verschmolzen ist, und daß seine Eigenart durch den relativen Anteil bestimmt wird, den diese drei Elemente an ihm haben. Wenn das richtig ist, so scheint mir in Roux der Denker stark zu überwiegen. Nicht als ob er kein scharfer Beobachter wäre, oder als ob seine Versuchsanordnungen den Stempel einfacher Zweckmäßigkeit entbehrten; aber das eigentlich Erfinderische tritt in ihnen doch stark zurück gegenüber der gedanklichen Vorbereitung, die zur Fragestellung führt, und der theoretischen Ausarbeitung, die in der Begriffsbildung gipfelt. Und wie für das

einzelne Experiment gilt das auch für Roux' ganze Forscherlaufbahn. Seine experimentelle Periode ist eine verhältnismäßig kurze Strecke zwischen den vorwiegend theoretischen Bestrebungen, mit denen er anfang, und der organisatorischen Wirksamkeit, in welche er ausmündete. Roux' eigentliches Element ist das analytische Denken, „die einzige universelle Methode unserer Forschung“, und die Begriffsbildung. Diese beiden, im historischen Moment auf die Erforschung der Entwicklung gerichtet, haben ihn zum Begründer der Entwicklungsmechanik gemacht.

Wilhelm Roux als Theoretiker.

Von Hans Driesch, Köln.

Im Werdegang eines jeden Theoretikers gibt es zwei Perioden, welche man geradezu versucht sein könnte zu vergleichen mit jenen beiden Phasen, welche, wie wir bald sehen werden, der große Denker, mit dem wir uns hier beschäftigen, in der individuellen Entwicklung der Lebewesen unterschieden hat. In der ersten Periode seines wissenschaftlichen Lebens schaut er spontan die großen Linien seines Systems, in der zweiten Periode baut er es aus. Wenn nun der Theoretiker dem Berufe nach ein Naturforscher ist und nicht ein reiner Philosoph ab origine, so wird jenes Schauen der großen Grundlinien seines Systems meist statthaben im Anschluß an seine wissenschaftliche Sonderarbeit, so daß seiner Entwicklung als Theoretiker gleichsam noch eine Art von „Vorentwicklung“ voranläuft, so daß wir wohl auch von drei Perioden seines Werdeganges reden können, wenn wir es nicht vorziehen wollen, die Vorentwicklung in die Periode des schauenden Grundaufbaues hineinzubeziehen, indem wir nämlich vermuten, es hätten seine ersten Sonderarbeiten selbst schon an gewisse Grundschaungen angeknüpft, welche, ihm selbst noch unbewußt, bereits Bestandteile eines künftigen Ganzen waren.

Auf Wilhelm Roux findet diese unsere Schematik des Werdeganges „des“ Theoretikers ganz ungezwungen Anwendung. Im einzelnen verwickelt sich die Sachlage dadurch ein wenig, daß Roux' wissenschaftliches Leben der Inhaltlichkeit seines Arbeitens nach in zwei wohl gesonderte Phasen zerfällt, und daß erst die zweite dieser Phasen ihn zu „dem“ großen Theoretiker gemacht hat. Wir können das vielleicht so ausdrücken, daß wir sagen, es habe bei Roux die „Vorentwicklung“ selbst wieder aus einer grundlegenden und einer ausbauenden Periode bestanden.

Mit Arbeiten über die Verzweigungen der Blutgefäße hat Roux' Arbeit begonnen. Im Verlaufe dieser Arbeit schaut er ein Grundproblem der teleologischen Mechanik und kommt im Verfolgen dieses Gedankens zu seinem System der

Lehre von der funktionellen Anpassung. In diesem System aber liegen die Keime für ein weit Größeres: die Grundkennzeichnungen alles Lebendigen werden schon hier implicite geschaut, ganz besonders aber die Grundkennzeichnungen von *Entwicklung*; und so gebären denn die Grundlinien des zuerst voll geschauten beschränkten Systems, desjenigen der Lehre von der funktionellen Anpassung, die Grundlinien des umfassenden Systems einer *Entwicklungsmechanik*.

Roux' System der Entwicklungsmechanik ist schon in der ersten Darstellung, welche von ihm vorliegt, fertig und in ganz seltenem Maße reif. Ein wirklich wesentlich neuer Bestandteil ist ihm meines Erachtens erst vor wenigen Jahren in der Lehre von den Vorgängen, welche eine Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften zu fordern hätte, hinzugefügt worden. Alles Übrige von etwa 1895 an ist Ausarbeitung, also „zweite“ Periode, und diese Ausarbeitung vollzieht sich, wie die Dinge nun einmal lagen, ganz vornehmlich im Wege der Polemik, zu einem guten Stück mit dem Verfasser dieses kleinen Aufsatzes, welcher sich in Dankbarkeit Roux' methodischen Schüler nennt, obschon er sich zugleich in der Deutung der Sachverhalte oft als seinen Gegner bezeichnen muß.

Gehen wir nach diesen allgemeinen Richtlinien nunmehr auf das bedeutsame Einzelne.

„Die Gestalt und Richtung des Lumens der Astursprünge der Arterien werden durch eine derartige vitale Anpassung der Gefäßwandung an die hydraulischen Kräfte des Blutstrahles hervorgebracht, daß der Blutstrahl die Gestalt des „frei“ aus hydrodynamisch gestalteter (ovaler) seitlicher Öffnung des Stammes ausspringenden Strahles erlangt.“ Damit löst der Organismus eine Minimumaufgabe, denn „der Nutzen dieser Einrichtungen besteht in der Verteilung des Blutes unter dem geringsten Verlust an lebendiger Kraft“; und zwar wird diese Aufgabe offenbar durch eine besondere Art des Wachsens der normalen Gefäßwandung

gelöst. Kann diese Art des Wachsens eines Gewebes durch den Darwinschen „Kampf ums Dasein“ erklärt werden? Schwerlich. Aber vielleicht könnte man von einem „züchtenden Kampfe der gleich fungierenden Teile eines Organs, hier vom ‚Kampf der Zellen‘ der Gefäßwand, um Nahrung und Raum“ reden; „wobei dann so gleich ein Prinzip des Sieges des in der ‚spezifischen‘ Weise Fungierenden eingeführt werden müßte.“

Also hier schon, zum ersten Male geschaut, das Prinzip des „*Kampfes der Teile im Organismus*“ als Erklärungsprinzip für die *funktionelle Anpassung*, jenes Prinzip, dem die erste theoretische Arbeit Roux' dann gewidmet ist.

Das Prinzip des „Kampfes der Teile“ ist das Darwin-Wallacesche Prinzip des Überlebens des Passendsten auf der Grundlage fluktuierender Variation, angewandt auf die organischen Elemente. Es werden Qualitäten dieser Elemente, und damit auch der Zellen, der Gewebe „gezüchtet“.

Dabei sind nun logisch zwei Phasen der hypothetischen Züchtung zu unterscheiden, von denen die erste die Grundlage der zweiten ist. Die grundlegende Züchtung im Kampfe um Raum und Nahrung läßt diejenigen Elemente allein überleben, welche überhaupt „rascher Nahrung aufzunehmen und zu assimilieren“ vermögen, unter diesen aber werden im besonderen diejenigen den Sieg davontragen, welche durch die besonderen Reize der Umwelt, welche ihre spezifischen Funktionen erregen, also durch die *funktionellen Reize*, zugleich zu stärkerer Ernährung und Assimilation, also *trophisch* angeregt werden. Das Funktionieren läßt also die für das Funktionieren geeignetsten Elemente übrig bleiben; sie entziehen den übrigen Nahrung und Raum, und es bleibt zuletzt ausschließlich eine Gesamtheit vollendet funktionierender Elemente übrig.

Hinzunehmen ist bei dieser Abteilung natürlich die Tatsache, daß es überhaupt jenes Faktum des *trophisch*, d. h. ernährungsfördernd, wirkenden funktionellen Reizes gibt. Mit diesem Vorbehalt aber kann in der Tat von einer „direkten Selbstgestaltung des Zweckmäßigen“ geredet werden, ja, kann eine „zweckmäßige“ Struktur der einzelnen Gewebe als Folge des Züchtungsprozesses gedacht werden.

Freilich — es muß „funktioniert“ werden, auf daß funktionelle Strukturen auf Grund des Kampfes der Teile herauskommen. Das nun ist erst von einem gewissen Stadium der Entwicklung an der Fall. Vorher aber bilden sich, z. B. bei der Ausgestaltung der Knochen, auch schon „zweckmäßige Strukturen“. Vererbung erworbener Eigenschaften nützt hier nun nichts, um das Auftreten eben dieser nicht durch Funktion entstandenen funktionellen Strukturen in eben

dieser Ontogenese kausal zu verstehen, denn „Vererbung erworbener Eigenschaften“ ist doch nur ein Wort für einen (problematischen) Tatsachenkomplex, aber nicht ein wirkender kausaler Naturfaktor. Wie also kommen zweckmäßige Strukturen in der ersten, der vorfunktionellen ontogenetischen Periode zustande, ja, wie kommt diese Periode überhaupt zustande?

Hier steht mit einem Male an Stelle des beschränkten das embryologische Vollproblem vor unseren Augen, das Problem der „Entwicklungsmechanik“:

Welches sind die ausführenden Kausalfaktoren der Ontogenie?

Mit der Aufrollung des neuen großen Problems ist ein Sachverhalt als gegeben vorausgesetzt, welcher überhaupt zu dieser Aufrollung führte; ein Sachverhalt, welcher schon gelegentlich erwähnt wurde und jetzt gleich zur Erledigung gebracht werden soll. Ich meine den Umstand, daß es überhaupt zwei Perioden im ontogenetischen Ablauf gibt: die Periode der *organbildenden* oder *selbständigen* und die Periode der *funktionellen* Entwicklung oder des Reizlebens. Das ist hinzunehmen und kann nur als zu Recht bestehender empirischer Sachverhalt festgestellt werden.

Entwicklungsmechanik, nicht als bloß deskriptive „Kinematik“, sondern als „Kinetik“ gefaßt, ist „die Wissenschaft von der Beschaffenheit und den Wirkungen derjenigen Formen von Energie, welche Entwicklung hervorbringen“.

Wir reden zunächst über das Wort *Entwicklungsmechanik*. Liegt darin nicht eine *Petitio principii*? Sie soll es nach den Absichten seines Erfinders, wenigstens ursprünglich, nicht. Das Wort soll nur, im Sinne des kantisch-spinozistischen Begriffs des Mechanismus, wie Roux sagt, der Überzeugung von der eindeutigen Determiniertheit alles Entwicklungsgeschehens Ausdruck geben. Wie alle Kritik, so sei auch eine Erwägung darüber unterlassen, ob das Wort „Mechanik“ hier trotzdem nicht irreleitend sein könnte (ja, gelegentlich irreleitend gewesen ist), und ob die Heranziehung des Spinoza nicht auf alle Fälle ein großes Zugeständnis von vornherein an den echten biologischen Mechanismus im engeren Sinne bedeutet. Wichtiger ist uns, daß Roux im Anfange seines Schaffens einmal ganz ausdrücklich mit nicht-mechanischen Möglichkeiten gerechnet hat: „Wer nicht blind das, was als höchstes Resultat unserer Untersuchungen erst gewonnen werden muß, in Form der allerdings sehr gebräuchlichen *petitio principii* als selbstverständlich und keines Beweises bedürftig von vornherein annimmt, der wird sich bei den kausalen Untersuchungen der embryonalen Entwicklung immer unsere Eventualität [scil. „daß da auch besondere Ar-

ten von Energie entstehen“] „vor Augen zu halten und sich zu fragen haben, ob die von ihm beobachteten Vorgänge sich unter die Leistungen bekannter Kraftformen subsumieren lassen, oder ob sie zur Annahme besonderer „Wirkungsweisen“, wie differenzierender Fernwirkungen u. dgl., und damit zur Annahme besonderen Energien nöti- gen“.

Später treten bei Roux solche Erwägungen nichtmechanischer Wirkungsweisen sehr zurück, mir scheint aber, es sei ihnen in Roux' letzter theoretischer Schrift „Über die bei der Vererbung erworbener Variationen anzunehmenden Vorgänge“ (1913) wiederum, vielleicht ohne den ausdrücklichen Willen des Autors, ein kleines Zugeständnis gemacht worden. Jedenfalls ist da von gewissen „regulierenden Wirkungsweisen“ die Rede, „deren Art wir noch nicht ahnen, die wir uns noch nicht vorstellen können“ (S. 48), und ähnlich heißt es an anderen Stellen derselben Schrift (z. B. S. 56 f.), ja, einmal (S. 58) wird sogar noch mehr gesagt, freilich mit der dogmatisch beigefügten Einschränkung, daß es ein allgemeines „Gesetz“ für die Vererbung somatogener Variationen nicht geben könne (welches „Gesetz“ nämlich eben dasjenige sein würde, welches ohne eine „prästabilisierte, nur teleologisch mögliche Harmonie des Lebensgeschehens“ nicht verständlich wäre). —

Unter *Entwicklung* „verstehen wir das Entstehen von wahrnehmbarer Mannigfaltigkeit“. Dabei kann es sich handeln um „wirkliche Produktion von Mannigfaltigkeit“ und um „bloße Umbildung von nicht wahrnehmbarer Mannigfaltigkeit in wahrnehmbare, sinnenfällige“. Hier nun stehen wir vor den alten Begriffen *Epigenesis* und *Evolution*, beide aber sind mit neuem, strengem Inhalte gefüllt. Bei bloß deskriptiver Verwendung beider Begriffe in älterer Zeit trug bekanntlich „die Epigenesis den vollkommenen Sieg davon“. Bei der neuen Fassung der Begriffe — später sagt Roux ganz ausdrücklich Neoevolution und Neoepigene- sis — erwächst aber sofort ein neues Problem, und zwar dieses:

„Ist die embryonale Entwicklung (Neo-) Epigenesis oder (Neo-) Evolution [oder Kombination beider]?“

Die logische Möglichkeit beider Entwicklungsformen gibt Roux zu, und zwar in früheren wie in späteren Schriften in wesentlich gleicher Art und unter Verwendung derselben Beispiele; so sollen etwa die Faradayschen Kraftlinien, wenn sie durch Eisenspäne sichtbar gemacht werden, so sollen die Chladnischen Klangfiguren Beispiele echter „Produktion von Mannigfaltigkeit“ sein.

So geht denn also Roux an die positive Arbeit, an das Experiment. Wo soll es aller-

ursprünglichst einsetzen? Offenbar bei den frühesten Stadien. Es darf aber offenbar nicht sogleich auf das Kausale gehen, sondern allem vorangehen muß die Frage nach Ort und Zeit der frühesten Formdifferenzierungen.

Die klassisch gewordenen Experimente unseres Forschers sind nicht der Gegenstand dieses Aufsatzes, wohl aber die bei ihrer Gelegenheit als verwirklicht erwiesenen besonderen Begriffe, deren Möglichkeit, wie alles bei Roux, übrigens auch schon vor allen experimentellen Arbeiten logisch erörtert worden war. Denn das „kausale analytische Denken“ geht bei ihm aller experimentellen Sonderarbeit voran — eben das macht Roux zum Begründer eines wirklich Neuen.

Neben dem Begriffspaar *Evolution* und *Epigenesis*, beides im neuen tiefen Sinne genommen, und neben der Festhaltung der beiden tatsächlich gegebenen Phasen aller Entwicklung, nimmt nun die erste Stelle im Begriffsapparate Roux' ein das Begriffspaar *Selbstdifferenzierung* und *abhängige Differenzierung*; auch diese beiden Begriffe erscheinen als Möglichkeiten und als Wirklichkeiten.

Es bedeutet nun *Selbstdifferenzierung* eines „Systems von Teilen, daß entweder die Veränderung in ihrer Totalität, oder doch die spezifische Natur der vor sich gehenden Veränderung durch die Energien des Systems selber bestimmt wird“; was *abhängige Differenzierung* heißt, ergibt sich daraus von selbst.

Daß die Entwicklung des tierischen Eies im ganzen betrachtet in diesem Sinne *Selbstdifferenzierung* ist, bedarf keiner weiteren Ausführung. Aber unser Begriffspaar wird nun auch auf die Teile des embryonalen oder erwachsenen Organismus im Verhältnis zueinander angewendet. Hier setzen die eigentlichen entwicklungsmechanischen Fragen ein, in engem Zusammenhange mit der Grundfrage „Evolution oder Epigenesis?“. Für die funktionelle Periode der Formbildung war in der Lehre von der funktionellen Anpassung schon für abhängige Differenzierung entschieden worden. Wie steht es mit dem Geschehen in der organbildenden Periode? Hier liegt *Selbstdifferenzierung* vor, lautet die Antwort, gestützt auf die Untersuchungen über die Bedeutung der Medianebe- — eine rein „zeitlich-örtliche“ Angelegenheit —, über die halben Froschembryonen und anderes. Damit aber ist die erste Entwicklungsperiode des Embryo ganz wesentlich als *Evolution* erwiesen, und diese wird dann auch in der Tat, unter der Annahme einer qualitativ ungleichen Kernteilung, in einer der bekannten Weismannschen Lehre ähnlichen Weise aufgefaßt, nachdem eine rein chemische Entwicklungslehre, welche Roux im Beginn seines Theoretisierens vorübergehend vertreten hatte, als unzureichend aufgegeben worden war.

Aber ein neues Begriffspaar tritt ins Spiel:

die Unterscheidung *typischer* und *atypischer* Entwicklung. Was bisher kurz ausgeführt wurde, gilt nur für typische Entwicklung. Typische Entwicklung aber ist für Roux nur die gänzlich ungestörte, oder, falls eine Störung gesetzt wurde, nur dasjenige Formbildungsgeschehen, welches an einem embryonalen Bereiche so verläuft, als ob an ihm nichts gestört sei. Der Begriff „Selbstdifferenzierung“ wird hier deutlich relativ: etwas, z. B. die allein überlebende Blastomere des Froscheis, differenziert sich „selbst“, insofern ihre Gestaltung nicht von der abgetöteten anderen abhängt.

Dieser Komplex des Rouxschen Theoretisierens hat ganz besonders zu polemischen Erörterungen geführt. Roux nannte jedes Ergebnis eines Experimentes, bei welchem eine Embryonalzelle anderes produzierte als im ungestörten Falle, „atypisch“. Alle Versuche an Seeigeln, an Amphioxus usw. wurden damit für die Erforschung der Gesetzlichkeit des typischen Sichentwickelns im Grunde irrelevant: es lag immer Regulation, insonderheit „Regeneration“ vor — ein Wort, daß Roux in sehr weitem Sinne verwendet, obschon er Regeneration durch Umdifferenzierung von echter Sprossungsregeneration sondert. Logisch war diese engste Fassung des Begriffs des „Typischen“ sicherlich erlaubt, und das ist auch nie bestritten worden. Eine andere Frage freilich war es, ob das Begriffspaar *typisch-atypisch* im Rouxschen Sinne wissenschaftlich praktisch war, ob etwas gewonnen war mit der Einsicht, die „typische“ Entwicklung des Amphioxuseies sei im Grunde Selbstdifferenzierung wie die des Froscheies, obwohl die isolierte Amphioxusblastomere nicht nur, wie auch die des Seeiegels, den ganzen Organismus als Ergebnis liefert, sondern sich sogar wie ein ganzes Ei furcht; jedenfalls war in solchen Fällen die „Selbst“differenzierung grundsätzlich gar nicht experimentell festzustellen. Aus diesem Grunde haben der Schreiber dieser Zeilen und andere die Frage nach der „prospektiven Potenz“ der Embryonalteile, unbekümmert um Typisches oder Atypisches im Sinne Roux', in das Zentrum der analytischen und experimentellen Untersuchung gesetzt, und so etwas wie den Gegensatz zwischen Typischem und Atypischem, in dem Begriffspaar der „primären und sekundären Regulation“, erst an eine spätere Stelle des Systems gesetzt.

Daß in allem Atypischen, fasse man es nun wie man wolle, das eigentliche biologische Grundrätzel verborgen liege, konnte Roux nicht entgehen: von gestörtem Ausgang aus bildet sich auf nicht-normalen Wegen das typische Resultat. *Selbstregulation* nennt Roux solches Geschehen, von dem wir einen anderen Vertreter schon in der funktionellen Anpassung kennen gelernt haben.

Was nun, so fragt unser Denker zunächst, löst Selbstregulation, soweit sie Regeneration ist,

aus? Und er antwortet: das Fehlen normaler Nachbarschaft oder doch etwas, was damit zusammenhängt. Ein gewisser Teil des gestörten Objektes soll dabei aber immer in seiner normalen relativen Konfiguration erhalten bleiben, von ihm soll das, des näheren unbekannte, regulative Gestaltungsgeschehen ausgehen. Durch diesen Gedanken glaubt Roux die mechanistische Auffassung des ganzen in Rede stehenden Geschehens retten zu können, obwohl er „nicht verkennt“, daß dasselbe „auch unter Verwendung eines (mystischen) Prinzips räumlicher Lagewirkungen aus den Änderungen der Gesamtkonfiguration abgeleitet werden“ könne. —

Ein großer Begriffsapparat besonderer Art scharrt sich um Roux' Begriffe der Selbstdifferenzierung und der abhängigen Differenzierung, welche letzterer also, abgesehen von der funktionellen Anpassung, ganz vornehmlich im Reiche der Regulation seine Rolle spielt. „Anderdifferenzierungsgebilde“, „Alleindifferenzierungsgebilde“, „Differenzierungshauptgebilde“, „Differenzierungsnebengebilde“ usw. werden unterschieden. Auf diese Dinge können wir im Rahmen dieser kurzen Studie nicht eingehen, ebensowenig wie auf den Unterschied zwischen „Bestimmungs- und Ausführungsfaktoren“ und anderes.

Wir wollen nur noch zwei Sonderbegriffe von recht grundlegender Art für das Rouxsche Theoretisieren hier besprechen, um uns sodann als letztem Roux' allgemeiner Theorie des Lebens zuzuwenden.

Das eine der besonderen Dinge, auf die wir die Aufmerksamkeit lenken möchten, ist der Begriff der Vorentwicklung, d. h. derjenigen formbildenden Prozesse, welche vor der eigentlichen Ontogenese, also auch vor der Befruchtung und ihrem Ersatz, am Ei sich abspielen. Mit Recht erkennt Roux diese Vorentwicklung als eigentlich schon zur Ontogenese selbst gehörig. Die neueren Untersuchungen über die Bedeutung der Reifung, ausgeführt an Myzostoma, Dentalinen, Ascidien usw. haben ihm hier durchaus Recht gegeben.

Das Zweite ist die Art und Weise, wie Roux den Begriff *Gesetz* faßt, und wie er ihn von der „Regel“ scheidet, eine Angelegenheit, auf welche Roux selbst großes Gewicht legt. Das Naturgesetz ist eine „menschliche Formulierung für als beständig ermitteltes Wirken“; nicht etwa „wirkt“ es selbst. „Aus den wirkenden Teilen und der Art ihrer Konfiguration“ ergibt sich die Wirkung. Das Gesetz gestattet keine Ausnahmen. Die Regel dagegen gestattet bis zu 50 % Ausnahmen; sie redet von dem „fast immer“-Vorkommen eines Geschehens oder Produktes; die Ermittlungen des Mendelismus z. B. sind nach Roux nur Regeln. Roux' Gesetzesbegriff scheint uns aus einem rein naturlogischen schematischen und einem empirischen, das Schema er-

füllenden Bestandteil zusammengesetzt zu sein; dieser zweite Bestandteil nähert ihn unseres Erachtens trotz allem der Regel, denn, wie bekanntlich Hume zuerst sah, kann auch an die Zukunftsgültigkeit irgend eines empirisch erfüllten Gesetzes, das bisher noch nie Ausnahmen erlitt, nur „geglaubt“ werden (Hume's Begriff des *belief*). Mit den reinen Schematismen der analytischen Mechanik steht es natürlich anders, aber das sind überhaupt keine empirischen Gesetze, um die es sich bei dieser ganzen Erörterung doch handeln soll.

Roux' Lehre vom Leben überhaupt greift auf den Begriff der Züchtung von Eigenschaften im Kampf der Teile zurück. Die wesentlichen Eigenschaften der belebten Materie sind sukzessiv gezüchtet worden. Zur Minimaldefinition des Belebten gehören Selbstveränderung, Selbstanbildung, Selbstausscheidung, Selbstaufnahme von Stoff, Selbstbewegung, Selbstteilung, Selbstvermehrung und Selbstregulation; bei den höheren Lebensformen kommen andere Kennzeichen, vornehmlich gestaltender Art, hinzu. Was nur die Eigenschaften des Selbststoffwechsels und der Selbstbewegung hat, ist noch eine Vorstufe des eigentlichen Lebenden, ein *Procion*; kommt Selbstteilung und Vererbung dazu, so sind aber die niedersten wirklichen Lebewesen da.

Von besonderer Wichtigkeit scheinen mir die in diesem Zusammenhange stehenden Ansichten Roux' über Assimilation zu sein: Assimilation im „analytischen“ Sinne „kann es nicht geben, sondern immer erst ein bestimmt gebauter Komplex verschiedener Teile kann wieder denselben Komplex bilden“. Die wirklich vorliegende Assimilation ist also „morphologische Assimilation“. Mit Recht sieht Roux in der Assimilation eines der biologischen Zentralprobleme — und Zentralrätsel. —

Nach diesem flüchtigen Rundgange durch den Gedankenpalast Wilhelm Roux' fragen wir uns zum Schluß noch, welchem Typus von Denkern denn unser Jubilar wohl ungezwungen könne zugeordnet werden. Ich meine, wir können da nach zwei Richtungen eine durch das vorliegende „Tatsachen“material, d. h. durch die Roux'schen Theorien geforderte Entscheidung treffen.

Zum ersten: Roux hat weit mehr den Typus eines Philosophen als den eines Naturforschers; sagen wir kurz, er sei Naturphilosoph. Was er selbst sein „kausal-analytisches“ Denken nennt, ordnet ihn, vielleicht gegen seine Selbstüberzeugung, dem Typus des Philosophen zu. Möglichkeiten erwägungen sind ihm immer das Erste, in deren Dienst steht das Experiment. Man wird nun freilich sagen, es antizipiere jeder planvolle Forscher vor dem Versuche ein Schema von Möglichkeiten. Aber, ganz abgesehen davon, daß dann eben vielleicht jeder planvolle For-

scher eigentlich Philosoph wäre, bei Roux sieht man die intellektuelle Freude an seinen dem Versuche vorhergehenden Möglichkeitserwägungen. Und er teilt sie ja auch als bloße Möglichkeitserwägungen ausführlich mit; sie ruhen in sich selbst, sie genügen sich und ihm selbst. Man lese das Beste, was Roux theoretisch geschrieben hat¹⁾, und man wird bestätigt finden, was wir gesagt haben.

Zum anderen: Roux ist durchaus Analytiker; er hat in hohem Maße die Gabe feiner sachgemäßer begrifflicher Sonderung. Das Bedürfnis nach Synthese ist gering. Hier liegen die eigentlichen Wurzeln seiner Abneigung gegen Vitalismus und Metaphysik; daß er die mechanistische Lehre beweisen könne, sagt er selbst ja gar nicht, und er sagte es, wie wir sahen, im Anfange seines Schaffens noch weniger. —

Wenn diese Zeilen dazu anregen, daß man sich mit Roux als Theoretiker beschäftigt — auch wenn man nicht Biologe ist —, dann haben sie ihren Zweck erfüllt. Und ich kann versichern, es ist ein intellektueller Genuß, sich mit ihm als Theoretiker zu beschäftigen. Man lese zuerst zwei Abhandlungen aus älterer Zeit:

1. *Einleitung zu den „Beiträgen zur Entwicklungsmechanik des Embryo“*. Zeitschr. f. Biol. Bd. 21, 1885, S. 411; Ges. Abh. II, S. 1.

2. *Die Entwicklungsmechanik der Organismen, eine anatomische Wissenschaft der Zukunft*. Festrede, 1889, Ges. Abh. II, S. 24.

Sodann nehme man vor aus neuerer Zeit die Naturforscherversammlungsrede:

3. *Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft*, 1905, Heft 1 der „Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmech.“

und endlich die äußerst geistvollen und scharfsinnigen „Möglichkeitserwägungen“, welche sich betiteln:

4. *Über die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge* nebst einer Einschaltung über die Hauptarten des Entwicklungsgeschehens. Vortr. u. Aufs. Nr. 19, 1913.

So hat man den theoretischen Roux in allen Phasen seines Schaffens abgesehen von der ersten. Wer will, mag dann noch aus dieser „Vorentwicklung“ die bekannte Schrift „Der Kampf der Teile im Organismus“, 1881, Ges. Abh. I. S. 137, dazunehmen.

Von allen hier genannten Arbeiten aus ist es leicht weiter und intimer in Roux' Schaffen einzudringen; namentlich die als Nr. 3 genannte Rede ist geeignet dazu, wie übrigens auch die im Jahre 1912 von ihm in Verbindung mit anderen Fachgenossen herausgegebene „Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen“.

¹⁾ Zumal Nr. 1 und 2 der sogleich erfolgenden Aufzählung.