

Unter Berücksichtigung der inneren Struktur lassen sich nun auch an diesen Kiefern die Lehren der Entwicklungsmechanik zur Erklärung der verschiedenartigen, befremdenden Formen in sicherer Weise verwenden. Ohne bildliche Darstellung ist in diesem kurzen Referat darauf allerdings nicht näher einzugehen und ich verweise auf meine demnächst darüber erscheinende ausführliche Arbeit (Vierte Lieferung von Selenka's „Menschenaffen“). Sie wird die Gestaltung des Unterkiefers durch die Funktion in stärkstem Lichte erscheinen lassen, gleichzeitig aber auch die Schaffung neuer Charaktere durch die variierende Muskelthätigkeit bei den Primaten erläutern. Mir scheint, dass man mit Hilfe einer vergleichenden Entwicklungsmechanik in vielfacher Hinsicht den Stammbaum der Primaten leichter auffinden könnte, als durch die Untersuchungsmethoden der Embryologie, vergleichenden Anatomie und Paläontologie, wenn jedes einzelne Organ nach den Gesetzen jener jungen Wissenschaft analysiert und verglichen würde. [78]

Ueber die Bedeutung des Prinzips von der Korrelation in der Biologie.

Von Dr. **Em. Rádl** (Pardubitz, Böhmen).

(Fortsetzung.)

Dass Cuvier bei der Aufstellung seines Prinzips von der Philosophie beeinflusst worden ist, halte ich für gewiss, da dieses Prinzip gar zu gut in die damalige allgemeine morphologische Richtung der biologischen Forschung passt. Dieselbe ist vielleicht zuerst von Felix Vicq d'Azyr (1748—1794) gegenüber der früheren physiologischen angebahnt worden, denn dieser Naturforscher hat zuerst auf die Idee der Einheit des Baues der Tiere Nachdruck gelegt. Auch die nachfolgenden Bonnet- Buffon'schen Ideen von der Einheit des Bauplanes der Tiere zielen auf den einseitig morphologischen Standpunkt hin. In Cuvier und Geoffroy St. Hilaire hat dann diese Richtung ihre besten Repräsentanten gefunden, wogegen Goethe schon den Verfall in das metaphysische Extrem derselben anzeigt. Der gänzliche Verfall dieser Richtung hat, glaube ich, innerhalb der Schelling'schen Naturphilosophie stattgefunden, wo er auch auf irgend eine Weise aus der formalistischen in die mystisch-dynamische umgeschlagen hat, welche Umwandlung dann durch Hegel in seinem transcendentalen Historicismus vollführt wurde. Ich will auf diese Weise den Zusammenhang nur im allgemeinen charakterisieren; es muss einer speziellen Untersuchung vorbehalten bleiben, denselben in seinen Details nachzuweisen.

Es sei noch kurz die nachdarwinische Zeit, sofern deren Betrachtung hierher gehört, charakterisiert. In direkter Verfolgung der ausschließlichen Kausalforschung hat sich noch weiter als Darwin von der Betrachtung der Korrelationen A. Weismann mit seiner Allmacht der Naturzüchtung und seiner Determinantenlehre entfernt. In seinen Anschauungen ist für die Korrelationsbeziehungen kein Platz mehr; die Annahme, dass die Organe durch spezielle Determinanten repräsentiert werden können, und dass die Variationen in der Ausbildung der Organe von den Variationen innerhalb der bezüglichen Determinanten abhängig sind, ist mit der Lehre von der gesetzmäßigen Abhängigkeit der Organe unvereinbar, da durch diese Theorie die absolut unabhängige Variation eines Organs und damit auch gerade die Unmöglichkeit der Beeinflussung der Form eines Organs durch die Ausbildung eines anderen behauptet wird, da, wo dies der Fall ist, unmöglich die Form durch einen unabhängigen Determinanten im Ei determiniert werden kann.

Auch die Richtung von W. Roux als Erforschung der gesetzmäßigen Folge der biologischen Erscheinungen (oder der Art des Geschehens derselben, was auf dasselbe hinauskommt, da „das Geschehen“ und die „Aufeinanderfolge der Erscheinungen“ dasselbe ist), steht durch ihre zu enge Fassung der Aufgabe der exakten Biologie der Auffassung der biologischen Erscheinungen als Korrelationen fremd. Thatsächlich hat die Erforschung der Ursachen, welche als Wirkungen resp. Wirkungsweisen betrachtet werden, nichts mit der Erforschung der Korrelationen gemein, wie noch weiter unten gezeigt werden soll. Das, was Roux z. B. als Massenkorrelationen bezeichnet, sind seiner Auffassung nach keine Korrelationen, da es sich dabei um Druck-, Zug- u. a. Wirkungen, nicht um Beziehungen handelt. Ich kann der Richtung von Roux keineswegs die theoretische Berechtigung absprechen, obwohl mir seine Auffassung der Ursachen, der Wirkungen und Wirkungsweisen unklar ist. Ich habe sein „Programm“¹⁾ mehreremals durchgelesen, ohne aber ins Klare zu kommen. Man darf sich gar nicht dadurch beirren lassen, dass das Wort Korrelation bei Roux so oft vorkommt. Denn schon sein Gedanke, dass man eine Korrelation durch Wirkungen „erklären“ kann, zeugt dafür, dass er sich der logischen Seite des Problems nicht bewusst ist. Da die Auffassungen von Roux nur negativ das hier erörterte Thema berühren, werde ich nur kurz auf zweierlei aus seinen Erörterungen hinweisen. Die Begriffe Ursache, Kraft, Wirkung, Wirkungsweise sind bei Roux nicht aus der Betrachtung biologischer Erscheinungen abstrahiert worden, sondern angeblich aus der Physik und Philosophie.

1) Programm und Forschungsmethoden der Entwicklungsmechanik der Organismen 1897.

Da aber weder die Physiker noch die Philosophen über die Bedeutung und das Verhältnis dieser Begriffe einig sind, so wäre es viel vorsichtiger gewesen, diese Begriffe für die Biologie auf der Grundlage ausschließlich der biologischen Thatsachen zu definieren; denn dass ihnen innerhalb der biologischen Wissenschaft eine Rolle zuzuschreiben ist, ist kaum bezweifelt worden, nur um die spezielle Anwendung derselben handelt es sich. Der große Fehler von Roux ist aber, dass er die theoretische Physik, resp. nur die Meehanik als ein Musterbild aller Wissenschaft betrachtet, welche allen übrigen Wissenschaften ihre logischen Formen vorzuschreiben hat.

Damit hängt auch ein anderer Fehler von Roux zusammen, dass er nämlich Kirchhoffs Definition der Mechanik, sie sei eine beschreibende Wissenschaft, ohne Bedenken für seine Entwicklungsmechanik annimmt. Die Mechanik, wie sie Kirchhoff aufgefasst hat, handelt bloß von den Verhältnissen, in welchen gewisse Erscheinungen stehen, und drückt diese Verhältnisse durch Gleichungen (Gesetze) aus, gar nicht aber von den Wirkungen. Die theoretische Mechanik behauptet nicht, dass dieses Buch über den Rand dieses Tisches gestoßen, herabfallen wird, sondern dass, wenn es fällt, es nach den Gesetzen des freien Falles fällt. Die Gesetze von den Bewegungen der Himmelskörper werden durch Gleichungen angegeben, welche ein Verhältnis mehrerer Variablen angeben, von welchen nur eine die Zeit ist; erst wenn diese Zeit als unabhängig variabel betrachtet wird und ihr bestimmte Werte gegeben werden, lösen sich die Gleichungen nach Zahlen, welche als die nacheinanderfolgenden Stadien eines Systems (eines Planeten) betrachtet werden können.

Ich bin weit entfernt davon, die Berechtigung der ursächlichen Forschung als Erforschung der Wirkungen zu bezweifeln; nur wird man, um diese Berechtigung nicht nur ahnen zu lassen, sondern um sie auch zu beweisen, in ihrer theoretischen Begründung einen selbstständigeren Weg betreten müssen, als es Roux gethan hat. Der Begriff der Wirkung hat ganz bestimmt ein subjektives Element in sich, eine dunkle Vorstellung davon, dass ich (das Subjekt) Kraft habe, dass ich wirke. Es scheint, dass Roux von dieser Vorstellung der Wirkung in seiner Begründung der Entwicklungsmechanik ausgegangen ist. Als er sich aber dessen bewusst wurde, dass dieser Vorstellung ein subjektives Element anhaftet, wendete er statt derselben Wirkungsweise an, wodurch er sowohl der Lehre von der Ursache als dem Wirkenden, Treibenden gerecht zu werden suchte, wie dem physikalischen Begriff der Ursache als dem Begriffe, unter welchen eine Gruppe von Erscheinungen subsumiert wird (statt Begriff kann man auch Gesetz sagen). Es blieb also auch in seiner Auffassung der Ursache als Wirkungsweise das subjektive Element enthalten.

ROUX scheint mit den Physikern anzunehmen, dass die subjektive Empfindung des Wirkens auf die Erforschung der objektiven Welt unübertragbar ist. Wenn es unmöglich ist, dann ist auch die Erforschung von Wirkungen resp. Wirkungsweisen unmöglich; es kommt aber darauf an, ob es unmöglich ist. In diesem Problem liegt, glaube ich, der Kernpunkt der Roux'schen Auffassung der Entwicklungsmechanik.

Wie schon oben erwähnt, verhält sich Roux dem Prinzip der Korrelation gegenüber vollständig negativ.

H. Driesch hat die nach den Ursachen forschende Richtung der Biologie in ihre letzten Konsequenzen getrieben und schon auch erkannt, dass dieselbe nicht hinreicht, um die biologischen Probleme allseitig zu bewältigen. Gegenüber anderen Naturforschern, welche die Theoreme der Physik und Chemie als Grundlage der biologischen Forschung betrachten, steht er insofern höher, als er nur die Methode der Physik und Chemie in der Biologie anzuwenden strebt und gewiss mit Recht, da man aus den Methoden dieser Wissenschaften viel lernen kann; dass diese Anwendung auch ihre Grenzen hat und dass die Biologie sich ihre besondere Methode (d. h. Logik) ausbilden muss, davon ist er, scheint es, auch überzeugt. Die methodologischen Untersuchungen von Driesch würden viel an Klarheit und Gleichmäßigkeit gewinnen, wenn er dieselben nicht in ausschließlicher Betrachtung der embryologischen Probleme entwickeln würde; in der einseitigen Betonung der Ontogenie, anderen biologischen Erscheinungen gegenüber, liegt der größte seiner Fehler. Dies ist am besten in seiner Einteilung und Charakterisierung der biologischen Disziplinen zu sehen. Er unterscheidet¹⁾:

1. Morphologie als Beschreibung des ganzen Entwicklungsganges²⁾ vom Ei bis zum fertigen Tier. Die Embryologie und Histologie wird mit einbegriffen.

2. Entwicklungsmechanik („allgemeine Morphologie“, später „Entwicklungsphysiologie“). Während die Morphologie die Erscheinungen nur beschreibt, sucht diese Wissenschaft experimentell die allgemeinen Prinzipien der Entwicklung aufzustellen.

3. Systematik (hierher auch spezielle und vergleichende Morphologie) fragt nach der Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Formen; sie steht in vollem Gegensatze zu der Entwicklungsmechanik, von welcher sie erst die Sicherheit ihrer Urteile erlangt.

4. Physiologie, die Lehre von den Funktionen der Organe; die Organe müssen ihr gegeben sein und daher ist die Physiologie nur ein Appendix der Morphologie³⁾.

1) Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft. S. 3sq.

2) Ist von mir hervorgehoben worden.

3) S. 50.

Diese Einteilung hat einige sehr empfindliche Mängel. Zuerst den oben erwähnten ontogenetischen Standpunkt: für Driesch ist der fertige Organismus nur ein Ende der Entwicklung, obwohl ihn nicht nur sein Nachdenken über die Teleologie, sondern auch seine eigene Beobachtungen über das von verschiedenen Eingriffen bis zu einem Grade unabhängige Zustandekommen der normalen Larven resp. der fertigen Organismen auf den Gedanken führen sollte, dass man wenigstens auch umgekehrt das fertige Tier als Ausgangspunkt der Beurteilung der Entwicklung nehmen könnte. Aus den Untersuchungen Driesch's selbst lässt sich schließen, dass der fertige Organismus nicht nur ein Endresultat der Entwicklung ist, sondern dass er sozusagen eine Norm ist, nach welcher sich die Vorgänge bei der Entwicklung richten. Die Fragestellung also muss nicht nur lauten, zu erkennen, wie aus dem Ungeformten sich eine Form konstruieren lässt, sondern auch, wie kommt es, dass der Seeigel nicht nur als fertige Form möglich ist, sondern eine Reihe verschiedener Formen durchläuft.

Ich will kurz auf die Möglichkeit einer anderen Auffassung hinweisen, welche vielleicht klar das Charakteristische an dem Standpunkte von Driesch erkennen lässt. Der Körper des Seeigels bildet eine in aller seiner Erscheinungsweise erkennbare Einheit, welche darin besteht, dass alle seine Organe eine ganz charakteristische Lage im Raume einnehmen, wenn sie auf einander bezogen werden; auch viele andere Eigenschaften, wie die Funktionen der einzelnen Teile, die Regenerationserscheinungen u. s. w. zeugen für eine Einheitlichkeit derselben. Dieser Einheit der Eigenschaften des Seeigels entspricht der Begriff desselben, nicht der Begriff, den wir gerade heute von dem Seeigel haben, sondern derjenige, den wir durch fortgesetzte Nachforschungen anstreben. Offenbar ist es sehr charakteristisch für diesen Begriff, obwohl dies nicht sein einziges Merkmal ist, dass die Teile des Seeigelkörpers bestimmte räumliche Anordnung haben. Wenn man nun etwa nur die Schale des Seeigels vor sich hat, so nennt man sie doch Seeigel, da man sich leicht die anderen Körperteile hinzudenken kann. Man kann also die „Seeignatur“ an verhältnismäßig kleinen Bruchstücken seines Körpers erkennen. Ebenso, wie ein Bruchstück der Seeigelart als dem Begriffe des Seeigels angehörig betrachtet werden kann, kann man auch ein Stadium seiner Ontogenese (auch der gestörten) als unter den Begriff Seeigel gehörig betrachten. Aus der Ontogenese kann man ebenso den Begriff des Seeigels abstrahieren, wie aus dem fertigen Tier, nur ist hier das charakteristische Merkmal nicht (nur) Räumlichkeit, sondern auch Zeitlichkeit; wie die Organe des erwachsenen Seeigels nebeneinander, so liegen die Entwicklungsstadien nacheinander. Driesch will nun durch das Studium dieses Nacheinander jenes Nebeneinander der Seeigelmerkmale erkennen, in-

dem er behauptet, dass die Entwicklungsmechanik der vergleichenden Morphologie die Sicherheit ihrer Urteile giebt.

Ich sehe ferner einen Fehler darin, wie Driesch die Morphologie von der Systematik unterscheidet; die erstere ist ihm bloß „Beschreibung“, die letztere eine die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten der Formen erfassende Wissenschaft. Es ist aber gar nicht möglich, zu beschreiben, ohne zu vergleichen, ohne auf die Aehnlichkeiten und Differenzen hinzuweisen; denn jede Beschreibung besteht in dem Hervorheben bestimmter Charaktere durch Worte, welche gewissen auf dem Wege der bewussten oder unbewussten Vergleichung entstandenen Begriffen entsprechen. Ich kann nur dann den Arthropoden die Augen zuschreiben, wenn ich bei ihnen Organe finde, welche ihren wesentlichen Eigenschaften nach dem Begriffe des Auges entsprechen. Der Einwand, dass Driesch durch „beschreiben“ nur eine Beschreibung, wie sie gerade dem Autor einfällt, gemeint hat, ist gewiss nicht stichhaltig, denn ein *pêle-mêle* Beschreiben hat bisher noch niemand für eine Wissenschaft gehalten.

Was das Verhältnis von Driesch zu dem Prinzip von der Korrelation betrifft, so hat er sich dem Gedanken, dass dasselbe eine selbständige von der Kausalität unabhängige Rolle innerhalb der Biologie besitzt, genug genähert, indem er die Unmöglichkeit erkannt hat, gewisse biologische Probleme kausal zu begreifen. Er kämpft fortwährend mit der Frage nach dem Verhältnis der räumlichen Ausdehnung (der Form) und der zeitlichen Ausdehnung (der Veränderung). Da er aber zu stark von der ontogenetischen Richtung beeinflusst ist, kann er sich nicht entscheiden, die Untersuchung der Form und die der Veränderung radikal von einander zu trennen. Er stellt¹⁾ den Begriff der Positionswirkungen auf, welche „aus starren Beziehungen zum Ganzen resultieren“ sollten²⁾, bemerkt aber später³⁾ ganz richtig von dem Positionsbegriff: „Er hat kein eigentlich kausales Gepräge, sondern mehr den unbestimmten Charakter der funktionellen Beziehung $x = f(y)$.“ Darum reicht ihm dies formalistische Prinzip nicht aus, um den Zusammenhang der Veränderungen zu erkennen, denn „wir brauchen wahre, durchsichtige kausale Agentien“. Darum giebt er den Begriff der Position auf, um aber bald wieder zu ihm zurückzukehren⁴⁾. Es wird die Position wieder als „der Einfluss der Lage im Ganzen, das gewisse Richtungen, aber sonst nichts typisches besitzt“ definiert. Ich lasse die gewiss sehr schwierige Frage, ob man von räumlichen Beziehungen sagen kann, dass sie als solche

1) Entwicklungsmechanische Studien X. Mitt. Neapel XI. S. 245 sq.

2) Anal. Theorie. S. 51.

3) *ibid.* S. 53.

4) Die Lokalisation morphogen. Vorgänge. S. 39sq.

wirken können, unberücksichtigt; ich weise nur darauf hin, dass sich Driesch durch seine Auffassung der Position dem Korrelationsbegriff genug angenähert hat.

Driesch fehlt die Erkenntnis, dass es auch eine nichtkausale und nichtteleologische Wissenschaft geben kann; wenn er dies anerkennen und in seinen Theorien verwerten wird, wird er, glaube ich, einen festeren Ausgangspunkt für seine Auseinandersetzungen besitzen, als dies jetzt der Fall ist.

Ich fasse jetzt meine Ansichten über die nachdarwinische Richtung der Biologie zusammen: dieselbe kennt, getreu der Methode Darwin's, nur ein exaktes Problem, die exakte Erkenntnis der Zeitfolge der Erscheinungen; die Auffassung, dass die Kausalität die ausschließliche Form der wissenschaftlichen Erkenntnis ist, gilt als ein apriorisches Dogma, welches namentlich in Roux seinen konsequentesten Vertreter gefunden hat. Zugleich fängt man aber an, an die Grenzen dieser Methode zu stoßen, und namentlich an Driesch sieht man schon die Versuche, diese Grenzen zu durchbrechen. (Fortsetzung folgt.)

E. Fischer: Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Allgemeine Zeitschrift für Entomologie von Dr. Chr. Schroeder-Itzehoe und Udo Lehmann-Neudamm. VI. Bd, Nr. 4.

Experimentelle Untersuchungen, ob es möglich sei, durch willkürliche, geeignet gewählte Veränderungen der „äußeren Lebensbedingungen“, besonders der Temperaturverhältnisse, im Tierreiche Variationen bei den Arten hervorzurufen, wurden in den letzten Decennien wiederholt angestellt; mit Vorliebe hat man sich dabei als Versuchsobjekte die Schmetterlinge gewählt: ich erinnere z. B. an die schönen Versuche von Standfuss und E. Fischer. Das Resultat war — wie ja nach unseren heutigen Anschauungen über den züchtenden Einfluss der Faktoren der Außenwelt auf alle Organismen eigentlich kaum anders zu erwarten stand — positiv. Eine Frage allerdings, an welche bei diesen Untersuchungen wohl jeder der Forscher dachte, nämlich: ob die auf solche Weise erworbenen Eigenschaften und Abänderungen auch auf die eventuellen Nachkommen übertragen, also vererbt würden oder doch wenigstens werden könnten, blieb dabei einstweilen unentschieden. Erst kürzlich gelang es E. Fischer, auch für dieses Postulat der modernen Biologie einen vollgiltigen Beweis beizubringen. F. experimentierte mit *Arctia Caja*, dem braunen Bär, der ja auch den meisten Laien — meist wohl unter dem Namen „deutscher Bär“ — bekannt sein dürfte, ein erfahrungsgemäß für künstliche Variationsversuche besonders geeignetes Tier. Durch willkürlich gewählte Temperaturveränderungen, und zwar durch intermittierende Abkühlungen bis auf -8° C., denen die Puppen wiederholt ausgesetzt wurden, erzielte F. stark aberrative Falter, und zwar

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Radl Em.

Artikel/Article: [Ueber die Bedeutung des Prinzips von der Korrelation in der Biologie. 585-591](#)