

ob wir hier einen ontogenetischen oder pathologischen formativen Reiz vor uns haben, halte ich jedoch für vollkommen zwecklos, zumal die betreffende Einteilung nur aus praktischen Gründen — wie bereits gesagt — gewählt wurde und auf das eigentliche Wesen der verschiedenen gestaltenden Reize gar keinen Bezug hat, werden wir doch bei unserer Analyse in beiden Gruppen auf Fälle stoßen, welche ihrer kausalen Bedeutung nach identisch sind.

(Fortsetzung folgt.)

## Einige Bemerkungen zu O. Hertwig's Entwicklungstheorie.

Von Dr. **Franz v. Wagner**,

Privatdozent an der Universität Straßburg i. E.

(Schluss.)

### 2.

Eine weitere Aufstellung O. Hertwig's, durch welche der ursprüngliche Wert der äußeren Bedingungen und damit die epigenetische Natur des Entwicklungsprozesses erwiesen werden soll, betrifft die Ernährungsvorgänge. Ich führe auch hier die eigenen Worte O. Hertwig's an<sup>1)</sup>.

„Jeder organische Entwicklungsprozess beruht in erster Linie auf Stoffaufnahme und Stoffmetamorphose; unorganisierter Stoff wird fortwährend organisch gemacht und dient zum Wachstum und zur Entwicklung der Anlage. Daher ist, was auf einem vorausgehenden Stadium als unorganisierter Stoff oder als eine der äußeren Entwicklungsbedingungen der Anlage geboten wird, in dieselbe auf einem nächstfolgenden Stadium als Bestandteil mit eingegangen. Dottermaterial des Eies zum Beispiel, welches in Bezug auf die Anlagesubstanz ebenso wie der atmosphärische Sauerstoff als etwas von außen Gegebenes und als äußere Entwicklungsbedingung erscheint, geht so fortwährend in die Anlage selbst mit ein und verändert sie, auch für den Fall, dass die Veränderung nur eine rein quantitative ist. Mithin lehrt schon eine einfache Ueberlegung, dass während des organischen Entwicklungsprozesses stetig Aeußeres in Inneres verwandelt wird, oder dass die Anlage kontinuierlich auf Kosten der Bedingungen wächst und sich verändert.“

Ich kann nicht zugeben, dass diese Schlussfolge zutreffender wäre, als die vorher besprochene. Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass die der Ernährung zu Grunde liegende Assimilation nichts Anderes bewirkt, als die von Außen aufgenommenen Nährstoffe in ein Material umzusetzen, welches der eigenen Substanz des sich entwickelnden Organismus entspricht. Dass diese Substanz — das Protoplasma — deshalb, weil wir sie fast überall mit demselben Namen belegen, auch stets dieselbe sei, dürfte kaum annehmbar sein. Und wenn eine jugendliche

1) Cf. Präf. o. Epig., pag. 82.

Embryonalzelle mehr Nahrung aufnimmt als eine fertig differenzierte im ausgebildeten Tierkörper, so beweist dies doch erst recht, dass für das Maß — abgesehen von der Qualität — der Nahrungsaufnahme nicht die äußeren Verhältnisse sondern innere Ursachen im Organismus entscheidend sind. Und weiter — im fertigen Tier: Da haben wir ja dieselbe Nahrungsaufnahme, dieselbe stete Umwandlung von Außenem in Inneres, wie beim Embryo. Bei diesem sollen sie eine formbildende Ursache sein, beim fertigen Tier dagegen eben nur zur Erhaltung desselben in seiner einmal erlangten Ausbildung dienen, derselbe Einfluss also zwei grundverschiedene Prozesse bewirken, einmal die Differenzierung selbst, welcher der Keim unterworfen wird, das andere Mal die einfache Selbsterhaltung des fertig entwickelten Tieres. Da, meine ich, entspricht es den Thatfachen doch mehr, anzunehmen, dass die Nahrungsaufnahme im Embryonalleben eines Tieres dasselbe leistet, wozu sie dem Tier im ausgebildeten Zustande dient, eben die Selbsterhaltung.

## 3.

Endlich hat O. Hertwig, zunächst freilich, um der Determinantenlehre Weismann's entgegenzutreten, weiterhin aber auch zu dem Zwecke, um darzuthun, dass die Entwicklung des Menschen zum Staat, ebenso wie die Embryonalentwicklung des Menschen eine Epigenese sei, ein Gleichnis gebraucht. Ich führe auch in diesem Fall zur Orientierung des Lesers den Gedankengang O. Hertwig's in dessen eigenen Worten an<sup>1)</sup>, bemerke aber ausdrücklich, dass meine daran geknüpften Darlegungen sich selbstredend nur auf die letztere Seite des Vergleiches beziehen und die Kontroverse über wirkliche oder vermeintliche Irrtümer in Weismann's evolutionistischer Entwicklungstheorie außer Betracht lassen.

„Der menschliche Staat läßt sich als ein höherer, zusammengesetzter Organismus auffassen, der sich aus der Vereinigung zahlreicher Menschen unter Sonderung derselben in viele Berufsklassen zu einer immer komplizierter werdenden Form entwickelt hat. Wenn wir nun, lediglich zur besseren Durchführung unseres Vergleiches, die Annahme machen, dass alle zum Staate verbundenen Individuen sich ihrer Abstammung nach von einem Anfangspaar herleiten lassen, so würde sich dasselbe als die Anlage des Staates bezeichnen lassen und für seine Entstehung dieselbe Bedeutung besitzen, wie die befruchtete Eizelle für den ausgebildeten Tierkörper. Die Eigenschaften des Staates, seine verschiedenen Organisationen zum Schutz, zur Bewirtschaftung des Bodens, für Verkehr, für Verwaltung und Unterricht müssen sich aus den Eigenschaften des ersten Menschenpaares als der staatlichen Anlage und aus den äußeren Bedingungen, unter denen es und die

1) Cf. Präf. c. Epig., pag. 86—88 und pag. 133—135.

von ihm abstammenden Generationen sich entwickelt haben, kausal erklären lassen.

In diesem Falle würde es gewiss nun Niemandem einfallen, zur Erklärung des Kausalitätsverhältnisses die im Staatsorganismus sichtbare Mannigfaltigkeit der für bestimmte Zwecke verbundenen und verschieden differenzierten Individuen sich in dem ersten Menschenpaar als ihrer Anlage schon präformiert zu denken in Gruppen kleinster Stofftheilchen, welche gewissermaßen die stofflichen Anlagen der bei der staatlichen Entwicklung zur Ausbildung gelangenden Dorf- und Stadtgemeinden, der Ackerbau und Industrie treibenden Verbände, der Aerztekammern, Parlamente, Ministerien, Heereskörper etc. sind. Ein Jeder fühlt hier ohne viele Ueberlegung, wie dieser Versuch zur Erklärung des Kausalitätsverhältnisses sich auf einem falschen Geleise bewegt, wie es verkehrt ist, die komplizierten Eigenschaften des staatlichen Organismus aus einem System architektonisch angeordneter Stofftheilchen, das man ins erste Menschenpaar hineinkonstruiert, erklären zu wollen. Die durch das Zusammenwirken vieler Menschen entstehenden Organisationen sind etwas Neues und können nicht als schon im Einzelmenschen vorhandene Organisationen vorgestellt werden. Trotzdem sind sie in der menschlichen Natur begründet, aber nicht in der zum Vergleich angenommenen grob mechanischen Weise.

Was für das Kausalitätsverhältnis zwischen Staatsorganismus und Mensch, dasselbe gilt aber auch *ceteris paribus* für das zu erklärende Kausalitätsverhältnis, welches zwischen Eianlage und dem aus ihr entwickelten Geschöpf besteht.“ — — —

Wie der Mensch aus der Eizelle auf dem Wege der Vermehrung und Differenzierung der Zellen entsteht, so hat der menschliche Staat, als ein noch höher zusammengesetzter Organismus wieder den einzelnen Menschen zum Ausgangspunkt und zur Grundlage.

Was man als Kultur und Zivilisation bezeichnet, ist ein wunderbar kompliziertes Produkt, entstanden durch das Zusammenwirken vieler gesellschaftlich verbundener Menschen. Lediglich durch ihre Vervielfältigung und Vereinigung haben die Menschen im Staat eine höhere Mannigfaltigkeit erzeugt, die der auf sich angewiesene Mensch nie aus seinen Eigenschaften hätte entwickeln können, welche aber entstanden ist, sowie dieselben Eigenschaften vieler Menschen kombiniert zur Wirkung gebracht worden sind.

In derselben Weise ist die auf Wachstum und Zellbildung beruhende Potenzierung der Eizelle zugleich auch die unerschöpfliche Ursache für Hervorbringung neuer Mannigfaltigkeit, indem die sich vermehrenden, zu einem höheren Ganzen verbundenen Einzelsysteme in immer neue und verschiedenartige Beziehungen zu einander treten

und so den Ausgang für neue Kraftkombinationen, für neue Eigenschaften abgeben.

In beiden Fällen beruht der Entwicklungsprozess hier der Eizelle zum Menschen, dort des Menschen zum Staat auf Epigenese und nicht auf Evolution.

Der Vergleich lässt sich noch nach verschiedenen Richtungen mehr ins Einzelne verfolgen.

Die mannigfaltigere und höhere Organisation in der menschlichen Gesellschaft wird dadurch erreicht, dass von den zahlreichen Einzelindividuen mit ihren verschiedenen menschlichen Anlagen das eine mehr diese, ein anderes mehr jene Anlagen ausbildet und dementsprechend auch verschiedene Leistungen verrichtet. Die besondere Differenzierung, welcher das Einzelindividuum unterliegt, wird vorzugsweise durch die besondere Stellung, welche es in dem größeren Ganzen einnimmt, nicht aber durch eine besondere, ihm von Hause aus zukommende, wesentlich verschiedene Organisation hervorgerufen. Neben den zur Ausbildung vorzugsweise gelangten Anlagen bleiben noch die anderen dem Menschen eigentümlichen Anlagen in mehr oder minder schlummerndem Zustande bestehen, die unter anderen Bedingungen, unter anderen Lebensverhältnissen zur Entfaltung gelangen können.

In ähnlicher Weise erfolgt die Differenzierung im vielzelligen Organismus. Von den zahlreichen Anlagen, welche von Haus aus jede Zelle durch erbgleiche Teilung vom Ei erhalten hat, lässt sie bald diese, bald jene zur Entfaltung kommen, je nach dem Ort, an welchem sie während des Entwicklungsprozesses im Bereich des Gesamtorganismus gebracht wird, und je nach den besonderen Beziehungen, in welchen sie sich hierdurch zum Ganzen befindet. So nimmt sie hier den Charakter der Oberhaut-, dort der Darmdrüsenzelle, hier der Muskel-, dort der Sinnes- und Nervenzellen an; hier vermittelt sie als Blutzelle die Ernährung und Atmung, dort dient sie als Knorpel und Knochen zur Stütze.

So wird der Zelle während des Entwicklungsprozesses von Aussen heraus, durch ihr besonderes Lageverhältnis zum Ganzen, nicht aber von Innen heraus im Sinne der Derterminantenlehre allmählich ein besonderer Charakter aufgeprägt. Sie entwickelt die Eigenschaften, die ihr Verhältnis zur Außenwelt und ihre Stellung im Gesamtorganismus erfordert.“

Zunächst eine allgemeine Bemerkung. Mit derartigen Vergleichen, wie dem eben zitierten zwischen der Entstehung des Zellenstaates eines Metazoönorganismus und der Entwicklung der Menschheit zu Staatsverbänden, lässt sich mancherlei scheinbar beweisen, indem man „*ceteris paribus*“ hinzusetzt. Es fragt sich jedoch, ob dies nach Lage der Dinge überhaupt zulässig ist. Im Grund bleibt doch immer die Thatsache bestehen, dass die Keimzelle eben kein Mensch ist.

Aber sehen wir davon ab und lassen wir das Gleichnis O. Hertwig's gelten. Was beweist es für die Frage, ob Epigenese oder Evolution? Doch nur, so fern man auf dem Boden der Abstammungslehre steht, dass die heutige Gestaltung des Menschengeschlechts das Ergebnis einer Entwicklung darstellt, für welche die stammesgeschichtlich ererbte Organisation mit ihren Eigenschaften und Fähigkeiten die Ursache, die äußeren Verhältnisse die Bedingungen waren, also genau dasselbe, was für die Embryonalentwicklung Geltung hat. Oder sollte man allen Ernstes glauben, dass der Mensch Häuser baut, weil sich in seiner Umgebung das Material dazu findet? Dass deshalb im Keime des heutigen Menschen gewissermaßen die Staatsidee verkörpert sein müsse, ist ebensowenig notwendig, wie dass die Keimzelle sprechen können müsse, damit das Produkt ihrer Entwicklung der Sprache fähig sei. Die äußeren Bedingungen haben zudem für die Entwicklung der Menschheit sicherlich eine geringere Bedeutung, als für das embryonale Geschehen, weil der Mensch kraft seiner Vernunft im Stande ist, diese Bedingungen zu überschauen und bis zu einem gewissen Grade selbst zu gestalten.

Und weiter im Einzelnen: Erhält nicht oft im Menschenleben ein Individuum eine Stellung im Ganzen, die seinen Fähigkeiten nicht entspricht, und was bedeutet dies Anderes, als dass die Eignung der Menschen, also ihre inneren Anlagen verschieden und nicht zu jeder Thätigkeit fähig sind. Die mittlere Menschenqualität, die so ungefähr von allen Fähigkeiten Etwas enthält und nur die zur Entfaltung bringt, welche seiner Stellung zum Ganzen entspricht, ist keine allgemeine Erscheinung. Und wie reimt sich mit der Vorstellung O. Hertwig's von der Menschennatur die Thatsache, dass sich das Genie — doch ein innerer Faktor — trotz und entgegen widrigen äußeren Bedingungen dennoch oft zur Geltung zu bringen weiss?

Und auf der anderen Seite die Zelle: Sie soll im Entwicklungsprozess „von Aussen heraus, durch ihr besonderes Lageverhältnis zum Ganzen“ zu dem werden, was sie im fertigen Tier darstellt. Da muss man doch fragen, wieso kommt es denn, dass in jeder einzelnen Ontogenie just immer dieselben Zellenfolgen in die bewusste Lage geraten? Da scheint mir wieder die Vorstellung den Thatsachen des embryonalen Geschehens adäquater zu sein, der zu Folge die Bildung, Ordnung und schließliche Determinierung der Zellen aus inneren Ursachen erfolgt, die im Ausgangspunkt, dem Keim liegen, und dass eben deshalb, da ja die Keime derselben Art gleich sind, auch immer dieselbe Weise der Bildung, Ordnung und schliesslichen Determinierung der Zellen zu Tage treten muss.

In Summa: Das Gleichnis O. Hertwig's spricht wieder, wie man sieht, gerade in dem Punkt, auf den es hier ankommt, nicht für, sondern gegen die Entwicklungstheorie dieses Forschers. Die Be-

dingungen der Entwicklung sind mit den Ursachen derselben verwechselt, die Ersteren auf Kosten der Letzteren zu einer ihnen für die kausale Beurteilung des Vorganges nicht zukommenden Bedeutung erhöht. An diesem Thatbestande ändert es nichts, wenn O. Hertwig am Schlusse der Analyse gerade des besprochenen Gleichnisses sagt, es hänge „von der spezifischen Organisation der Zelle ab welche Tierart aus ihr entstehen wird.“ Für die Anlagesubstanz Evolutionist und für die Entwicklung dieser Substanz Epigenetiker sein wollen, ist keine Vermittlung, sondern einfach ein Widerspruch.

## 4.

Die im Vorstehenden gegebenen Ausführungen werden genügen, um zu erkennen, dass die Bemühungen O. Hertwig's, den äußeren Bedingungen der Embryonalentwicklung denselben kausalen Wert, wie den inneren Ursachen zu geben, zu keinem Erfolge führen. Dieses Ergebnis wird verständlich, wenn wir bei näherem Zusehen erkennen, dass der Entwicklungstheorie dieses Forschers nicht nur eine irrige Wertung von Ursache und Bedingung, sondern auch eine beständige Verwechslung der formalen und kausalen Seite des Entwicklungsprozesses zu Grunde liegt. Und damit komme ich zu den prinzipiellen Punkten der Kontroverse, prinzipiell deshalb, weil sie für die Beurteilung der Ontogenie, ob Epigenese, ob Evolution, entscheidend sind. Um darüber ins Klare zu kommen, ist es nicht nötig, uns in ein mystisches Dunkel zu verlieren und an den Anfang aller Dinge zurückzugehen.

Verständigen wir uns vorerst über diejenigen Verhältnisse, welche als äußere Bedingungen der Embryonalentwicklung zu betrachten sind, so handelt es sich in der Hauptsache lediglich um die äußeren Einflüsse der Ernährung im weitesten Sinne des Wortes<sup>1)</sup>. Dass diese nicht den Entwicklungsprozess bewirken können, davon kann man sich überzeugen, wenn man die Thatsachen der Ontogenie selbst in Betracht zieht. Nehmen wir wieder unser früheres Beispiel der Hühnchenentwicklung. Die äußeren Bedingungen derselben sind leicht zu übersehen, auch in ihrer Art als äußere Bedingungen durch

1) O. Hertwig meint freilich unter Hinweis auf die Assimilationsthätigkeit des sich entwickelnden Eies, „dass sich im Allgemeinen eine scharfe Trennung zwischen inneren und äußeren Ursachen des Entwicklungsprozesses nicht durchführen lässt.“ Demgegenüber ist zu bemerken, dass, soweit es für die Unterscheidung von Ursache und Bedingung nötig ist, eine solche Trennung möglich ist, denn der Keim ist im Wesentlichen überall ein gegenüber der umgebenden Außenwelt abgeschlossener Organismus, für welchen daher, wie bei allen Organismen, nur die Einflüsse dieser Außenwelt als äußere Faktoren zu betrachten sind. Wenn man, wie O. Hertwig Alles, was außerhalb der Anlagesubstanz liegt, als Außenwelt erklärt, so ist dies willkürlich und entspricht auch den tatsächlichen Verhältnissen nicht, solange uns in der Zelle die letzte erkennbare organische Einheit vorliegt.

die solide Abgeschlossenheit des Eies gegenüber der Außenwelt klar erkennbar. Sie beschränken sich auf die feste Unterlage, auf welcher das Ei ruht, die Zufuhr von Wärme und die Qualität des umgebenden Mediums, der Luft. Es wird Niemand ernstlich behaupten wollen, dass diese Agentien die Ursache darstellen, dass aus einem Hühnerei immer ein Huhn hervorgeht; sie sind nur, um mit Weismann zu sprechen, die auslösenden Reize einer durchaus anderweitig ursächlich veranlassenen Entwicklung, mithin lediglich Bedingungen dieser Entwicklung. Dies wird vollends evident, wenn wir uns des Embryonalstadiums der Hühnchenentwicklung erinnern, welches durch den Besitz von Kiemenspalten ausgezeichnet ist, eine Bildung, welche ja nur vom Keime her verursacht sein kann: Die *causae efficientes* des embryonalen Geschehens sind überall im Keime gelegen.

Nun nimmt ja freilich auch O. Hertwig „als Grundlage des Entwicklungsprozesses schon eine spezifisch und hoch organisierte Anlagesubstanz“ in den Keimzellen an, der Wert dieser Annahme für die theoretische Auffassung der Entwicklung verflüchtigt sich aber bei diesem Forscher alsbald, so wie die Entwicklung dieser Substanz anhebt, denn „die mit der ersten Zellteilung beginnenden chemischen Prozesse“ werden bereits als ein Neues, nicht schon in der Keimzelle ursächlich festgelegtes angesehen<sup>1)</sup>. Eine solche Auffassung widerspricht der elementaren Ursachenkontinuität und erledigt sich dadurch von selbst.

Trotzdem sieht natürlich auch O. Hertwig die Spezifität der Anlagesubstanz bei den zahllosen Tierarten in der verschiedenen molekularen Struktur (Mizellarstruktur) dieser Substanz verursacht, und bemerkt weiter, dass der Anlagesubstanz nur solche Eigenschaften zukommen, „die mit dem Begriff und dem Charakter der Zellen vereinbar sind.“

Bleiben wir zunächst bei der letzteren Aufstellung. Ist der Keim denn thatsächlich nichts weiter als eine Zelle, so viel und nicht mehr als irgend eine Gewebezelle? Sie hat doch allen diesen gegenüber die besondere Fähigkeit, einen vielzelligen Organismus aus sich hervorgehen zu lassen. Wir nennen die Keime Zellen doch nicht ihrer Qualitäten wegen, sondern gemäß ihrer formalen Gestaltung. Deshalb, weil diese — soweit wir sehen können — bei den Keim- und Gewebezellen dieselbe ist, braucht doch ihre Organisation noch keineswegs übereinzustimmen. Zelle ist ein morphologischer Begriff, sie ist die letzte sichtbare Formeinheit, der allerdings auch eine einheitliche Qualität entspricht, die aber in den verschiedenen Zellen in dem Maße verschieden ist, in welchem ihre Leistungen differieren. Deshalb erscheinen die Gewebezellen,

1) Cf. Praef. o. Epig., pag. 132 u. 133. O. Hertwig bemerkt ausdrücklich, dass er die bezeichneten chemischen Prozesse zu den Bedingungen der Entwicklung rechnet!

man mag die Sache wenden, wie man will, stets in einem wesentlichen Gegensatze zu den Keimzellen, so wesentlich als der Grad der Verschiedenheit ist, welcher zwischen der Leistung irgend einer der zahllosen Teilfunktionen eines Organismus und der Fähigkeit besteht, einen ganzen Organismus zu erzeugen. Die Eigenschaften der Anlagesubstanz werden daher in demselben Maße anders sein, als ihre Träger, die Keimzellen andere Leistungen vollbringen. Damit komme ich zu der anderen, oben angeführten Aufstellung O. Hertwig's, der molekularen Struktur der Anlagesubstanz. Aus den bisherigen Ausführungen wird bereits hervorgehen, dass in der Molekularstruktur der Anlagesubstanz diejenigen Faktoren liegen, welche das embryonale Geschehen beherrschen. Die molekulare Struktur der Anlagesubstanz ist aber auch die alleinige Ursache der Entwicklung, weil ihre Qualität durch die voraus gegangene stammesgeschichtliche Entwicklung ihrer Träger bestimmt wurde. Der Molekularstruktur entspricht ein Kräftesystem, dessen Bethätigung an bestimmte äußere Umstände — eben die Bedingungen — gebunden ist, dessen Qualität aber immer nur einartig sein kann, gleichviel wie die äußeren Verhältnisse beschaffen sind. In der Entwicklungstheorie O. Hertwig's wird zwar oft auf die Qualität der Anlagesubstanz hingewiesen, die tatsächliche Rolle, welche sie in derselben spielt, ist aber eine durchaus untergeordnete, sie umfasst einen sehr bescheidenen Teil der Ursachen, welche nach diesem Forscher die Embryonalentwicklung bestimmen sollen.

Die Ursachen der Entwicklung sind also im Keim gegeben, auch wenn sie nicht durch die entsprechenden äußeren Bedingungen zur Entfaltung veranlasst werden. Diese sind nichts weiter, als die auslösenden Reize für die historisch erworbene Ursachensammlung der Anlagesubstanz. Der logischen Notwendigkeit gegenüber, eine solche Präformation des Keimes für die künftige Entwicklung gelten zu lassen, vermochte sich auch O. Hertwig nicht zu entziehen, um aber die Epigenese zu retten, konstruiert er für jede Stufe der Entwicklung eine besondere, neue Ursache, die sich zusammensetzt aus der Anlagesubstanz-Ursache und demjenigen Faktor, der aus den jeweiligen augenblicklichen äußeren Bedingungen resultieren soll und gewissermaßen nach innen übertragen wird. Dabei wird zunächst übersehen, dass die Letzteren für die verschiedensten Formen der Ontogenie dieselben sind, während die die Differenzierung bedingenden Gestaltungsvorgänge durchaus verschieden sind, also von denselben äußeren Bedingungen gar nicht verursacht sein können, weiterhin aber auch, dass wir die Ursachen der Entwicklung nur nach ihren sinnenfälligen Wirkungen, d. i. nach dem formalen Geschehen dieser Entwicklung beurteilen können. Wenn auf irgend einem Stadium der Entwicklung ein Sichtbarwerden vorher unsichtbar gewesener Zustände eintritt oder formal neue Bildungen entstehen, so ist in solchen Vorgängen ledig-



lich die formale Seite ein Novum im epigenetischen Sinne. Die Frage, ob die Entwicklung eine Epigenese oder Evolution sei, bezieht sich aber ganz und gar nicht auf die formale, sondern auf die kausale Seite dieser Entwicklung.

## 5.

Aus dem Vorstehenden ist zu ersehen, dass es darauf ankommt, zwischen Ursachen und Bedingungen des embryonalen Geschehens scharf zu unterscheiden. Es könnte scheinen, als ob die ganze Controverse über diesen Gegenstand lediglich einen Wortstreit darstelle<sup>1)</sup>. Dem ist aber durchaus nicht so, es ist weit mehr, als ein Kampf um Worte, denn es handelt sich dabei um die logische Wertung eines Geschehens als Ursache oder Bedingung, die nicht dem Belieben des Einzelnen anheimgestellt ist und deren Wichtigkeit gerade im vorliegenden Fall aus der Bedeutung erhellt, welche diese Wertung für die theoretische Beurteilung der Embryonalentwicklung besitzt. Man würde mit Recht darüber lächeln, wenn Jemand behaupten wollte, eine der Ursachen der Existenz eines Aristoteles sei die Tertiärzeit gewesen. Und doch wird Niemand läugnen können, dass ein solcher Kausalnexus in weitem Abstände zwischen beiden Ersehungsthatigkeiten besteht. Eben wegen der Verschiedenheit des Wertes der Ursachen für ein bestimmtes Geschehen bezeichnet man allgemein als Ursache im logischen Sinne den Komplex von Faktoren, welche zunächst und unmittelbar ein Geschehen bewirken, als Bedingungen dagegen diejenigen begleitenden Umstände, welche für die Bethätigung der Ursache die notwendige Voraussetzung sind<sup>2)</sup>. Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere z. B. sind in denjenigen äußeren Verhältnissen gelegen, welche eine ausreichende Befriedigung der Bedürfnisse der Tiere gestatten. Diese Bedürfnisse aber sind von der Organisation jener Organismen, also von inneren Ursachen abhängig und nicht von den äußeren Bedingungen, welche die Mittel zu ihrer Befriedigung zu liefern vermögen.

Das Verhältnis von Ursache und Bedingung lässt sich am Besten an einem, dem alltäglichen Leben entnommenen Beispiel verstehen: Ich gehe spazieren; aus dem kausalen Zusammenhange meiner Ueberlegungen, welchen ich mich dabei hingebe, entsteht in mir die Absicht, das Gehen aufzugeben und zu fahren, ich besteige also einen Wagen und fahre. Die Ursache der Umwandlung meines früheren Gehens in nunmehriges Fahren ist meine aus einem ganz anderen Kausalnexus entstandene Absicht zu fahren, der Wagen, dessen ich mich

1) O. Hertwig scheint dieser Meinung zu sein, denn er betrachtet je nach Bedürfnis denselben Faktor bald als Bedingung, bald als Ursache. Es ist aber klar, dass ein derartiges Verfahren für die Aufstellung einer Theorie, welche eine kausale Erklärung geben will, unstatthaft ist.

2) Cf. Roux's „Einleitung“. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 1, pag. 15.

zur Ausführung meiner Absicht bediene, die äußere Bedingung. Ich fahre nicht, weil es Fahrgelegenheiten gibt, die ja auch da sind, wenn ich gehe, sondern ich fahre, weil mich eine anderweitige Ursache — meine Absicht — dazu veranlasst. Und will ich fahren, obsehon keine Fahrgelegenheit vorhanden ist, so ist meine Absicht, trotzdem sie nicht in sinnenfälliges Geschehen umgesetzt werden kann, doch wirklich und bestehend. Das thatsächliche Geschehen — das Vertauschen des Gehens mit dem Fahren — entspricht dem sinnenfälligen Geschehen in der Embryonalentwicklung. Von dem Menschen, der einen Wagen besteigt, weiss Jedermann, dass er fahren will, die nächste Veranlassung, die Ursache also, ist klar. Im embryonalen Geschehen fällt diese Kenntnis weg, wir sind blos auf das äußere Bild der Veränderungen angewiesen, die allein einstweilen unserer Beobachtung zugänglich sind, weil wir die molekulare Struktur der Anlagesubstanz, das, was in unserem Beispiel der Absicht des Menschen entspricht, eine uns dermalen unbekannte Größe ist. Dass schließlich die Fahrgelegenheiten den äußeren Bedingungen der Ontogenie sich analog verhalten, bedarf keiner weitläufigen Begründung. Im Lichte unseres Exempels wird auch das Verhältnis der formalen und kausalen Seite der Embryonalentwicklung klar. Wir kennen nur die äußeren Bedingungen dieser Entwicklung, ihren formalen Ablauf und eine Anlagesubstanz, über deren Organisation wir mit Sicherheit so gut wie nichts aussagen können. Da dieser Faktor also unserer Wahrnehmung entzogen ist, klammern wir uns an die sinnenfälligen Formveränderungen und schliessen: Abänderung der äußeren Bedingungen einerseits, anderes formales Geschehen andererseits und verbinden Beides unmittelbar wie Ursache und Wirkung, und vergessen dabei, dass zwischen diesen Beiden noch der Organismus, Embryo oder die Keimzelle liegt, in welchen die äußeren Bedingungen zunächst eine entsprechende Veränderung der Molekularstruktur hervorrufen müssen, um die sinnenfällige formale Veränderung zu bewirken. In dieser wird jene uns kenntlich. Die Formveränderung ist also im logischen Sinne durch die molekulare Strukturänderung und nicht durch die äußeren Bedingungen verursacht. Die Letzteren können immer nur für das formale Geschehen die Ursachen auslösen, nicht aber selbst die Ursachen sein.

Die Ursachenfolge, welche die Ontogenie der Tiere bewirkt, muss daher in den Qualitäten der Anlagesubstanz von vorneherein festgelegt sein: Die Ursachen der Embryonalentwicklung sind nur einartige, innere, im Keim gelegene. Es ist nun eine selbstverständliche Sache, dass es sich bei der Frage nach dem Wesen des Entwicklungsprozesses, wie bei allen Problemen der Biologie um die kausale und nicht um die formale Seite des zu erklärenden Geschehens handelt, d. h. aber, dass allein die Ursachen im strengen Sinne für die Beurteilung der individuellen Entwicklung maßgebend

sind. Ursächlich gefasst ist daher die Letztere unter allen Umständen eine Evolution und keine Epigenese.

Am Schlusse unserer kurzen Bemerkungen, zu welchen uns die theoretischen Aufstellungen O. Hertwigs die Veranlassung boten, angelangt<sup>1)</sup>, können wir das Resultat unserer Betrachtung dahin zusammenfassen, dass die Epigenesistheorie auch in dem evolutionistischen Gewande, in welches sie O. Hertwig zu kleiden versucht hat, eine unhaltbare Lehre ist, und ferner, dass auf dem Boden der Abstammungslehre überhaupt nur eine organische Entwicklungsweise möglich ist, die Evolution.

Diese Einsicht wird früher oder später an die Stelle der lediglich formalen Beurteilungen des Entwicklungsprozesses, welche die alte Präformistik und neuere Epigenese bieten, die kausale Erklärung desselben durch den „phyletischen Evolutionismus“ setzen.

Dass man trotzdem noch lange an der überlieferten Epigenesistheorie wird festhalten zu müssen glauben, einer Lehre, welche seiner Zeit, gegenüber der roh präformistischen Evolution, die noch in der Vorstellung der Artkonstanz wurzelte, in der That eine gesunde Reaktion bedeutete, hat einen zwar natürlichen, aber auf die Dauer in der Wissenschaft noch niemals bewährten Grund, den Wundt einmal in den Worten zum Ausdruck brachte:

„Denkgewohnheiten sind manchmal stärker als Gründe.“

## Beitrag zur Biologie der Landschildkröten.

Von Dr. **Kathariner** und Dr. **Escherich**.

Gelegentlich eines mehrmonatlichen Aufenthaltes im Innern Kleinasiens, speziell in der Umgebung von Angora konnten wir täglich eine dort sehr häufige Landschildkröte in ihrem Freileben beobachten. Sie findet sich nicht nur in den üppigen Saatsfeldern, welche genannte Stadt umgeben, sondern eben so zahlreich an den dünnen, mit der spärlichsten Vegetation versehenen Ablängen der Hügelketten in westlicher und südwestlicher Richtung.

Von Ende April ab konnte man oft das Werben des Männchens um die Liebe des Weibchens beobachten, was auf eine so originelle Weise geschah, dass es der Mitteilung wert erscheinen dürfte.

Zum ersten Mal am 28. April d. J., einem heißen, sonnigen Tag, hörten wir, nachmittags an einem Bergabhange sammelnd, weiter aufwärts ein regelmäßiges Klopfen und Pochen, wie von der Arbeit in einem entfernten Steinbruch herrührend. Als wir nun dem Geräusch nachgingen,

1) Ich möchte nicht unterlassen, an dieser Stelle meinem Freunde H. Spitzer, Prof. d. Philosophie a. d. Universität Graz, für sein lebenswürdiges Interesse an meiner Arbeit, dessen Bethätigung mir eine erwünschte Quelle beherrschender Kritik war, auch öffentlich Dank zu sagen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner-Kremsthal Franz Ritter von

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu O. Hertwig's  
Entwicklungstheorie. 805-815](#)