© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

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°. 53 Bogen u 822 Seit. (14 Mark.)

II.

Das wirkende Prinzip, dass in Pflanzen und Tiergeschlechtern entstandene Abweichungen sich erhalten und steigern, und durch Generationen hindurch nicht gleichmäßig alle, sondern vorzugsweise nur gewisse so und so beschaffene Individuen sich fortpflanzen, setzt die Abstammungslehre Darwin's in den Kampf ums Dasein. Dieser unablässige, überall vorhandene ewige Kampf wäre das eigentliche Weltferment. Was der Engländer überall um sich her vor Augen hatte, die Thätigkeit in seiner Heimat, das hat er von der Menschenwelt auf den Haushalt der Natur übertragen: die Konkurrenz.

Ganz anders Nägeli. Wie wir schon gesehen haben, liegt bei ihm das den Fortschritt bedingende Prinzip im Innern der Organismen, in dem Idioplasma in seinen Elementen, den Micellen. Den äußeren Einflüssen wird, ganz im Gegensatz zu der Selektionstheorie, nur ein sekundärer Einfluss zugeschrieben. Es lohnt sich, den Ausführungen des Verfassers der mechanisch-physiologischen Theorie der Abstammungslehre zu folgen.

Die Erörterungen über die äußeren Einflüsse sind nach zwei Richtungen hin von Bedeutung: bezüglich der Wirkungen auf den Organismus und bezüglich der Anpassung. Wenn die inneren Ursachen ein stetiges Fortschreiten vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren bedingen und die äußeren Veränderungen aus den inneren micellaren Anlagen hervorgehen, so muss die fortschreitende Organisation und Arbeitsteilung im allgemeinen durch die inneren Ursachen bewirkt werden; aus den äußeren Ursachen wäre dieselbe überdem ganz unerklärlich. Dagegen erscheint fast als selbstverständlich, dass die Anpassung an die Außenwelt, die Mannigfaltigkeit und spezielle Beschaffenheit der Gestaltung, Organisation und Arbeitsteilung nur Folge der äußeren Einflüsse sein können; zudem ließen sich dieselben kaum aus inneren Ursachen ableiten, da diese für sich allein unter allen Umständen eine übereinstimmende Beschaffenheit bewirken würden. In dieser Weise wird also der Anteil der inneren und äußeren Ursachen geschieden; jenen ist die wesentliche Konstruktion, der Aufbau aus dem Groben, diesen die äußere Verzierung, jenen das Allgemeine, diesen das Besondere auf Rechnung zu setzen. Vorerst ist denkbar und fast gewiss, dass der gleiche äußere Einfluss, er mag seinerseits irgend eine Beschaffenheit haben, in verschiedenen Organismen oder zu verschiedenen Zeiten in dem nämlichen Organismus die dauernden Eigenschaften in ganz un-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleicher Weise modifiziert, weil der Weg von der Angriffsstelle bis zur Organisation des Idioplasmas durch zahllose Verschlingungen und Umsetzungen verläuft und daher notwendig zu verschiedenen, selbst scheinbar entgegengesetzten Resultaten führen muss.

Wenn alle die Organismen treffenden Einflüsse berücksichtigt werden, so müssen jedenfalls zwei Arten der äußeren Einwirkung getrennt werden, die unvermittelte und die vermittelte. Bei der unvermittelten Einwirkung ist der Prozess im wesentlichen mit den Folgen beendigt, welche sofort und zwar in analoger Weise wie in der unorganischen Natur zu stande kommen, so dass man sie auch unschwer als die Folgen der bestimmten Ursache erkennt. Intensiveres Licht vermehrt in den grünen Pflanzengeweben den Reduktionsprozess und die Ausscheidung von Sauerstoff, Kälte verlangsamt den Chemismus der Gewächse, Mangel an Wasser bringt Verwelkung, reichliche Nahrung lebhafteres Wachstum hervor. Diese unmittelbare Einwirkung wird im allgemeinen keine dauernde Veränderung im Idioplasma zurücklassen. — Bei der vermittelten Einwirkung, die man im allgemeinen als Reiz bezeichnen kann, tritt eine mannigfaltige Uebersetzung ein. Die Ursache bewirkt eine ganze Reihe aufeinander folgender molekularer Bewegungen, die uns verborgen bleiben und die in eine sichtbare Erscheinung auslaufen, deren ursächliche Beziehung zu dem ursprünglichen Angriff wir uns nicht mehr vorstellen können und die vielfach etwas ganz anderes ist, als was wir von demselben erwartet haben. Sehr häufig erzeugt der Reiz eine Reflexbewegung und gewöhnlich macht sich seine Hauptwirkung grade an der gereizten Stelle geltend, und zwar bei einem schädlichen Eingriff in der Weise, dass der Organismus sich bereit macht denselben abzuwehren. — Außer der allgemein bekannten Reaktion, welche im tierischen Organismus auf eine Verletzung oder einen heftigen Reiz mit Blutandrang und Neubildung von Gewebe antwortet, erinnert Nägeli an die Reaktion lebender Pflanzengewebe. Nicht immer bewirkt der Reiz das Herbeiströmen von plastischen Stoffen und das Auftreten von Neubildungen. So verhält es sich mit den schwächeren Reizen, welche Licht, Wärme, Kälte, mechanische Angriffe ausüben. Ein Reiz, der nur selten oder nur eine kürzere Zeit lang einwirkt, hinterlässt, wenn er auch von heftigen Reaktionen begleitet ist, keinen bemerkbaren Eindruck auf das Idioplasma. Eine Person, die noch so oft von Wespen gestochen wurde, oder eine Eiche, die auf den Stich der Gallwespen noch so viele Galläpfel erzeugt hat, vererbt davon nichts Sichtbares auf die Nachkommen. Eine Familie, deren Glieder in mehreren aufeinander folgenden Generationen die Blatternkrankheit bestanden oder mit Kuhpocken geimpft wurden, hat davon keine bemerkbaren erblichen Folgen. Dauert der Reiz aber während sehr langer Zeiträume, also durch eine sehr große Zahl von Generationen an, so kann er,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch wenn er von geringer Stärke ist und keine wahrnehmbaren sofortigen Reaktionen hervorruft, das Idioplasma doch so weit verändern, dass erbliche Dispositionen von bemerkbarer Stärke gebildet werden. Dies scheint wenigstens für die Wirkung des Lichtes zu gelten, welche viele Pflanzenteile der Sonne zu-, einige auch von derselben abwendet und für die Wirkung der Schwerkraft, welche die meisten Stengel emporrichtet, die Wurzeln nach unten zu wachsen veranlasst. Man könnte zwar meinen, dass diese Wirkungen in ihrer vollen Stärke unmittelbare Folgen der äußeren Ursachen seien und dass es nicht der Annahme einer erblichen Disposition bedürfe. Doch ist diese Meinung unmöglich, weil es Pflanzenteile gibt, die sich gegenüber von Licht gleichgiltig, und auch solche, die sich grade umgekehrt als andere ähnliche Pflanzenteile verhalten.

Daraus geht wohl hervor, dass das Idioplasma unter dem Einfluss der Reize sich ungleich ausgebildet hat, und dass es vermöge dieser ungleichen erblichen Beschaffenheit den einen Organen das Vermögen gibt, auf den Reiz, den das Licht oder die Schwerkraft ausüben, in einer bestimmten Weise, andern Organen in entgegengesetzter Weise, und noch anderen gar nicht zu reagieren. Die erblichen Folgen sind in den Organismen überhaupt doppelter Art. Entweder werden Organisation und Funktion in sichtbarer Weise verändert, oder es wird, indem der Organismus scheinbar gleich bleibt, bloß die molekulare Beschaffenheit so weit modifiziert, dass dieselbe ein anderes Vermögen erlangt, auf Reize zu reagieren. Ein Beispiel, dass in der Pflanze bloß das Vermögen ausgebildet wurde, auf eine äußere Einwirkung zu reagieren, ist die Wurzelbildung, die bei bestimmten Pflanzenarten dann eintritt, wenn gewisse Stengelteile mit Wasser in Berührung kommen, während anderen Stengelteilen der gleichen Arten und den nämlichen Stengelteilen anderer Gattungen diese Erscheinung mangelt. Die Fähigkeit der Pflanzenorgane, sich durch Wachstum zu drehen und zu krümmen, damit sie eine günstige Lage und Richtung erlangen, oder Wurzeln zu treiben, ist offenbar nicht durch innere Ursachen erzeugt worden, sondern es hat sich das Idioplasma unter dem langdauernden Einflusse des Lichtes und der Schwerkraft sowie des Wassers (letzteres bei Sumpfpflanzen) allmählich so umgebildet, dass es nun auf den Reiz dieser Agentien zu antworten vermag.

Weniger gewiss als die Ursachen der Reizbarkeit sind im allgemeinen diejenigen, welche die sichtbaren Anpassungen in der Organisation und Funktion bewirkt haben. Ueber einige derselben wird zwar kaum ein Zweifel bestehen können. Den Schutz, den die Tiere kalter Klimate in ihrer dicken Behaarung und diejenigen weniger kalter Gegenden in ihrem Winterpelz finden, hat ihnen die Einwirkung der Kälte auf das Hautorgan gegeben. Die verschiedenen Waffen zur Abwehr und zum Angriff, den die Tiere in den Hörnern,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Krallen, Stoßzähnen u. s. w. besitzen, sind durch den Reiz, der beim Angriff oder bei der Verteidigung auf bestimmte Stellen der Körperoberfläche ausgeübt wurde, nach und nach entstanden und größer geworden.

Diese Auffassung schließt nicht, wie Ref. glaubt, den Darwin'schen Gedanken der Selektion aus, sondern sie erweitert ihn. Denn denken wir, eine haarlose Herde von Mastodonten sei infolge des Sinkens der Temperatur aus einem warmen Gebiet von 15° mittlerer Jahrestemperatur allmählich in ein solches von nur 8° versetzt worden, und der Reiz der Kälte habe eine dicke Behaarung hervorgerufen, so ist nach Nägeli's eigner Voraussetzung nicht zu erwarten, dass alle Individuen diese Waffe zur Abwehr der Kälte erhielten. Bei vielen war die Behaarung unvollkommen, bei manchen blieb sie trotz des Reizes aus. Diese letzten beiden Kategorien mussten aber ohne diese Waffe zu grunde gehen, und es kam zu einer Selektion. Wir müssen anerkennen, dass der dunkle Vorgang der Anpassung durch die Erörterungen Nägeli's in hohem Maße verständlicher wird. Wir lernen die einzelnen Angriffspunkte ahnend begreifen, wenn wir den Reiz verfolgen, der zunächst nur die molekulare Beschaffenheit so allmählich und erst nach Generationen vielleicht modifiziert, dass dieselbe ein anderes Vermögen erlangt, auf Reize zu reagieren. Die Natur hat ja mannigfache Mittel, abgesehen von den Haaren, um den Organismus z. B. der Fische, Amphibien etc. trotz des Wärmeverlustes dennoch zu erhalten, aber auch bei ihnen bewirkte die Umänderung des Idioplasmas durch alle verschiedenen Instanzen hindurch, endlich auch zuletzt eine — Selektion.

Wir sind also vollkommen einverstanden mit der Voraussetzung, dass die verschiedenen Waffen zur Abwehr und zum Angriff, welche die Tiere in den Hörnern, Krallen, Stoßzähnen u. s. w. besitzen, durch den Reiz auf bestimmte Stellen nach und nach entstanden und größer geworden sind, allein der Begriff einer Selektion wird dadurch doch noch nicht entbehrlich. Sagt N. doch selbst S. 144, wo es sich um die Wirkungen des Lichtes auf die Pflanzen handelt: Es wäre denkbar, dass in einem noch unbestimmten Organ je nach dem Ausschlage, welcher von der Kombination der Molekularkräfte abhängig ist, unter den gleichen Verhältnissen die einen Individuen der nämlichen Sippe sich positiv, die andern sich negativ verhielten, und dass dann die Konkurrenz die Entscheidung gäbe, welche Individuen Bestand haben und welche zu grunde gehen.

Die Ursachen anderer und namentlich der bei den Pflanzen vorkommenden Anpassungen geben dem Nachdenken noch reichen Stoff. Die frühesten Gewächse waren Wasserbewohner; sie akklimatisierten sich nach und nach an eine feuchte, dann an eine trocknere Luft. Es gibt jetzt noch viele niedere und auch einige höhere Pflanzen, die im Wasser und außerhalb desselben leben können. Sowie nun in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Urzeit die Gewächse aus dem Wasser kamen, wirkte die Verdunstung als Reiz auf die Oberfläche. Das partielle Austrocknen verursachte daselbst eine negative Spannung, die man beispielsweise auch in der Rindenschicht eines austrocknenden Tropfens von Gummischleim leicht nachweisen kann. Außer dieser veränderten Kombination der Molekularkräfte bestand der Reiz ferner noch in der reichlicheren Zufuhr von Sauerstoff und verursachte die chemische Umwandlung der oberflächlichsten Celluloselage in Korksubstanz. So haben die Landpflanzen die erbliche Fähigkeit erlangt, die äußerste Celluloseschicht ihrer Epidermiszellen zu verkorken. Wachsen die Organe mit dem Aelterwerden in die Dicke, so wird das aus Kork bestehende Oberhäutchen zerrissen; die Verdunstung und der Zutritt von Sauerstoff wirken nun auf das unterliegende Zellgewebe ein und der Reiz veranlasst die Bildung einer mehrschichtigen Korkzellenhaut, welcher Vorgang bei andauerndem Dickenwachstum sich von Zeit zu Zeit wiederholt. Man kann die Bedingungen künstlich herstellen. Wenn man Kartoffeln, welche gleich den übrigen Landpflanzen die Fähigkeit erlangt haben, eine solche Korkhaut (die Kartoffelschale) zu bilden, quer durchschneidet und die Schnittfläche der Verdunstung und der Einwirkung der Luft aussetzt, so entsteht innerhalb derselben eine schützende Korkhaut. Bewahrt man dagegen die Schnittfläche vor der Verdunstung und der Lufteinwirkung, indem man sie auf eine Glasplatte oder einen Teller legt oder in Wasser bringt, so bleibt die Korkbildung aus und es tritt Fäulnis ein. Die Landpflanzen haben außer dem weichen Zellgewebe, welches die Ernährung und auch die Leitung der Stoffe besorgt, dickwandige, durch Verholzung festgewordene Zellen, die das Holz und den Bast zusammensetzen. Diese verholzten Gewebe verrichten mechanische Funktionen und sind deshalb auch mechanische genannt worden. Sie tragen und stützen die weichen Gewebe, sie bewahren die Organe vor dem Zerbrechen und Zerreißen. Den Wasserpflanzen, welche weder ihr eignes Gewicht zu tragen, noch der Gewalt der Winde zu widerstehen haben, mangeln die mechanischen Zellen fast gänzlich. Dieselben bildeten sich erst und zwar vorzugsweise aus den dünnwandigen, langen und engen Zellen der Gefäßstränge, als die ursprünglichen Wasserbewohner zu Landbewohnern wurden.

Viele Beispiele, z. B. die kletternden Pflanzen, die farbigen Blumenkronen, die Honigdrüsen, die dimorphen und trimorphen Blüten werden noch angeführt, bei denen die Anpassung, welche als Reaktion auf einen äußern Reiz eintritt, stets ein Bedürfnis befriedigt und sich somit als nützlich erweist. Ein Beispiel wird diese Auffassung deutlich machen. Es handle sich um den Schutz der Landpflanzen gegen das Verdunsten. Dieselben sind die Nachkommen von Wasserpflanzen, die von Wassermangel nichts wussten. Ihr Idioplasma war so beschaffen, dass es einen Organismus erzeugte, welcher das Durchdrungensein mit Wasser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und somit das Vorhandensein dieses Mediums voraussetzte. Als die Gewächse das bisherige Medium mit feuchter Luft vertauschten, wurde die genannte Voraussetzung nicht mehr erfüllt. Die aus dem Idioplasma hervorgehende Pflanzensubstanz, welche nun etwelcher Verdunstung ausgesetzt war, empfand also den Mangel von etwas, das ihr bisher nicht mangelte, und dieser Mangel konnte als Reiz wirken, welcher zu den von außen wirkenden Reizen hinzukam — oder, anders ausgedrückt, dieser Mangel konnte der Reaktion des Organismus auf die äußeren Reize die bestimmte Richtung geben, so dass die Anpassung in einer zur Befriedigung des empfundenen Bedürfnisses dienenden Weise erfolgte.

Es gibt nun aber auch Anpassungen, wo dem Anscheine nach die äußeren Einflüsse keine Rolle spielen und wo das Bedürfnis, welches befriedigt wird, nicht als Reiz wirken kann. Hierher gehören die zahllosen Erscheinungen, die sich unter dem Namen Sorge für die Brut zusammenfassen lassen. Die Keime werden von den Eltern entweder eine Zeit lang ernährt, oder sie werden von denselben mit Nährstoffen ausgestattet, von denen sie leben, bis sie sich selbst nähren können. Man wird wohl zu der Behauptung geneigt sein, dass die äußeren Einwirkungen hier sich nicht geltend machen, so dass als Reiz nur das Bedürfnis übrig bliebe; aber dasselbe müsste gleichsam eine Fernwirkung in die Zukunft zu stande bringen. Das Bedürfnis nach Nahrung, welches der Keim empfindet, müsste eine derartige Umstimmung im Idioplasma hervorbringen, dass das erwachsene Individuum die Neigung empfände, seine Keime besser mit Nährstoffen zu versehen. Vor dieser Misslichkeit vermag folgende Erwägung zu bewahren.

Um die Anfänge der Sorge für die Brut aufzufinden, müssen wir zu dem Ursprunge der niedrigsten bekannten Organismen und selbst noch weiter hinuntersteigen. Auf der ersten Stufe dieses Reiches findet erst Zunahme des primordialen Plasmas statt; auf der zweiten kommt regelmäßige Teilung hinzu und zwar mittels des aus geordneten Micellen bestehenden Plasmahäutchens, welches die kleinen individuellen Plasmatröpfchen umschließt; auf den folgenden Stufen schreitet die Organisation des Rindenplasmas fort bis zur Beweglichkeit des ersten Tieres (Moners) und zur Cellulosemembranbildung der ersten Pflanze. Schon auf der zweiten Stufe mochte die Ausstattung für die Zukunft und somit die Sorge für die Brut beginnen, insofern schon hier aus irgend einem Grunde (Eintritt kälterer Temperatur, teilweiser Wassermangel, Ausgehen der Nährstoffe) ein periodisches Stillstehen der Vegetation statthatte. Dabei konnte selbstverständlich nicht einfach das Wachstum oder die Teilung in jedem beliebigen Stadium aufhören, um später an dem gleichen Punkte wieder fortzufahren. Da die ungünstige Veränderung der äußeren Umstände allmählich eintrat, so mussten zuerst diejenigen Lebensprozesse zur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ruhe gelangen, die am empfindlichsten davon getroffen wurden, indessen die anderen noch einige Zeit fortdauerten. Es musste die Teilung als das Spätere und Kompliziertere schon aufhören, indess die Substanzzunahme als das Ursprüngliche und Einfachere noch thätig war. So finden wir auch bei den Gewächsen als allgemeine Erscheinung, dass schädliche Einflüsse, welche die Fortpflanzung unterdrücken, das Wachstum noch gestatten. — Beim periodischen Uebergang in die Vegetationsruhe fand also jedesmal eine Störung des regelmäßigen Wechsels zwischen Teilung und Wachstum statt, wobei das letztere begünstigt war und die in den Ruhestand sich begebenden Individuen durch Umfang und Masse sich vor den übrigen Generationen auszeichneten. Diese Störung musste sich in dem Idioplasma geltend machen und eine entsprechende Veränderung desselben bewirken, also erblich werden. Die erbliche Eigenschaft aber musste, da die bewirkenden Ursachen stets eintraten, sich allmählich steigern; und diese Ursachen sind wenigstens im Pflanzenreiche auf allen Stufen thätig, da jährlich durch äußere Umstände eine Vegetationsruhe veranlasst wird. Es musste also die Neigung, unter gewissen Verhältnissen die Zellteilung aufhören und an ihrer Stelle eine Vermehrung des Inhaltes eintreten zu lassen, immer größer werden und bemerkbarere Folgen hervorbringen. Ueberdies ist daran zu erinnern, dass die verschiedenen Anlagen im Idioplasma nicht unabhängig nebeneinander liegen, sondern dass sie zusammen ein einziges System bilden, in welchem die Teile sich gegenseitig bedingen. Wenn nun auch eine äußere Ursache zu wirken aufhört, so kann doch die Anlage, die sie erzeugt hat, mit dem fortschreitenden Komplizierterwerden des Idioplasmas sich weiter aus- und umbilden. Was uns daher bei den höheren Organismen als voraussehende Sorge und, wenn hier allein betrachtet, als unverständliche Einrichtung erscheint, ist nichts anderes als eine ererbte, durch natürliche Ursachen hervorgerufene und weitergebildete Eigenschaft. Sowie das Idioplasma durch die inneren Ursachen komplizierter wird, so nimmt unter Mitwirkung der äußeren Reize die frühere Anpassung des Idioplasmas unter Beibehaltung ihres Charakters eine neue, der stattgehabten Weiterbildung entsprechende Form an. Und in gleichem Maße wie das Idioplasma verändert sich der entfaltete Organismus, indem er sich in zahlreichere Teile gliedert und seine Anpassung demgemäß weiter ausbildet und verbessert. Wenn aber während der inneren Vervollkommnung die äußeren Reizwirkungen sich verändern und lange genug andauern, so wird natürlich sowohl die Anpassung des Idioplasmas, als die des entfalteten Organismus eine andere. —

Die anschaulichsten Belege für die Weiterbildung und die Veränderung der Anpassung finden wir im Tierreiche. Zu den bemerkenswertesten Produkten, an denen die äußeren Einwirkungen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teil haben, gehören die Sinnesorgane. Sie behalten während der ganzen Phylogenie des Tierreiches den nämlichen Charakter, da sie die gleichen Bedürfnisse zu befriedigen haben; sie werden aber entsprechend der höheren Organisation des ganzen Individuums immer komplizierter. Die Ausbildung des so hoch entwickelten Gesichts- und Gehörorgans der Wirbeltiere aus den einfachsten Anfängen bei den niederen Tieren ist nicht durch den Einfluss der Licht- und Tonschwingungen erfolgt, sondern, indem das Idioplasma durch die inneren Ursachen eine reichere Gliederung gewinnt, bewirkt es die entsprechende reichere Gliederung auch an den genannten Organen, wobei die fortdauernde Einwirkung der Licht- und Tonschwingungen bloß den Anpassungscharakter der Organe erhält und möglicherweise noch steigert. — Beispiele wie auf gleicher Organisationsstufe das Idioplasma und die entsprechenden Organe sich ungleich anpassen können, geben uns bei niederen und höheren Tieren die Anhangsorgane, welche für die verschiedensten Bewegungen ausgebildet wurden. Die phylogenetische Entwicklung besteht also darin, dass das Idioplasma durch die inneren Ursachen stetig komplizierter wird und dabei unter dem Einfluss der gleichbleibenden oder sich verändernden äußeren Reizwirkungen seinen Anpassungscharakter beibehält oder wechselt. Sowie die Micellscharen in dem Idioplasma an Zahl zunehmen, wird notwendig auch der Organismus komplizierter, weil ja seine Ontogenie darin besteht, dass eine Schaar nach der andern in Wirksamkeit tritt und sich an dem Aufbau in der ihr eigentümlichen Weise beteiligt. Der Weg von der Keimzelle bis wieder zur Keimzelle wird also in einer Abstammungsreihe immer länger, die Individuen erheben sich auf immer höhere Organisationsstufen und bilden eine größere Menge von Organismen, wobei sich die Verrichtungen scheiden und auf verschiedene Organe verteilen.

Auffassungen der verschiedenen Phasen von Anlagen und von sichtbaren Merkmalen, wie z. B. Vererbungsanteil der beiden Eltern bei der geschlechtlichen Fortpflanzung (S. 198), oder die Unterschiede von Rasse und Varietät führen den Verfasser zu einer Kritik der Darwin'schen Theorie von der natürlichen Zuchtwahl (S. 284), worin er unter anderem seine Theorie mit derjenigen der direkten Bewirkung bestimmter formuliert. Nach Nägeli's Ansicht wurde der jetzige Zustand der organischen Reiche ebenfalls durch die Veränderung der Individuen und durch die Verdrängung herbeigeführt. Aber die kausale Bedeutung dieser beiden Prozesse ist eine andere: nach Darwin ist die Veränderung das treibende Moment, die Selektion das richtende und ordnende; nach Nägeli's Theorie ist die Veränderung zugleich das treibende und das richtende Moment. Nach Darwin ist die Selektion notwendig; ohne sie könnte eine Vervollkommnung nicht stattfinden und würden die Sippen in dem nämlichen Zustande beharren, in welchem sie sich einmal befinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach Nägeli's Ansicht beseitigt die Konkurrenz bloß das weniger Existenzfähige; aber sie ist gänzlich ohne Einfluss auf das Zustandekommen alles Vollkommneren und besser Angepassten. Der Unterschied zwischen den beiden Theorien offenbart sich am deutlichsten, wenn wir uns fragen, wie die Reiche wohl beschaffen wären, wenn die Konkurrenz ganz mangelte. Nach der Selektionstheorie müsste mit dem Auftreten der Geschlechtsdifferenz die Entwicklung der Reiche bei mangelnder Konkurrenz aufgehört haben, weil nun eine ungehemmte Kreuzung die organische Welt in einem Chaos festgebannt hätte. Nach der Theorie der direkten Bewirkung würden sich dagegen auch bei fehlender Konkurrenz alle Organismen, die wir jetzt kennen, gebildet haben; es wäre in der nämlichen Zeit aus der einzelligen Alge ein Eichbaum und aus dem Infusorium ein Säugetier geworden; aber es wären neben den jetzt lebenden Wesen auch noch die Abkömmlinge aller derjenigen vorhanden, welche der Kampf ums Dasein verdrängt und vernichtet hat. Auf den untersten Stufen der lebenden Wesen bei den niedrigsten Pflanzen und Tieren geschieht die Vermehrung auf ungeschlechtlichem Wege. Hier hat die Selektion noch keine Bedeutung, ein Umstand, der besondere Beachtung verdient. Hat nämlich eine Veränderung in einem Individuum begonnen, so kann sie sich stets in den Nachkommen desselben vererben und weiterbilden, weil keine Kreuzung sie stört. Der Kampf ums Dasein entfernt das weniger Existenzfähige und in zu großer Zahl Vorhandene, aber er befördert nicht die Veränderung. Nach Nägeli's Ansicht nun verhalten sich die geschlechtlichen Organismen ganz wie die ungeschlechtlichen, so dass der Fortschritt in der Organisation seinem Wesen nach überall der nämliche ist. Der Grund der verschiedenen Ansichten liegt in der Vorstellung über die Natur der Veränderung, und hierin besteht der Kernpunkt der Differenz zwischen den beiden Theorien. Nach der Meinung Darwin's ist die Veränderung beliebig, richtungslos, daher in verschiedenen Individuen ungleich; nach Nägeli's Ansicht hat sie einen bestimmten Charakter und daher in den verschiedenen Individuen eine gewisse Uebereinstimmung.

Der Erfolg der einen und der andern Annahme lässt sich leicht einsehen. Eine Sippe variiere in ihren Individuen und die Veränderungen seien, wie Darwin es voraussetzt, ganz ungleich geartet, so werden die extremen Formen in der Regel nicht erreicht. Die Möglichkeit hierzu ist zwar nicht ausgeschlossen, aber die Wahrscheinlichkeit ist außerordentlich gering. Es müssten nämlich grade zwei Individuen, die nach der nämlichen Richtung hin zu variieren angefangen haben, sich begatten, und es müssten ihre Nachkommen durch eine Reihe von Generationen immer nur unter einander sich kreuzen. Da aber eine allgemeine Kreuzung zwischen den Individuen einer Sippe statthat, so erfolgt eine stete Ausgleichung zwischen den be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gonnenen Veränderungen, und die Sippe bleibt in der Mitte ihres ganzen möglichen Formenkreises, wenn nicht die künstliche oder natürliche Zuchtwahl wirksam eingreift und einer bestimmten Veränderung durch Entfernung der übrigen das Feld einräumt. Wenn aber dem entgegengesetzt in der fraglichen Sippe die Umbildung in allen Individuen nach der nämlichen Richtung stattfindet, so kann sie durch die Kreuzung nicht gestört werden. Verändern sich in einem bestimmten Falle die übrigen Eigenschaften in den verschiedenen Individuen allseitig, eine Eigenschaft dagegen einseitig, so macht die Kreuzung alle anderen Variationen unmöglich, lässt aber die eine sich ungehemmt ausbilden. Zeigt beispielsweise die Behaarung diese gleichmäßige Abänderung, so wandelt sie sich in der ganzen Sippe so um, wie etwa in der Nachkommenschaft eines übereinstimmenden Paares, das sich nach der Migrationstheorie in die Einsamkeit begeben hätte, um da einen neuen Stamm zu gründen, oder dem es nach der Selektionstheorie gelungen wäre, im Kampfe ums Dasein alle übrigen Individuen zu vernichten. Ein ähnliches Verhalten, wie eben für eine Sippe angenommen wurde, zeigen nun nach Nägeli's Ansicht allgemein die natürlichen Sippen. Es gibt bei allen ein gewisses Gebiet von Eigenschaften, in welchem die Variationen allseitig, und andere Gebiete, in denen sie einseitig erfolgen. Die Variationen des ersten Gebietes unterliegen im großen und ganzen den Gesetzen, die nach Darwin für alle Variationen maßgebend sein sollten. Sie sind die unmittelbaren Folgen von klimatischen und Ernährungseinflüssen, bestehen in mannigfaltigen Störungen der normalen Vorgänge und werden durch die Kreuzung zum Teil unschädlich gemacht, entwickeln sich zuweilen aber zu anormalen Merkmalen, die in der Kultur erhalten bleiben und Rassen bilden, im natürlichen Zustande jedoch von den normalen und lebenskräftigen Individuen durch die Konkurrenz beseitigt werden. Kreuzung und Konkurrenz haben in diesem Falle eine konservative, die Sippe in dem einmal bestehenden Zustande erhaltende Wirkung.

Von zwei Theorien, die, wie es hier der Fall ist, einander ausschließen, muss die eine falsch sein; die richtige aber muss sich als wahr erweisen, man mag sie von irgend einer Seite betrachten, und ihr darf keine Thatsache und kein Gesetz widersprechen, — während kein logischer Weg von einer Thatsache oder einem Gesetze aus zu der falschen Theorie führen kann. Nägeli ist der Ueberzeugung, dass die Selektionstheorie in jedem Falle, wo ein thatsächlicher Anhalt gegeben und ein logisches Verfahren möglich ist, sich entweder als unhaltbar oder als weniger wahrscheinlich erweist. Der Unterschied der beiden Theorien lässt sich in seiner allgemeinsten Form folgendermaßen aussprechen. Nach der Selektionstheorie bringen unbestimmte Ursachen (die äußeren Einflüsse) in den verschiedenen Individuen unbestimmte und nicht zu analysierende Wirkungen (die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

individuellen Veränderungen) hervor, von denen eine, die nützlichste, durch Verdrängung der mit den übrigen Wirkungen behafteten Individuen allein Bestand gewinnt. Die Theorie der direkten Bewirkung dagegen setzt bestimmte, teils bekannte, teils zu erkennende Ursachen voraus, welche bestimmte Wirkungen, die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Organismen unmittelbar zur Folge haben. Nach der Selektionstheorie, welche die Veränderungen in unbestimmter Weise, also in jedem Teil des Organismus, selbst in jeder Zelle und nach allen Richtungen hin eintreten lässt, ist die bestehende organische Welt nichts anderes als ein Einzelfall von einer unendlichen Zahl von Fällen, von denen viele, vielleicht alle durchprobiert und bis auf den einen unbrauchbar befunden wurden. Dies hat als ein blindes Walten von Naturkräften Anstoß erregt. Allein seitens der Naturforschung würde in dieser Beziehung allerdings kein Bedenken bestehen, da, wenn auch die Ursachen erforscht sind, doch ihr erster Grund uns unbekannt bleibt und daher überall in der Natur schließlich von einem blinden, d. h. uns unverständlichen Geschehen gesprochen werden kann. Nach der Theorie der direkten Bewirkung dagegen ist Bau und Funktion der Organismen in den Hauptzügen eine notwendige Folge von den der Substanz innewohnenden Kräften und somit unabhängig von äußeren Zufälligkeiten. Auch wenn die klimatischen Veränderungen und die Wanderungen der Organismen in früheren Perioden sich wesentlich anders gestaltet hätten, so mussten die Organisationsstufen grade so, und die Anpassungen konnten nicht viel anders werden, als sie jetzt sind. Damit treten die Organismen in Uebereinstimmung mit den anderen individuellen Gestaltungen der Materie, namentlich mit den Krystallen, deren Bau ebenfalls im wesentlichen von den der krystallisierenden Substanz innewohnenden Kräften und nur in unwesentlichen Dingen von den äußeren Umständen abhängt. Die Theorie der direkten Bewirkung, welche alles Wesentliche an den Organismen aus bestimmten Ursachen hervorgehen lässt, setzt der Forschung ein klares und auf exakte Weise zu erreichendes Ziel, nämlich für die bekannten bestimmten Ergebnisse die noch unbekannten bestimmten Ursachen zu erforschen. Die Selektionstheorie hat sich, indem sie von unbestimmten kleinen Ursachen und unbestimmten kleinen Wirkungen ausgeht, ihre Aufgabe schwieriger gemacht als jene Theorie oder auch leichter, je nach der Art, wie sie dieselbe erfüllen will.

An diese geistvollen Erörterungen knüpfen sich noch Kapitel über die phylogenetische Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreiches; über den Generationswechsel in phylogenetischer Beziehung (S. 426); über Morphologie und Systematik als phylogenetische Wissenschaften (S. 455).

Hoffentlich haben die vorstehenden Abrisse aus dem umfangreichen Werke den Wunsch erzeugt, tiefer in dasselbe einzudringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auch die härtesten Gegner werden die scharfe Logik anerkennen müssen und den großen Nutzen, der in den feinen Unterscheidungen liegt: Bene docet, qui bene distinguit.

Die Forschung braucht immer noch mehr Erklärungsgründe für diese Mannigfaltigkeit der organischen Formen. Die erste Aufgabe besteht ja darin, die verborgenen Mittel und Wege auszuspüren, welche die Natur in Anwendung gebracht hat und noch bringt, sich zu differenzieren. Wir kennen noch immer nicht genug. Nägeli's Buch wirkt nach dieser Seite hin anregend in hohem Grade, und man wird vielen seiner Gedanken sympathisch entgegen kommen, wenn man erwägt, dass sie sowohl wie jene Darwin's zur Lösung des großen Rätsels zusammenwirken.

Kollmann (Basel).

Das Gehirn der Knochenfische.

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

Von **H. Rabl-Rückhard.**

(Schluss.)

Kehren wir zur Betrachtung des Bodens des Binnenraumes, nach Entfernung des Tectums, zurück, so fallen zwei weitere Modellierungen desselben ins Auge, die jederseits lateral von der Valvula cerebelli gelegen sind. Dieselben gehören den Seitenwandungen des Mittelhirns an und stellen zwei sichel- oder halbmondförmige Wülste dar, mit meist rundem, dickerem vorderem und dünnem spitzem hinterem Ende, die, mit ihrer Konkavität nach innen gerichtet, beiderseits die Valvula umfassen (Fig. 5, tor.). Sie werden als Tori semicirculares Halleri

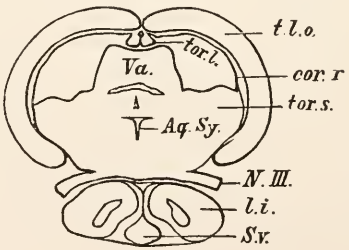

Fig. 5.

Fig. 5 stellt einen 4,7 ✕ lin: vergrößerten Querschnitt durch die Lobi optici (Mittelhirn) der Forelle an der Austrittsstelle der Nervi oculomotorii dar. Die Lobi inferiores und der Saccus vasculosus sind ebenfalls vom Schnitt getroffen, gehören aber selbstverständlich dem Protencephalon an.

bezeichnet, von Gottsche und Fritsch für die Thalami optici angesehen, während sie offenbar nichts anderes sind, als dieselben Ver-

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 Nägeli: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. 517-528