

dreierlei Sporangien auftreten, männliche, weibliche und neutrale, die dann in den verschiedensten Kombinationen im Verlaufe der phylogenetischen Entwicklung sich ausgestochen haben, bis nur einerlei Sporangiumform überblieb, die neutrale, die ihrerseits wieder eine Reduktion zur einfachen Conidie erfuhr. So baut sich bei den Ascomyceten das fruktifizierende System aus Spermogonien, den männlichen, Ascusfrüchten, den weiblichen, und Conidienfruktifikationen, den neutralen Sporangien, auf. Da natürlich Einzelheiten viel zu weit führen würden, muss ich mich auf diese Andeutungen beschränken. Man sieht jedenfalls daraus schon, dass es dem Verf. leichter ist, so den Hefeseus der Conidie von *Phytophthora*, die Hefezelle derjenigen einer nicht zoosporiparen *Peronospora* zu vergleichen, als mit den komplizierteren Verhältnissen der Schlauchpilze. Dass dabei aber ganz einseitig einem künstlichen System zu liebe verfahren wird, handgreiflich gegebene Beziehungen aber entweder ganz vernachlässigt oder in ungenügender Weise berücksichtigt werden, ist ebenso klar. Wie übrigens im Grunde genommen Brefeld's ganze Anschauung nur vor unnötigem Beiwerk und absichtlich kompliziert gestalteten Verwickelungen trotzdem auf eine gleiche Grundanschauung zurückkommt, wie unsere oben skizzierte, hat de Bary in seinem neuen Werke auf das schlagendste an die Hand gegeben.

Nach alledem können wir einerseits mit der vollsten Berechtigung wie bisher an der Selbständigkeit der Hefepilze und ihrer Verwandtschaft mit *Exoascus* festhalten, andererseits auch ihre Stelle im System bei den Schlauchpilzen lassen, solange nicht für *Exoascus*, was unwahrscheinlich ist, anderes nachgewiesen wird.

C. Fisch (Erlangen).

Nägeli, C. v., Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre.

Mit einem Anhang: 1) Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis, 2) Kräfte und Gestaltungen im molekularen Gebiet.

München u. Leipzig. Oldenbourg 1884. gr. 8^o. 53 Bogen u 822 Seit. (14 Mark)

I.

Die einleitenden Worte Nägeli's rufen wohl bei manchem die Erinnerung wach an die Naturforscherversammlung zu München im Jahre 1877, und an ihren glänzenden Verlauf. Für die allgemeinen Sitzungen war die Erörterung der Descendenzlehre von dem Organisationskomitee geplant worden. Es ist bekannt, wie die Reden Häckel's, Nägeli's und Virchow's weit über die Grenzen des Festsaales Interesse und Anregung hinausgetragen haben. Die Theorie der Abstammungslehre verdankt ihre Entstehung indirekt ebenfalls

jener Versammlung. Damals hatte Nägeli die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis erörtert, und dieses Thema von einem andern, verschiedenen Gesichtspunkte aus betrachtet, als dies einige Jahre früher von du Bois-Reymond geschehen war. Es ist bekannt, wie er dem „Ignoramus und Ignorabimus“ mit Zuversicht die Parole entgegensetzte: „Wir wissen und wir werden wissen.“ Was nun in jenem Vortrag nur angedeutet werden konnte, liegt jetzt in erweiterter Ausführung und Begründung vor uns: das Schlussergebnis eines arbeitsreichen Lebens; das Resultat prüfender Ueberlegung, welche die weittragendsten Probleme mit ruhiger, gewissenhaftester Sorgfalt ins Auge fasst und sie unbekümmert um herrschende Strömungen zu lösen sucht. Das für sich allein muss schon Veranlassung geben, dieser Auseinandersetzung gebührende Aufmerksamkeit zu schenken. Allein es kommt noch mehr hinzu, was Beachtung verdient. Die Erörterung über die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis hat, gleichsam als Folie, zwei weitere Abhandlungen neben sich. Die erste ist es, welche dem ganzen Werk die Signatur gegeben hat. Sie trägt den Titel: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. Sie allein umfasst 35 Bogen. Den Schluss bildet ein Abschnitt über Kräfte und Gestaltungen im molekularen Gebiet.

Das Werk erschien im Beginn dieses Jahres, und es ist selbstverständlich, dass es schon längst durch kritisierende Federn angekündigt wurde. Wer viel Kritik wünscht, der wird in den bekannten periodischen Blättern soviel davon finden, als er begehrt. Bei aller Anerkennung, welche dabei den thatsächlichen Erörterungen des scharfsinnigen Naturforschers zu teil wird, hat man sich doch, wie dies im Wesen der Kritik liegt, gegen die meisten Deutungen ablehnend verhalten. Der ganzen Tendenz dieses Blattes liegt es näher, einiges aus dem inhaltsreichen Buche wiederzugeben, um daraus zu erfahren, wie die mechanisch-physiologische Theorie denn lautet, und wie sich der Autor die Kräfte im molekulären Gebiete vorstellt. Was er über die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis denkt, setzen wir als bekannt voraus.

Die erste Abhandlung hat nicht den Zweck, die Abstammungslehre mit Rücksicht auf ihren sichern thatsächlichen Inhalt zu besprechen, sondern sie will untersuchen, in wie weit der Inhalt durch mechanisch-physiologische Prinzipien sich stützen lässt. Da aber die Mechanik des Organischen fast ausschließlich auf molekular-physiologischem Gebiete sich bewegt, so muss sie, soweit es möglich ist, die Erscheinungen auf dieses Gebiet zurückführen. Nägeli stellt sofort den bedeutungsvollen Satz hin, die Abstammungslehre ruhe auf dem allgemeinsten mechanischen Prinzip, auf dem Kausalgesetz oder dem Gesetz der Erhaltung von Kraft und Stoff. Damit ist das Ziel angegeben, das erreicht werden muss, sollen sich die Rätsel all-

mählich lösen lassen. An dieses oberste Prinzip, dem die Natur unterthan ist, reiht sich die Erwägung, dass das zusammengesetzt Organisierte nur aus dem einfacher Organisierten hervorgehen kann, und dass nur die allereinfachsten Organismen sich unmittelbar aus dem Unorganischen zu gestalten vermochten. Alle übrigen müssen in allmählicher Stufenfolge aus ihnen sich entwickeln. Darwin hat als mechanisches Prinzip für die Weiterentwicklung die natürliche Zuchtwahl zu Hilfe genommen. Diese setzt aber wie jede Theorie über die Entwicklung notwendig die individuelle Veränderung voraus. Nägeli betont nun: die letztere allein vermöge schon komplizierteren Bau, eine Progression, zu erzeugen. Jeder Organismus, aus einem weniger zusammengesetzten entstanden, erzeuge selbst einen mehr zusammengesetzten. In dieser Progression und in der Anpassung liegen die mechanischen Momente für die Bildung des Formenreichtums, in der Konkurrenz mit Verdrängung, oder in dem eigentlichen Darwinismus nur das mechanische Moment für die Bildung der Lücken in den beiden organischen Reichen. Der Konkurrenz wird also nur eine sehr untergeordnete Bedeutung zuerkannt, sie reißt ein, sie zerstört, sie baut nicht auf. Daraus erwächst die Aufgabe, die Phasen der individuellen Veränderung zu studieren. Da es sich um Dinge handelt, die sich der unmittelbaren Beobachtung entziehen, so besteht die Aufgabe der Wissenschaft darin, Hypothesen zu finden. Eine brauchbare Grundlage bildet die Thatsache, dass das Wesen der Organismen in der Beschaffenheit und Anordnung der kleinsten Theilchen derjenigen Substanz bestehe, welche die Vererbung bei der Fortpflanzung und die spezifische Entwicklung des Individuums bedingen. Es handelt sich also darum, die in der organisierten lebenden Substanz befindlichen unsichtbaren Anlagen verstehen zu lernen, welche die sichtbaren Erscheinungen des entwickelten Zustandes bedingen. Dazu ist es unerlässlich, die Entstehung der organisierten lebenden Substanz aus den unorganischen Verbindungen klar zu legen und die Natur der organisierten Substanz als innere Ursache, dann aber auch den Einfluss der äußeren Bedingungen festzustellen. Lassen wir das Problem über die Entstehung der lebendigen Substanz aus den unorganischen Verbindungen vorerst bei Seite und verfolgen wir an der Hand des Werkes die beiden anderen.

Eine der inneren Ursachen ruht in dem „Idioplasm“, dem Träger der erblichen Anlagen. In dem Hühnerei ist die Spezies ebenso vollständig erhalten als im Huhn, und das Hühnerei ist von dem Froschei ebensoweit verschieden als das Huhn vom Frosch. Enthielte das Hühnerei nicht das ganze Wesen der Spezies, so könnte aus demselben nicht immer mit der gleichen Bestimmtheit ein Huhn sich entwickeln. Aus dem Plasma des Keimes geht immer eine bestimmte und eigentümliche Entwicklungsbewegung hervor, die zu

einem Zellenkomplex führt: zu einer bestimmten Pflanze, zum bestimmten Blatt, zur Wurzel u. s. w. Der Träger dieser Bewegung ist das Idioplasma. Daneben findet sich aber noch anderes „Stereo-plasma“ in dem Keim vor.

Jede wahrnehmbare Eigenschaft ist als Anlage in dem Idioplasma vorhanden, es gibt also ebenso viele Arten desselben, als es Kombinationen von Eigenschaften gibt. Jedes Individuum ist aus einem etwas anders gearteten Idioplasma hervorgegangen, und in dem nämlichen Individuum verdankt jedes Organ und jeder Organtheil seine Entstehung einem eigentümlichen Zustand dieser Substanz. Durch dieselbe vererbt bei der Fortpflanzung der Organismus die Gesamtheit seiner Eigenschaften, und mit ihr werden in die Keimzelle die Merkmale aller Vorfahren als Anlagen eingeschlossen. Aber die verschiedenen Anlagen haben rücksichtlich der Aussicht auf Entfaltung eine sehr ungleiche Bedeutung. Während die einen stets und ausnahmslos zur Entwicklung gelangen, bleiben die anderen unter bestimmten Verhältnissen unentwickelt. Beim Generationswechsel z. B. treten gewisse morphologische und physiologische Eigenschaften nur in bestimmten Generationen auf, während sie durch hundert folgende Generationen im Anlagezustand verharren. Es gibt Merkmale, die nur unter günstigen äußeren Verhältnissen sich verwirklichen und während der Zeit von Erdperioden latent bleiben, weil diese Einflüsse mangeln. Manche Anlagen befinden sich gegenseitig im Zustande der Korrelation oder der Ausschließung, so dass die Entfaltung der einen Anlage die der andern bald veranlasst, bald verhindert. Es gibt nicht nur fertige Anlagen, die jederzeit fähig sind sich zu entwickeln, sondern auch unfertige, entstehende und verschwindende. Eine Anlage kann durch eine Reihe von Generationen an Stärke abnehmen und zuletzt so schwach werden, dass sie sich nicht mehr zu entfalten vermag. Umgekehrt kann sie durch eine Reihe von Generationen an Stärke zunehmen und zuletzt so intensiv werden, dass sie entweder von selbst oder durch einen besondern Anstoß von außen in den manifesten Zustand übergeht. Zu den Ursachen, welche Anlagen von geringerer Stärke (noch im Entstehen oder schon im Verschwinden begriffene) zur Entwicklung veranlassen, gehört namentlich die Kreuzung. Anlagen, die schon längere Zeit latent geblieben sind, kommen überhaupt leichter zur Entfaltung bei der Fortpflanzung durch Befruchtung, wo zwei verschiedene individuelle Idioplasmen, indem sie sich vermischen, den Keim bilden, als bei der ungeschlechtlichen Vermehrung. Nägeli erinnert an diese Thatsachen, um die unendliche Mannigfaltigkeit in der Beschaffenheit des Idioplasmas klar vor Augen zu legen. Diese Mannigfaltigkeit ist in winzigen Tröpfchen von Idioplasma verwirklicht. An der Keimanlage selbst ist nicht die Masse, sondern nur die Beschaffenheit einer kleinen wirksamen Partie von Idioplasma das Entscheidende, denn die väterliche und mütterliche

Erbsehaft ist ungefähr gleich groß, obgleich der Vater zur befruchteten Eizelle bloß den hundertsten oder tausendsten Teil beigetragen hat.

Die Beschaffenheit des Idioplasmas wird durch seine molekulare Zusammensetzung bestimmt. Besonders muss die Zusammenordnung der kleinsten Teilchen mit den eigentümlichen Bewegungen und Kräften, die dadurch bedingt sind, maßgebend sein. Es ist ferner wahrscheinlich, dass einer reichern morphologischen Gliederung und größern Arbeitsteilung im entwickelten Zustande auch eine zusammengesetztere Anordnung der kleinsten Idioplasmateilchen, welche zu Scharen niederer und höherer Abteilungen zusammengestellt sind, entspricht, während die niedersten Organismen, die zeitlebens einfache Plasmotropfen bleiben, eines sehr wenig ausgebildeten, fast ungeordneten, oder vielmehr ganz einfach geordneten Idioplasmas bedürfen. Dem Idioplasma steht die Summe der übrigen Plasmasubstanzen in dem Organismus gegenüber. Es scheint dies der einfachste und natürlichste Weg, um die ungleichen Beziehungen der Plasmasubstanzen zu den erblichen Anlagen zu begreifen, wie sie bei der geschlechtlichen Fortpflanzung deutlich werden. An die befruchtete und entwicklungsfähige Eizelle hat die Mutter hundert- oder tausendmal mehr Plasmasubstanzen, in denselben aber keinen größern Anteil an erblichen Eigenschaften geliefert als der Vater. Wenn das unbefruchtete Ei ganz aus Idioplasma bestände, so würde man nicht begreifen, warum es nicht entsprechend seiner Masse in dem Kinde wirksam wäre, warum dieses nicht immer in ganz überwiegendem Grade der Mutter ähnlich würde. Besteht die spezifische Eigentümlichkeit des Idioplasmas in der Anordnung und Beschaffenheit der Micelle, so lässt sich eine gleich große Erbschaftsübertragung nur denken, wenn in den bei der Befruchtung sich vereinigenden Substanzen gleichviel Idioplasma enthalten ist. Der überwiegende Erbschaftsanteil, der bald von der Mutter, bald vom Vater herkommen soll, muss dadurch erklärt werden, dass bald in der unbefruchteten Eizelle, bald in den mit derselben sich vereinigenden Spermatozoiden eine größere Menge von Idioplasma sich befindet. Bestehen die Spermatozoide bloß aus Idioplasma, so enthalten die nicht befruchteten Eizellen bis auf 999 Promille nicht idioplasmaisches Stereoplasma.

Das Idioplasma ist in den verschiedenen Abschnitten der Ontogenie thatsächlich nicht ganz gleich. Es erfährt ferner innerhalb des Individuums auch eine phylogenetische Umbildung. Aus einem Baume kann ausnahmsweise ein Zweig mit anderen Eigenschaften als die übrigen Zweige, mit anders gestalteten Blättern oder Blüten hervorzunehmen, wobei die äußeren Einflüsse selbstverständlich nicht in Betracht kommen können.

So werden die verschiedenen Eigenschaften des Idioplasmas er-

schlossen auf grund der physiologischen Erfahrungen über die Biologie der lebenden Wesen. Noeh manche wichtige Seiten sind weiter ausgeführt, ehe der Verfasser daran geht, die mögliche Struktur des idioplastischen Systems weiter zu verfolgen. Vielleicht hat der Leser aus dem Obigen eine Vorstellung von jener Substanz gewonnen, die aus mikroskopisch unsichtbaren, aus einer größern oder kleinern Zahl von Molekeln bestehenden Kryställchen besteht, von denen jedes im imbibierten Zustande mit einer Wasserhülle umgeben ist. Es sind dies die Micellen. Jede derselben ist mit Rücksicht auf die bei ihrer Entstehung maßgebenden Ursachen eigentümlich gebaut. Diese mechanisch-physiologische Einheit wird nun bezüglich ihres Verhaltens in den verschiedenen Phasen des Organismus verfolgt. In den Krystalloiden der Albuminate sind sie am regelmäßigsten angeordnet; in den Pflanzenzellenmembranen nach drei Dimensionen geordnet. Bei geschlechtsloser Vermehrung der Individuen behält das Idioplasma während einer-ganzen Reihe von Generationen so genau seine Anordnung bis ins einzelne, dass selbst die allerleichtesten individuellen Eigentümlichkeiten, die sonst gar keinen Bestand haben, ohne die geringste Veränderung sich vererben. Viele wildwachsende Pflanzen sind seit der Eiszeit auf den verschiedensten Standorten so gleich geblieben, dass man sie nicht voneinander unterscheiden kann. Diese Erscheinung scheint keine andere Erklärung zuzulassen als die, dass das Idioplasma streng in parallelen Reihen von festem Zusammenhang geordnet ist, welche durch Einlagerung von Micellen wachsen. Das Konstantbleiben der Merkmale verlangt, dass die Micellreihen während des ontogenetischen Wachstums ihren strengen Parallelismus bewahren. Die Veränderung der Merkmale bei der phylogenetischen Entwicklung erfordert dagegen eine Vermehrung oder auch eine Umbildung der Micellreihen, ohne welche eine neue Anlage nicht in das idioplasmatische System sich einordnen kann. Diese Umbildung ist nach verschiedenen Seiten hin weiter ausgeführt, einige Holzschnitte dienen dazu, das Verständnis zu erleichtern.

Ogleich sich durchaus nichts positives über die Konfiguration des idioplasmatischen Systems sagen lässt, nichts darüber, welche Micellanordnungen den einzelnen Anlagen in einem Organismus entsprechen, so lässt sich doch ausdenken, wie die Anordnung in verschiedenen Beziehungen nicht sein kann. So ist es nicht möglich, dass jede Kombination von Merkmalen durch eine besondere Micellgruppe selbständig vertreten sei. Es gibt, um ein Beispiel anzuführen, Zellen von jeder Form und Größe, mit dicker und dünner, geschichteter und ungeschichteter, weicher und fester Membran, mit Spiralfasern oder poröser Verdickung (Tüpfeln), oder ohne das eine und andere, mit oder ohne Chlorophyll, mit oder ohne Fetttropfen, Stärkekörnern, Krystallen von oxalsaurem Kalk, die wieder in verschiedenen Formen auftreten können u. s. w. — Die Zellen gestatten

eine fast unendliche Zahl von Kombinationen rücksichtlich ihrer Zusammensetzung aus Teilen. Diese Kombinationen sind zwar in dem einzelnen Individuum nur in begrenzter Zahl vorhanden; allein in jeder folgenden Generation fallen dieselben wieder etwas anders aus, und es wiederholt sich wohl niemals ganz die nämliche Kombination der Teile in einem Organ, auch nicht einmal in einer Zelle. Es ist also gradezu unmöglich, dass das Idioplasma alle denkbaren Kombinationen gleichsam auf Lager halte; dazu hätte der Querschnitt seiner Stränge nicht Raum genug; es werden vielmehr die Kombinationen jeweilen offenbar aus den Elementen zusammengesetzt. So muss man sich vorstellen, dass das Idioplasma die Anlagen für verschiedene Organe in ähnlicher Weise zur Entfaltung bringe, wie der Klavierspieler auf seinem Instrument die aufeinander folgenden Harmonien und Disharmonien eines Musikstückes zum Ausdruck bringt. Derselbe schlägt für jedes *a* und jeden andern Ton immer wieder die nämlichen Saiten an. So sind die im Idioplasma nebeneinander liegenden Gruppen von Micellreihen gleichsam Saiten, von denen jede eine andere elementare Erscheinung darstellt. Wird während der ontogenetischen Entwicklung in irgend einer Zelle Chlorophyll gebildet, so setzt das dort befindliche Idioplasma die entsprechenden Micellarreihen in Thätigkeit. Nägeli denkt sich also die Merkmale, Organe, Einrichtungen, Funktionen, die alle uns nur in sehr zusammengesetzter Form wahrnehmbar sind, im Idioplasma in ihre wirklichen Elemente zerlegt. Das Idioplasma bringt dann die spezifische Erscheinung, wie sie jedem Organismus eigentümlich ist, durch die erforderliche Zusammensetzung jener Elemente zu stande. Wenn Nägeli dabei beispielsweise die Bildung des Chlorophylls u. s. w. als Elemente anführte, so ist dies nur geschehen, um an verständliche Erscheinungen anzuknüpfen. Er ist sich wohl bewusst, dass die sinnlichen Wahrnehmungen nicht das wirkliche Wesen der Dinge uns berichten.

Man darf sich nun keineswegs vorstellen, dass alle molekularen Vorgänge in dem Organismus auch von dem Idioplasma besonders angeregt werden. In vielen Fällen wird sich dieses darauf beschränken, einzelne derselben in Gang zu setzen, worauf dann eine ganze Reihe notwendig daraus hervorgehender Prozesse die Folge sein kann. Nur wenn erbliche Verschiedenheiten irgend welcher Art, mögen sie auch noch so geringfügig sein, auftreten, ist es sicher, dass dieselben in der Konfiguration des Idioplasmas vorgebildet waren.

Wenn man in dieser Weise die Eigenschaften und die Zusammensetzung eines Keimes auffasst, dann werden neue Kombinationen aus dem Innern des Idioplasmas denkbar, ohne dass die natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein eingreift. Der ewige, nie ruhende Kampf erscheint selbst in seinen verborgensten Phasen mehr als eine zufällige Begleitung des bewegten Plasmas, keinesfalls der Erreger derselben zur Bildung neuer Formen.

Die Hypothese von der Existenz eines aus Micellen bestehenden Idioplasmas enthält so gleichzeitig eine Hypothese über die materielle Natur der erblichen Anlagen, welche in der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Albuminate begründet sein müssen. Damit ist der Verfasser an dem Punkte angekommen, wo die Kritik zweier Versuche sich ihm aufdrängt, welche in neuerer Zeit gemacht wurden, um sich die erblichen Anlagen materiell vorstellbar zu machen. Auch hier bleibt die Beurteilung dieser Theorien auf einer bedeutenden Höhe. Ich entnehme daraus nur einen Satz, der wohl in nicht allzu ferner Zeit in das Bereich der Diskussion gezogen werden wird: „die Zellen sind nicht die Einheiten der organisierten Natur.“ — Um einen Begriff von der Menge der Plasmateilchen zu geben, die ein Moner, also eine Zelle im physiologischen Sinne zusammensetzt, wird hervorgehoben, dass ein großes Individuum von 0,6 mm Durchmesser, wenn die Trockensubstanz bloß zu 10% angesetzt wird, über 5000 Billionen Eiweißmoleküle der jetzigen Chemie (zu 72 C angenommen) und also jedenfalls über 100 Billionen Micelle enthält. Bei den allerkleinsten Moneren beläuft sich die Zahl der Micelle in die Millionen!!

Nachdem das Prinzip der Zuchtwahl als unzulänglich und überflüssig erklärt wird, muss der Verfasser andere Ursachen nachweisen, welche die Varietätenbildung bedingen. Nach der zumeist verbreiteten Annahme spielen bald die äußeren Einflüsse des Klimas und der Nahrung, bald innere Dispositionen und Anstöße die bewegenden Faktoren. In erster Linie ist aber hervorzuheben, dass es zweierlei Arten der Veränderung gibt, deren stete Vermengung die vielfachen unrichtigen Urteile veranlasst. Die eine ist vorübergehend und währt nur so lange, als die Ursache anhält; die andere ist dauernd und bleibt, nachdem die Ursache aufgehört zu wirken. Nur die letztere ist der Vererbung fähig und kommt bei der Abstammung in betracht. Die äußeren klimatischen und Nahrungseinflüsse bewirken als unmittelbare Folge nur vorübergehende Veränderungen. Reichliche Nahrung kann fett machen, Nahrungsentziehung führt die frühere Magerkeit wieder herbei; ein warmer Sommer macht eine Pflanze aromatischer oder ihre Früchte süßer, ein darauf folgendes kaltes Jahr bringt Blätter mit weniger Geruch oder saure Früchte hervor. Von zwei ganz gleichen Samen erzeugt der eine auf gedüngtem Humusboden einen großen, stark verzweigten, vielblütigen Stock mit ansehnlichen Blättern, der andere auf Sandboden einen kurzen, unverzweigten, einblütigen Stengel mit kleinen Blättern; die Samen aber der einen oder andern Pflanze verhalten sich ganz gleich; sie haben von der Ungleichheit ihrer Eltern gar nichts geerbt. Die äußeren Ursachen vermögen die Eigenschaften, welche sie in dieser Weise unmittelbar hervorbringen, auch nicht dauernd zu machen, wenn sie durch noch so viele Generationen eingewirkt haben. Alpenpflanzen, von denen man annehmen muss, dass sie von jeher (we-

nigstens seit der Eiszeit) unter den nämlichen Verhältnissen gelebt und die charakteristischen Eigenschaften der Hochgebirgspflanzen besessen haben, verlieren diese Eigenschaften bei der Verpflanzung in die Ebene vollständig schon im ersten Sommer, wobei es gleichgiltig ist, ob man sie aus Samen oder ausgegrabenen Stöcken erzieht. Diese vorübergehenden Eigenschaften bilden die Merkmale der Standortmodifikationen. Sie sind den Veränderungen vergleichbar, welche elastische Körper innerhalb der Elastizitätsgrenze erleiden; wenn die Spannungen noch so oft sich wiederholen oder noch so lange andauern, lassen sie den Körper schließlich doch unverändert. So verhält es sich mit allen Eigenschaften, welche man den äußeren Ursachen zuschreibt. Wenn man in dieser Beziehung eine Entdeckung gemacht zu haben glaubt, so kann man sicher sein, in anderen Fällen das Gegenteil zu finden. Die Pflanzengeographen schildern zwar die Physiognomien der verschiedenen Vegetationsgebiete. Aber das Auffällige und Unterscheidende besteht nicht etwa in übereinstimmenden Merkmalen der Gewächse, sondern in dem zufälligen Vorhandensein von großen baumartigen und massenhaft vertretenen kleineren Pflanzen. Der Charakter einer Vegetation wird nicht dadurch bedingt, dass die äußeren Verhältnisse den Pflanzen (abgesehen von den Standortmodifikationen) einen besondern Charakter aufprägten, sondern dadurch, dass die Vegetation von bestimmten vorweltlichen Floren abstammt, und ferner dadurch, dass die Konkurrenz nur bestimmten Pflanzen und zwar solchen von sehr verschiedenem Gepräge ein genau bemessenes Vorkommen gestattet. Alle uns aus Erfahrung bekamten bedeutenden Veränderungen, welche die äußeren Einflüsse auf die Organismen ausüben, treten sogleich in ihrer ganzen Stärke auf; sie dauern ferner nur so lange, als die Einwirkung währt, und gehen schließlich ganz verloren, indem sie nichts bleibendes hinterlassen. „Dies ist selbst dann der Fall, wenn die äußeren Verhältnisse seit der Eiszeit ununterbrochen in gleichem Sinne thätig waren. Von irgend einer erblichen Eigenschaft oder von irgend einer Sippe (Rasse, Varietät, Spezies), welche den Ernährungsursachen ihr Entstehen verdankten, wissen wir nichts. Wie ohnmächtig die Ernährung, der wirksamste unter den äußeren Einflüssen, gegenüber den inneren Ursachen ist, ergibt sich am überzeugendsten aus den Erscheinungen bei der Fortpflanzung. Bei den Menschen erben die Kinder im allgemeinen gleichviel vom Vater wie von der Mutter. Nach den uns zugänglichen Merkmalen zu schließen, scheinen sie bald von der einen, bald von der andern Seite mehr empfangen zu haben, und sie gleichen in jedem einzelnen Merkmal bald dem Vater, bald der Mutter. Da aber viele Eigenschaften latent bleiben und die wesentliche Erbschaft in der Beschaffenheit des Idioplasmas beruht, so ist eine ziemlich gleiche Beteiligung von väterlicher und mütterlicher Seite im höchsten Grade wahrscheinlich. Bei einem Kinde, das sowohl in der Jugend als im

Alter ganz besonders dem Vater ähnelnd ist, und das von der Mutter nur wenig bekommen zu haben scheint, wird das väterliche Erbe dem mütterlichen mindestens gleich groß, wenn nicht überlegen angesehen werden müssen. An die Substanz aber, aus welcher dieses Kind bei der Geburt oder, wenn es von der Mutter gestillt wird, einige Zeit nach der Geburt besteht, hat der Vater nur etwa den hundertbillionsten Teil, die Mutter alles übrige geliefert. Es ist daher für die eigenartige Entwicklung vollkommen gleichgiltig, woher das Eiweiß, durch welches das Kind wächst, stamme, ob von der Mutter, ob von der Amme. Wir begreifen daher auch, warum die verschiedenartige Ernährung keinen Einfluss auf die individuelle Veränderung und die Sippenbildung ausübt, warum das Pfropfreis auf seiner Unterlage fast immer unverändert bleibt, und warum der Schmarotzer nichts von seinem Ernährer annimmt.“ Ich habe diese letzten Ausführungen teilweise wiedergegeben, weil ich sie für richtig halte. Meine persönliche Erfahrung über die Entstehung der Unterarten und Varietäten des Menschengeschlechts hat mir seit langer Zeit die Ueberzeugung aufgedrängt, dass Klima und Nahrung seit der Eisperiode machtlos sind. Sie haben keine Aenderungen an den rassenanatomischen Merkmalen hervorgebracht. Was immer als Beweis dafür aufgefunden wird, stellt sich bei genauerer Betrachtung als irrig voraus.

Wie aus dem Vorstehenden sich ergibt, sind es die inneren Ursachen, welche die stete Veränderung des Idioplasmas und zwar im Sinne einer mannigfaltigeren Gliederung bedingen. Diese inneren Ursachen sind nichts anderes als die der Substanz anhaftenden Molekularkräfte. Diese inneren Ursachen, die schon oft als unlogisch missachtet und verspottet wurden, beruhen auf jenen unsehbaren, aber unwiderstehlichen Wirkungen der kleinsten Theilchen, welche in so sichtbarer und fühlbarer Weise die Welt regieren. Die wachsende organische Substanz, in der fortwährend die veränderte Wirkung zur Ursache einer neuen Wirkung wird, stellt also nicht bloß ein *Perpetuum mobile* dar, insofern der Substanz ohne Ende Kraft und Stoff von außen geboten wird, sondern auch durch innere Ursachen ein *Perpetuum variabile*.

Doch die Außenwelt hat ihren Einfluss auf den Organismus, das ist unbestreitbar, und Nägeli ist weit davon entfernt, ihre Einwirkung und die dadurch bedingten Reize verkennen zu wollen. Die Wirkung der äußeren Einflüsse, welche erbliche Veränderungen hervorbringen; die Reize und ihre Folge, die Reizbarkeit; ihre Wirkung für sichtbare Anpassungen; Zusammenwirkung der inneren und der äußeren verändernden Einflüsse; die Schwerkraft; das Licht: alle werden voll Scharfsinn erörtert, und es ist in hohem Grade lehrreich, der Darstellung zu folgen. Die Kenntnis von der Wirkung dieser Einflüsse liegt noch in den allerersten Anfängen, und es dürfte noch verfrüht sein, mit dem bis jetzt gewonnenen Standpunkt die Dar-

win'schen Gedanken von der natürlichen Zuchtwahl schon für völlig überholt anzusehen. Die Wirkung der Außenwelt soll nicht auf dem Umwege der Konkurrenz und Verdrängung geschehen, sondern als „unmittelbares Bewirken“ verstanden werden. Verdrängung und Sondernung der Stämme würde erst nachträglich in betracht kommen.

Es ist im Gebiete jeder Forschung die erste Aufgabe, die Erscheinungen nach Ursache und Wirkung scharf zu sondern, dies thut der Verfasser wie kaum ein anderer, der über diese schwierigste aller Fragen geschrieben. Ich denke, kein tiefer blickender Anhänger der Selektionstheorie wird das „unmittelbare Bewirken“ in Abrede stellen wollen. Dadurch dass der Reiz der äußeren Einflüsse und das darauffolgende Bewirken in den Vordergrund gestellt werden, greift Nägeli, und ich betrachte dies als kein geringes Verdienst, eine Etappe weiter zurück, um eine Erklärung für die Entstehung neuer Thier- und Pflanzenformen aufzufinden. Allein die Konkurrenz und Verdrängung bleiben dennoch, und wie oft sie lediglich als Folge, wie oft sie aber auch als Ursache erscheinen, ist noch nicht zu entscheiden.

Wie dem Kampf ums Dasein eine vom Darwin'schen Sinn gänzlich verschiedene sekundäre Rolle zugeteilt wird, so wird auch die Anpassung in anderer Weise aufgefasst. Darwin betrachtete alle Organisation als Anpassung. Von den zufällig eintretenden Abänderungen bleiben nur die unter den bestehenden Verhältnissen existenzfähigeren erhalten, indess die anderen unterdrückt werden. Die äußeren Einflüsse hätten nach dieser Theorie bloß eine negative oder passive Wirksamkeit, nämlich die, das Unpassende zu beseitigen. Nach Nägeli's Ansicht bringen sie in aktiver Weise direkt diejenigen Erscheinungen zu stande, die man als eigentliche Anpassungen bezeichnen kann, indem sie mechanisch in den Organismus eingreifen. Auch hier glaube ich Darwin und die Anhänger seiner Ideen in Schutz nehmen zu müssen. Denn man darf mit Zuversicht behaupten, dass die äußeren Einflüsse niemals so ganz einseitig aufgefasst wurden, wie Nägeli annimmt. Dagegen erkenne ich gerne an, dass er, und mit Recht, die aktiven Eingriffe in den Vordergrund gerückt, und stärker als bisher geschah, betont hat. Man wird diese That von allen Seiten als eine bemerkenswerte Bereicherung unserer Vorstellungen auffassen.

Aber die Art und Weise, wie dieses Eingreifen geschieht, bleibt uns noch verborgen. Da nämlich alle Anpassungserscheinungen erblich sind und aus Anlagen hervorgehen, so muss zunächst die Einwirkung auf die micellare Beschaffenheit des Idioplasmas stattfinden. Nachdem aber alle Vorstellung über den Mechanismus plasmatischer Substanzen noch mangelt, so lassen sich nur ganz allgemeine Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten darthun.

Trotz dieses Umstandes ist die Erwägung dieser möglichen und wahrscheinlichen Vorgänge in hohem Grade fesselnd, und wir werden

in einer Fortsetzung des Referates grade diesem Abschnitt noch eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden. Haben doch grade daran Physiologie und Pathologie ein ganz hervorragendes Interesse, und grade Nägeli ist einer jener scharfsinnigen Geister, welche die verwickeltesten Vorgänge mit lichtvollen Gedanken zu durchdringen imstande sind. Er besitzt die Kunst des Schließens, und man weiß, dass diese wie keine andere abhängig ist von wissenschaftlichen Kenntnissen.

J. Kollmann (Basel).

Das Gehirn der Knochenfische.

Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Heilkunde zu Berlin am 20. Juni 1884.

Von **H. Rabl-Rückhard**.

Die vergleichende Hirnanatomie liegt zwar scheinbar fern ab von den brennenden Tagesfragen der praktischen Heilkunde, allein die Probleme, deren Lösung sie verfolgt, gehören zu den wichtigsten der Biologie. Die wunderbar verwickelten Bahnen der Nerven, ihre Verknüpfungen untereinander und mit den Nervenkerne setzen der Forschung an dem Zentralnervensystem der höheren Wirbeltiere oft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, denen selbst die außerordentlich verfeinerte Technik der lückenlosen Schnittserien nicht gewachsen ist. — Man muss nach anderen Wegen der Forschung suchen, und unter diesen steht obenan die vergleichend-anatomische Betrachtung und die Entwicklungsgeschichte.

Wenn wir in der Tierreihe hinabsteigen, stoßen wir auf immer einfachere Formen des Zentralnervensystems. Immer mehr nähert sich der Bau desselben gewissen Bildungen, wie sie das embryonale Gehirn der höheren Wirbeltiere auf irgend einer Entwicklungsstufe darbietet, die Gliederung in die 3 bzw. 5 Hirnbläschen tritt immer durchsichtiger zu tage, und damit vereinfachen sich die Beziehungen der einzelnen Teile und erleichtern ein Verständnis derselben.

Dabei findet man aber nicht etwa, je niedere Gesamtformen man vor sich hat, alle Abschnitte des Organs in gleicher Weise reduziert und vereinfacht. — Im Gegenteil! Bestimmte Gebiete des Gehirns erreichen bei niederen Wirbeltieren eine relativ und absolut bedeutendere Entwicklung, als derselbe Teil bei höher organisierten Wesen. — So sehen wir z. B. das Kleinhirn bei Amphibien und Reptilien im allgemeinen sehr, und bei einzelnen im besondern so reduziert, dass es nur eine einfache dünne Lamelle oder Leiste bildet, die über dem Eingang in den vierten Ventrikel gelegen ist. So z. B. beim Frosch, der Eidechse, dem Chamäleon. Im Gegensatz dazu finden wir bei den Fischen, in Sonderheit bei den Knorpelfischen, eine viel mächtigere Entwicklung dieses Hirnteils. Bei letzteren kann es zu einem ahnähnlichen Organ mit faltiger Oberfläche sich entwickeln,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Kollmann Julius

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Nägelis, C.v.: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. 488-499](#)