constatirte das Vorkommen eigenthümlicher Pflanzenspecies in jedem einzelnen Krater der erloschenen oder ruhenden Vulkane. Der Ornithologe Gould wies später dasselbe isolirte Vorkommen eigenthümlicher Species bei den Trocholiden dieser Vulkane nach, welche ihm ein Sammler von Quito mit genauer Angabe der Fundorte zugesandt hatte. Von mir selbst wurde 1858 und 1859, wo ich das Hochland von Ecuador durchwanderte, das isolirte Vorkommen einzelner Arten der Pflanzengattungen Culcitium, Gentiana, Sida, der Colibrigattung Oreotrochilus, der Käfergattung Colpodes u. s. w., auf den Vulkanen Pichincha, Cotopaxi, Tunguragua und in der alpinen Region des colossalen Chimborazo mit größter Bestimmtheit nachgewiesen.

Solchen Thatfachen gegenüber, deren Bedeutung wir durch Tausende von ähnlichen Vorkommnissen getrennter Bildungscentren und gesonderter Verbreitungsbezirke bei nächst verwandten oder sogenannten „vikarirenden Formen“ des Thier- und Pflanzenreiches auf allen Continenten unterstützen könnten, wäre man wohl zur Frage berechtigt: warum hat Darwin nicht selbst in dem einfachen Act der räumlichen Sonderung das große Wundermittel erkannt, mit welchem die Natur bei Hervorbringung neuer constanter Formen stets und überall operirte? Der „Kampf ums Dasein“ war in der großen Mehrzahl der Fälle von Artbildung gewiß nicht mitwirkend, keinesfalls nothwendig. A. v. Humboldt hatte von einem causalen Zusammenhang zwischen der räumlichen Sonderung der Form und ihrer Bildung wohl eine dunkle Ahnung, wenn er in seinen „Ansichten der Natur“ bemerkt: „Die Ursachen, welche nicht die Zahl der Individuen einer Form, sondern die Form selbst räumlich abgegrenzt und in ihrer typischen Verschiedenheit begründet haben, liegen unter dem undurchdringlichen Schleier, der noch unseren Augen Alles verdeckt, was den Anfang der Dinge und das erste Erscheinen organischen Lebens berührt.“ Der große Forscher würde das Gesetz der Artbildung im Wesentlichen richtig bezeichnet haben, wenn er kurz und einfach gesagt hätte: „Die räumliche Abgrenzung (Sonderung) der Form ist die nächste Ursache ihrer typischen Verschiedenheit.“

Aberglaube und Volksheilkunde der Kroaten.

Von Paul Fuchs.

Die Kroaten oder Chorvaten, wie sie sich selbst nennen, glauben, wie sämtliche Slaven, an keinen kranken Organismus, bei ihnen machen Aerzte sehr schlechte Geschäfte. Der Tod ist nach ihren Begriffen nur eine Folge des Alters, eine Strafe Gottes für menschliche Sünden, oder ist den Menschen durch die Augen böser Leute, meistens

alter Frauen, angehegt: wie sollte also ein Arzt auf Universitäten lernen, die dem Menschen von Gott festgesetzte Altersgrenze zu verlängern; oder glaubt er freventlich den strafenden Arm des Allmächtigen zu lähmen? Den von bösen Leuten und alten Frauen uns angehegten Zauber können selbstverständlich nur diese selbst bannen. Krankheiten sind aber nur Begleiterinnen und Dienerinnen des Todes. Eine Sage erzählt, daß eine schreckliche Mora oder Pestilenz (wer sieht nicht den innigen Zusammenhang dieses slavischen Wortes Mora, mit dem lateinischen mors, morbus und den in den romanischen Sprachen davon abgeleiteten Wörtern mort, morte, mourir u. s. w.), einem Bauer einst versprach, ihm im voraus ihr Nahen anzukündigen. So lebte denn mein Bäuerlein ruhig und unbesorgt, ohne je an den Tod zu denken, denn er baute fest auf das Wort seiner Freundin. Die Zeit eilte schnell dahin, seine Jugend schwand, und das Alter kam, mit allen seinen Plagen und Krankheiten. Doch auch jetzt machte sich das Bäuerlein keine Grillen. „Was soll ich schon jetzt mir das Leben durch Todesgedanken vergällen, er ist noch fern, recht fern von mir, denn meine Freundin, die Mora hat mir versprochen, mich zu warnen, und sie ist ein höheres Wesen, und lügt nicht, wie wir Menschen lügen, so dachte er und fügte noch in Gedanken hinzu, sie habe ja viele Dienerinnen und Gefährtinnen, die Krankheiten, und wird mir schon eine derselben schicken, um mir ihr Kommen zu verkünden.“ Eines Abends, als gerade die Nacht ihre schwarzgrauen Fittige über die Erde breitete, trat die Mora in sein Schlafgemach und befahl ihm ihr zu folgen. Das Bäuerlein weigert sich, und sagt: „So, auch ihr lügt dort droben, du hast mir ja versprochen, mir eine deiner Begleiterinnen zu schicken, um mir dein Kommen anzukündigen!“ Da gab ihm die Mora zur Antwort: „Hat dich das Fieber denn nicht besucht? Fühltest du denn niemals Schwindel, Gliedertweh, sind denn deine Augen nicht schwach, deine Ohren nicht taub geworden? Wie kannst du mir also den Vorwurf machen, ich hätte dir mein Nahen nicht angekündigt?“

Diese Legende zeichnet deutlich die Ansicht jener Völker von dem Tode und der ihn begleitenden Krankheiten, selbst wenn er nicht deren unmittelbare Folge ist. So stellen sich die Kroaten die Pest als eine kleine, alte, zum Gerippe vertrocknete Frau vor; ihr Kopf ist lang und spitzig, die Augen sind klein und liegen tief in ihren Löchern, sie hat weder Ohren noch Nase, und die Finger haben statt deren lange, scharfe Krallen. Das Fieber sind zwölf Schwestern, die aus ihren unterirdischen Wohnungen auf die Erde emporsteigen, sich auf den Rücken des Menschen hocken, ihn schütteln, seine Glieder auseinander reißen, seine Knochen zerbrechen. Besonders ist die Erklärung interessant, welche die südösterreichischen Slaven von dem Wechselfieber geben. Haben nämlich die zwölf Schwestern zu viel zu thun, und fehlt ihnen die Zeit, alte Kunden, zu denen der Tod sie hinschickt, zu besuchen, so küßt eine der Schwestern das