Zu Carl Rabl's „Edouard van Beneden und der gegenwärtige Stand der wichtigsten von ihm behandelten Probleme.“

Von

Franz Keibel, Strassburg.

In einer grossen Arbeit, welche im 88. Bande dieses Archives abgedruckt ist, will Carl Rabl das Lebenswerk Edouard van Benedens würdigen und den gegenwärtigen Stand der wichtigsten von van Beneden behandelten Probleme zur Darstellung bringen.

Das Werk Rabls trägt dementsprechend „zum grössten Teil einen historischen Charakter“ (S. 268). Im Anschluss an den historischen Teil der Arbeit teilt dann Rabl ausgedehnte eigene Untersuchungen mit, durch welche die Forschungen Ed. van Benedens über die Gastrulation der Säuger weitergeführt werden sollen. In beiden Teilen der Arbeit werden in erster Linie mein Freund Hubrecht und ich, dann auch noch mancher andere auf das schärfste angegriffen. Dagegen wäre nun ja nichts zu sagen, denn es ist das gute Recht eines jeden, Ansichten, die er für falsch hält, zu bekämpfen, und wenn er kann, in ihrer Haltlosigkeit blosszustellen. Immerhin sollte aber auch hierbei die Form gewahrt werden, und kein Autor dürfte sich dazu bewegen lassen, seine wissenschaftlichen Gegner verächtlich zu machen. Er sollte doch überzeugt sein, dass auch sie sich nach Kräften bemüht haben, in die Probleme einzudringen; auch sollte er bei allem Selbstbewusstsein an die Möglichkeit denken, dass auch er sich irren kann. Von diesem Geiste, der für die historische Behandlung so wichtig ist, finde ich nun bei Rabl nichts. In schulmeisterlicher Weise fertigt er seine Gegner ab. Mich hierin mit ihm messen zu wollen, liegt mir fern. Wenn Rabl mir einen Druck- oder Schreibfehler vorwirft, so tut das nichts zur Sache, und, wenn ich ihm nun hier seine Druck- oder Schreibfehler, wie sie sich z. B. in seinem neuesten Werk finden, vorführen wollte, so würde ich das lächerlich finden. Vielleicht mag man Rabl für seine Leidenschaftlichkeit zugute halten, dass er selbst an den Fragen,

über welche er historisch berichten will, zu sehr beteiligt ist, um ein guter und gerechter Historiker zu sein. Spielt doch in seinem Werke die Darstellung seiner eigenen wissenschaftlichen Entwicklung fast eine grössere Rolle als die van Benedens. So sucht er nachzuweisen, dass von ihm eigentlich die Cell-lineage-Forschung ausgeht und greift dabei auf seine Arbeit über die Malermuschel (Unio) 1876 zurück. Trotzdem er sich nun aber ausgiebig mit der Gastrulation beschäftigt und gerade das Zusammenarbeiten der Resultate der Forschungen über Cell-lineage und der Gastrulations- und der Keimblätterlehre ein Hauptgegenstand seiner uns hier beschäftigenden Arbeit ist, vergisst er daran zu erinnern, dass er in seiner Arbeit über Unio die Schalendrüsenanlage als Gastrula angesehen hat. Ich verweise dafür auf Götte (Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 52, 1891) und Korschelt (Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere von Korschelt und Heider. Spezieller Teil, 1893, S. 929).

Es sei übrigens gleich erklärt, dass der Ausdruck Wirbeltierzoologe, den er mir so übel nimmt, und den er als auf sich und van Beneden besonders gemünzt ansieht, durchaus nicht gegen ihn gerichtet ist, sondern gegen die Mehrzahl der Anatomen, welche, wie ich selber, sich mit Wirbellosen wenig oder gar nicht beschäftigt haben.¹⁾ Ich habe zwar gelegentlich auch einmal Wirbellose beobachtet und habe einen grossen Teil der Arbeiten, über die Rabl berichtet, mit Interesse gelesen, habe mich auf diesem Gebiet aber mit Recht immer als Laie betrachtet und habe bei befreundeten Zoologen Rat und Belehrung gesucht. Der Hinweis von Hubrecht, dass man doch als Gastrulation einen Vorgang bezeichnen solle, der allen Metazoen gemeinsam wäre, und nicht die nur den Chordaten eigentümliche Bildung der Chorda und die besondere Form der Mesodermbildung mit in diesen Vorgang einbeziehen solle, weil dadurch die Vergleichbarkeit beeinträchtigt werde, hat mich veranlasst, die Vorgänge, welche ich früher als zweite Phase der Gastrulation zusammenfasste, als Chorda- und Mesodermbildung zu bezeichnen und nicht mehr in den Begriff der eigentlichen Gastrulation einzuschliessen.

¹⁾ In dem Handbuche der Entwicklungsgeschichte des Menschen, S. 53, kann Rabl lesen: „ . . . und ich habe mich ihm in dieser Hinsicht durchaus anschliessen müssen, trotzdem ich viele Jahre lang die Frage durchaus vom Standpunkt der Wirbeltierzooologen aus behandelt habe.“

Aus entsprechenden Gründen glaubte ich davon absehen zu müssen, den Vorgang der Invagination oder auch nur einer nach Innenverlagerung in die Definition der Gastrulation aufzunehmen. Wurde doch dadurch die Delaminationsgastrula nicht erfasst, und Delaminationsvorgänge kommen sogar bei Wirbeltieren in Betracht. Es sind das zunächst nur Definitionsfragen, aber sie hängen auch mit sachlichen Differenzen zusammen, welche Rabl zu überaus absprechenden Urteilen über mich veranlasst. Die Lehre von der Gastrulation in zwei Phasen, dann die Erklärung, dass man nur die erste dieser Phasen als Gastrulation bezeichnen solle, die zweite als Chorda- und Mesodermbildung, und die Beobachtungen, welche hiermit zusammenhängen, bilden den Kernpunkt des Streites zwischen Rabl und mir, und dass Rabl hier mir gegenüber überaus ungerecht, also ganz unhistorisch verfährt, darauf möchte ich hinweisen. Dabei kann ich nicht auf jede Einzelheit eingehen, bei der ich glaube, dass Rabl mir unrecht tut und möchte die Leser von Rabls Arbeit nur bitten, sich in dem, was ihnen Rabl vorträgt, durch die temperamentvolle Überzeugung, welche Rabls Darstellung trägt, nicht ohne weiteres fortreißen zu lassen, sondern selbst zu prüfen.

Im Jahre 1901 (Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte) sagte ich (S. 1113): „Unter Gastrulation verstehen wir bei Wirbeltieren den Vorgang, bei dem die Zellkomplexe für das Darmentoderm (resp. Darm- und Dotterentoderm), für das Mesoderm und für die Chorda in das Innere des Keimes gelangen.“

Dieser Vorgang würde nach meiner Ansicht in zwei Phasen verlaufen, in deren erster das Dottersack- und Darmentoderm, in der zweiten Chorda und Mesoderm gebildet wird. „Dabei bleibt,“ wie ich hervorhebe (Anat. Anz., Bd. 26, 1905, S. 368), „zu beachten, dass es vielfach schwer sein wird, in jedem Einzelfalle die Grenze zwischen beiden Vorgängen genau festzustellen, da auch hier, wie sonst vielfach in der Entwicklungsgeschichte, Ineinanderschiebungen von phylogenetisch zeitlich aufeinanderfolgenden Vorgängen stattgefunden haben.“ So konnte ich z. B. bei meinen Untersuchungen über die Chorda bei Säugern (Meerschweinchen und Kaninchen) (Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1889, Anatom. Abt.) und beim Schwein (Morphologische Arbeiten, 1893) nicht ausschliessen, dass auch bei der zweiten Phase der Gastrulation, wie ich sie damals definierte, einzelne Elemente mit zur Bildung des Darmepithels beitragen.

1905 definiere ich im Anschluss an Hubrecht (Anat. Anz., Bd. 26, S. 367): „Die Gastrulation ist der Vorgang, durch welchen sich die Zellen des Metazoenkeimes in Ektoderm und Entoderm sondern¹⁾; unter Entoderm sind dabei nur die den Darm bildenden Zellen zu verstehen.“ Ich habe hier den Ausdruck sondern deshalb gewählt, weil ich auch Delaminationsvorgänge damit erfassen wollte, was nicht geschah, wenn ich wie früher sagte, „in das Innere des Keimes gelangen“. Hubrecht braucht „differenzieren“, aber versteht unter differenzieren etwas anderes als Rabl und begreift den Begriff der Abspaltung, wie ich weiss, auch in den Begriff der Differenzierung ein. Ich brauche mich dabei nicht auf meine Gespräche mit Hubrecht zu berufen. Es geht das auch mit aller Sicherheit aus einigen Sätzen der Hubrechtschen Erklärung hervor (Anat. Anz., Bd. 26, S. 357). Hubrecht kritisiert meine Definition von Gastrulation von 1901 und sagt: „Es soll (d. h. nach Keibel) die Gastrulation der Vorgang sein, bei dem das Darmentoderm in das Innere des Keimes gelangt. Es wird also vorausgesetzt, dass genanntes Darmentoderm zunächst an anderer Stelle liegt und nun eine Umlagerung nach innen erfahren muss. Diese *Petitio principii* ist meiner Ansicht nach verwerflich, und die Definition soll so aufgestellt werden, dass sie auch auf Delamination passt. Sie würde dann folgendermaßen lauten: „Die Gastrulation ist ein Vorgang, bei dem ein Darmentoderm sich einem Hautektoderm gegenüber differenziert und somit aus der einschichtigen Keimanlage eine zweischichtige hervorgeht.“

Rabl aber sagt (S. 263) „Dass der hier gebrauchte Ausdruck „sondern“ nicht im Sinne von isolieren, trennen, sondern im Sinne von differenzieren gemeint ist, kann nach dem Zusammenhange, in dem er gebraucht ist, nicht zweifelhaft sein; denn sonst müsste der Satz lauten: Die Gastrulation ist ein Vorgang, durch welchen sich die bereits zu Ektoderm und Entoderm differenzierten Zellen des Keimes voneinander sondern. Damit hätte der Satz aber einen ganz anderen Sinn. Übrigens beweist auch die Versicherung Keibels, dass er in allen wesentlichen Punkten — und dahin gehört doch auch die Bestimmung der Gastrulation — mit Hubrecht übereinstimme, dass er unter Sonderung Differenzierung verstanden habe. Ich behaupte und werde die Beweise

¹⁾ Im Original nicht gesperrt.

dafür beibringen, dass die Gastrulation in erster Linie kein Differenzierungs-, sondern ein Wachstumsvorgang ist, ein Vorgang, durch welchen gewisse bereits früher differenzierte Organanlagen in ihre definitive Lage gebracht werden.“ Rabl hat sich also hier als ein schlechter Textausleger erwiesen. Ein Historiker würde, wenn er die Entwicklung, welche ich in der Formulierung dieser Frage durchgemacht habe, sorgfältig verfolgt hätte, wohl auf die richtige Auslegung gekommen sein. Rabl aber hat nicht einmal für gut befunden, die Hubrechtsche Erklärung, auf die ich doch unmittelbar Bezug nehme, zu berücksichtigen. Meiner Definition wird hier von Rabl ein Sinn untergeschoben, welchen sie gar nicht hat. Auch hätte Rabl wohl berücksichtigen müssen, dass ich mich später 1913 noch an anderer Stelle (Kultur der Gegenwart III. IV. 2, S. 390) über die Definition der Gastrulation aussprach. Auch dann würde er erkannt haben, dass er meiner Erklärung von 1905 einen falschen Sinn unterlegt; — und das gleiche tat er auch, wie ich doch noch einmal ausdrücklich hervorheben will, Hubrecht gegenüber, indem er dem Worte differenzieren einen ganz anderen Sinn zuschreibt, als es Hubrecht getan. Übrigens wird von Rabl auch ganz allgemein meine Erklärung missbraucht, dass ich in allen wesentlichen Punkten mit Hubrecht übereinstimme. Dieser Satz findet sich in der Schlusszusammenfassung meiner Erklärung, nachdem vorher Punkt für Punkt ausgeführt ist, worin ich mit Hubrecht übereinstimme, somit ist es nicht zulässig, eine Übereinstimmung in anderen Punkten anzunehmen als sie von mir festgestellt worden sind. Wenn die Grundlagen in dieser Weise willkürlich verschoben werden, müssen natürlich auch die Folgerungen falsche und ungerechte sein. Das braucht nicht weiter ausgeführt zu werden.

Doch ich will noch einige Einzelheiten hervorheben. Wie kommt Rabl dazu — und entsprechende Stellen finden sich mehrfach — zu sagen (S. 255):

„Die Frage, was es denn eigentlich für einen Sinn habe, dass der Kopffortsatz, der doch ganz oder der Hauptsache nach Chordaanlage sein soll, dass also die Chordaanlage zuerst vom „Entoderm“ vollkommen getrennt angelegt werde, dass sie dann mit ihm verschmelze („eingeschaltet“ werde), sich aber zuletzt doch wieder von ihm trenne („ausgeschaltet“ werde), diese

Frage hat sich weder Hubrecht noch Keibel vorgelegt.“ Man vergleiche dazu auch Seite 263 und 246.

Bei Besprechung meiner Arbeit über die Entwicklungsgeschichte der Chorda bei Säugern (Archiv für Anat. u. Physiol., 1889, Anat. Abt.) sagt Rabl, es könne ihm nicht einen Augenblick zweifelhaft sein, „dass Keibel, obwohl er selbst sehr nachdrücklich vor diesem Fehler warnt, beständig ‚Einschaltung‘ und ‚Ausschaltung‘ der Chorda verwechselt. Keine seiner Zeichnungen zeigt einen wirklichen (primären) Chordakanal, d. h. einen Chordakanal im Sinne Lieberkühns, ein Archenteron nach der Auffassung van Benedens und mir.“

Rabl irrt, und wenn er Fig. 34 meiner Arbeit vielleicht einmal vorurteilsfrei betrachten will, so wird er wohl den mit Ch. c. bezeichneten Hohlraum als wirklichen Chordakanal im Sinne Lieberkühns gelten lassen müssen.

Nebenbei wird in der gleichen Arbeit (S. 23 bzw. 347) zur Charakterisierung des Stadiums gesagt: „Das Herz selbst verdankt seine Entstehung Faltungsvorgängen des visceralen Blattes des Perikardialmesoblastes.“ Rabl zitiert diesen Satz, der mit dem ganzen Zusammenhange gar nichts zu tun hat (S. 250), mit der Hinzufügung: „Dies gilt, wie Keibel jetzt wohl selbst wissen wird, nur für das primitive Ektokard, das ‚äussere Herzhäutchen‘ Koellikers, nicht aber für das primitive Entokard oder das ‚innere Herzhäutchen‘. Der springende Punkt aber wäre gewesen, zu entscheiden, woher dieses Endothelsäckchen stammt. Diese Frage wird aber von Keibel gar nicht erwähnt.“ Ich erwähne diese Sätze, weil sie sehr charakteristisch dafür sind, wie Rabl mich behandelt. Ganz besonders charakteristisch deshalb, weil Rabl (S. 381) kein Bedenken trägt, bei einem Embryo von der paarigen Herzanlage zu sprechen, trotzdem ein Endothelrohr des Herzens oder inneres Herzhäutchen Koellikers im strengen Sinne des Wortes noch nicht vorhanden ist.

Es entbehrt nicht des Humors, wenn ich sogar gelegentlich den Sündenbock für Bonnet abgeben muss (S. 356): „Vor allem ist ihm (Bonnet) entgangen“, sagt Rabl, „dass man gegenwärtig — wohl hauptsächlich infolge der äusserst mangelhaften Untersuchungen Keibels mit dem Ausdruck Chordaplatte sehr verschiedenartige Gebilde bezeichnet. Dadurch ist er in den Fehler verfallen, aus dem Kopffortsatz oder ‚Urdarmsäckchen‘

schliesslich doch nur die Chorda entstehen zu lassen.“ Übrigens ist Lieberkühn beim Meerschweinchen zu einem entsprechenden Resultat gekommen.

Ich wende mich jetzt zur Frage der Nomenklatur, die in Rabl's Arbeit eine grosse Rolle spielt. Dank der Bemühungen von Hubrecht und mir soll da das schlimmste Chaos herrschen. Nun habe ich mich stets bemüht, neue Namen überhaupt nicht einzuführen, sondern die Nomenklatur zu benutzen, wie sie uns von den Begründern der Keimblätterlehre überliefert war, dass dann die Keimschichten, die man bei den verschiedenen Tieren als Ektoderm und Entoderm bezeichnete, nicht zu homologisieren waren, habe ich natürlich lange erkannt, und noch 1913 (Kultur der Gegenwart III. IV. 2, S. 390) ausgesprochen. Ich kann mich hier damit begnügen, darauf zu verweisen.

Übrigens will ich nicht versäumen, doch auch einmal meine Übereinstimmung mit Rabl hervorzuheben. Ich bin wie er gegen eine Fesselung der Nomenklatur durch die Abstimmungen einer Kommission besonders bei einer Wissenschaft, welche noch wie die Entwicklungsgeschichte im vollen Werden begriffen ist. Sogar die Baseler Nomenklatur, welche für eine alte Wissenschaft festgesetzt wurde, zeigt meiner Meinung nach, dass man in vielen Fällen gut getan hätte, hier von einer Bindung abzusehen. Wenn nun aber Rabl sagt (S. 233): „Vor langer Zeit wurde einmal auf einem Anatomenkongress (dem ich übrigens nicht beiwohnte) eine Kommission eingesetzt, die sich mit den Vorarbeiten für die Schaffung einer einheitlichen entwicklungsgeschichtlichen Nomenklatur beschäftigen sollte“ usw., so täuscht ihn freilich sein Gedächtnis mehrfach. Der Kommission gehörte zunächst Waldeyer nicht an, sondern nur His, Rabl und ich, der Kommission sollte das Recht der Kooptation zustehen. Der von His gestellte Antrag, dem sich der Vorsitzende, Waldeyer, anschloss, lautete: „Die Anatomische Gesellschaft möge eine besondere Kommission ernennen mit dem Auftrag, sich über Grundsätze erspriesslichen Zusammenarbeitens auf dem Gebiete entwicklungsgeschichtlicher Forschung zu einigen.“ Die Aufgabe der Kommission war also eine viel weitere und freiere als Rabl annimmt. Ausserdem war Rabl auf dem Anatomenkongress in Bonn (1901), auf dem diese Kommission gewählt wurde, zugegen und hat sogar vorgetragen. Im Gegensatz zu Rabl habe ich stets bedauert, dass diese

Kommission nie zusammengetreten ist. Sie hätte sicher die Entwicklungsgeschichte durch keine mit Stimmenmehrheit beschlossene Nomenklatur in Fesseln geschlagen, hätte aber viel zur Verständigung und zur Verhinderung einfach durch Missverständnisse hervorgerufenen unnützen Streites beitragen können. Hätte sie ausserdem zum Beispiel eine Übersicht über die in Betracht kommenden Termini technici gegeben, wie sie jetzt Rabl selbst in seiner Arbeit für ein kleines Gebiet der Entwicklungsgeschichte gegeben hat, so würde das von wesentlichem Nutzen gewesen sein. Übrigens finde ich auf diesem Gebiet einen Widerspruch bei der Erklärung des Ausdruckes *bouton embryonnaire*. S. 198 heisst es: „den Rest der inneren Zellmasse“ beim Säugetier nach Ablösung der *couche lécitophorale*, „der übrigens deren Hauptmasse darstellt, nennt van Beneden *bouton embryonnaire*, was sich so ziemlich mit der deutschen Bezeichnung Embryonalknoten deckt. Dagegen lesen wir Seite 225: „Nicht gleichbedeutend mit „Embryonalknoten“ ist *bouton embryonnaire*.“

Wende ich mich jetzt von der Nomenklatur zum sachlichen Inhalt der Rablschen Arbeit, so ist hervorzuheben, dass Rabl zeigen will (S. 223), dass die Keimblättertheorie nur eine mehr untergeordnete Bedeutung hat. Auch darüber habe ich mich ja selbst, zuletzt an der zitierten Stelle der Kultur der Gegenwart ausgesprochen.

Rabl behauptet dann ferner und will die Beweise beibringen (S. 263) „dass die Gastrulation in erster Linie kein Differenzierungs-, sondern ein Wachstumsvorgang ist, ein Vorgang, durch welchen gewisse bereits früher differenzierte Organanlagen in ihre definitive Lage gebracht werden“. Ich erinnere hier daran, dass Rabl unter differenzieren etwas ganz anderes versteht wie Hubrecht und ich unter differenzieren bezw. sondern, und dass es durchaus unzulässig ist, dass er seinen Sinn unsern Ausdrücken unterschiebt. Dass ich (wie er) annehme, dass die prospektive Potenz gewisser Embryonalbezirke schon sehr früh festgelegt ist, hätte er schon aus den Schemata in meinen Studien zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (1893) entnehmen können. Eine scharfe Abgrenzung der einzelnen Bezirke ist freilich, wie ja aber auch Rabl selbst zugeben muss, zurzeit nicht möglich.

Rabls Untersuchungen beziehen sich auf das Kaninchen, und da behauptet er, beweisen zu können, dass der Kopffortsatz

nicht nur die Anlage für Chorda und Mesoderm liefert, sondern auch den grössten Teil des Darmentoderms und seiner Organe. Ja, er scheint es für wahrscheinlich zu halten, dass das gesamte Darmentoderm vom Kopffortsatz geliefert wird. Würde aber auch nur erwiesen, dass ein Teil des Darmentoderms vom Kopffortsatz geliefert wird, so wäre damit die Lehre von der Gastrulation in zwei Phasen widerlegt.

Ich bin nicht dieser Ansicht. Als ich vor mehr als 25 Jahren nach Untersuchungen am Kaninchen, dann Anfang der neunziger Jahre nach Untersuchungen am Schwein für die Säuger zu der Aufstellung der Lehre von den zwei Phasen der Gastrulation kam, war ich ja zu dem Resultat gekommen, dass im wesentlichen vom Kopffortsatz Chorda und Mesoderm gebildet wird, hatte aber eine geringe Beteiligung an der Bildung des Darmentoderms nicht ausschliessen können. Trotzdem habe ich, wie gesagt, die Lehre von der Gastrulation in zwei Phasen aufgestellt und halte das damals Gesagte auch aufrecht. Dass ich die „zweite Phase“ der Gastrulation nach meiner Definition von 1905 nicht mehr als Gastrulation definiere, ist dabei von untergeordneter Bedeutung.

Ausserdem aber kann ich freilich auch nicht zugeben, dass Rabl den Beweis einwandfrei geführt hat, dass das gesamte oder fast das gesamte Darmentoderm und das Entoderm seiner Drüsen vom Kopffortsatz aus geliefert wird, und wenn man genau zusieht, so spricht sich Rabl auch da, wo es sich um die reine Feststellung von Tatsachen handelt, stets mit einer gewissen Reserve aus. Die Angaben, dass der in das „Lecitophor“ eingeschaltete Kopffortsatz durch Abgabe von pyknotischen Zellen mit pyknotischen Kernen das Darmentoderm bilden soll, kann ich auch nicht als gelungen betrachten. Bei der Verwertung der Zellzählungen, welche Rabl wesentlich als Beweis gelten, ist hervorzuheben, dass Rabl ein mögliches Ausziehen in die Länge und eine dadurch bedingte Umordnung der Zellen der Chordaanlage gar nicht in Betracht zieht. Nun ist aber die Chorda der Säuger ein ganz rudimentäres Organ. Die seitlich von ihr gelegenen Elemente sind sich stark progressiv entwickelnde Bildungen mit kräftigem, schon früh einsetzendem Wachstum, sicher geeignet, die rudimentäre Chordaanlage in die Länge auszuspinnen. Dann ist die Chordaanlage schon bei Schweineembryonen von etwa sieben Ursegmentpaaren, bei Kaninchen wenig später, am kaudalen Ende

aus dem Entoderm ausgeschaltet und entwickelt sich doch in der Kontinuität weiter. Von einer Abgabe von Entodermzellen kann nun aber gar nicht mehr die Rede sein.

Noch ein Wort über die Art, wie Rabl fremde Untersuchungen zur Stütze seiner Ansicht verwertet. Ich kann dieselbe nur als höchst willkürlich bezeichnen. Sehr empfindlich ist es Rabl, dass Brachet, der doch die Untersuchungen seines Lehrers, van Beneden, sehr genau kennen musste, sich auf die Seite von Hubrecht und mir gestellt hat (vergl. S. 222). Brachet wird nach Lage der Dinge sehr milde, ja freundlich behandelt, seiner Auffassung liegt (S. 259) „lediglich eine falsche Begriffsbestimmung zugrunde“, und es werden an diese Feststellung nicht die Werturteile geknüpft, durch die Rabl bei entsprechender Sachlage seine Gegner zu vernichten pflegt. Einen grossen Wert legt Rabl auf die Verhältnisse bei Reptilien — gewiss mit Recht. S. 258 wird O. Hertwig der Vorwurf gemacht, dass er sich mit den Angaben Wenkebachs, Wills, Mitsukuris und Mehnerts nicht genügend auseinandergesetzt hätte. Nun sprechen aber die Untersuchungen Wills¹⁾ durchaus für die Gastrulation in zwei Phasen, und wir lesen denn auch S. 330, dass Rabl Will neben anderem „auch hinsichtlich des Schicksals des Urdarmsäckchens und vor allem seiner ventralen Wand nicht beistimmen“ kann. Wenkebach nimmt nach seinen Beobachtungen Rabl für sich in Anspruch. Er kann ihn (S. 257) nicht als Anhänger Hubrechts und Keibels gelten lassen, er könnte das auch dann nicht, „wenn er sich selbst auf die Seite seines ehemaligen Lehrers stellen sollte“. Schauinsland, der nach seinen Untersuchungen an Sauropsiden, auch an Hatteria, sich durchaus dafür ausspricht (S. 336), dass bei den Vorgängen, welche ich früher als zweite Phase der Gastrulation bezeichnet habe, nur Chorda und Mesoderm geliefert wird, sucht er für sich in Anspruch zu nehmen. — Für seine Auffassung beruft sich Rabl Hertwigs Untersuchungen an der Natter gegenüber,

¹⁾ Born referiert das Ergebnis der Willschen Arbeit in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgesch., Bd. 2, 1892: Beim Gecko wird „die gesamte dorsale Wand der umfangreichen UrdarmEinstülpung (mit Ausnahme des vorderen Endes derselben) zur Bildung des gastralen Mesoderms, sowie der Chorda aufgebraucht.“ Überhaupt mache ich den Leser auf die Bornschen Aufsätze im 1. und 2. Bande der Ergebnisse aufmerksam, falls er sich für die historische Entwicklung der Gastrulationsfrage interessiert.

dann „vor allem“ auf seine Untersuchungen an Hatteria. Mit einigem Erstaunen erfährt man aber später (S. 337), dass ihm die Kenntnis der entscheidenden Stadien, „jener Stadien, die der Einstülpung und dem Durchbruch des Urdarmsäckchens vorausgehen“, fehlt.

Übrigens stimmt, wie ich an einigen Stellen zeigen will, auch van Beneden nicht so ganz mit Rabl überein und muss sich eine Richtigstellung in ziemlich apodiktischer Weise gefallen lassen. Vorher aber sei hier noch ein merkwürdiges Bekenntnis hervorgehoben. Rabl sagt (S. 395) mit Bezug auf die Arbeit van Benedens und seine eigenen früheren Arbeiten: „Es kann nicht geleugnet werden, dass die Beweise, die van Beneden für seine Ansicht bringt, dass der Kopffortsatz ein Homologon des Urdarms sei, nicht unbedingt beweisend waren, und was meine eigenen Arbeiten über diesen Gegenstand betrifft, so muss ich zugeben, dass nur derjenige, der sich die Mühe nahm, meine Figuren sorgfältig und gewissenhaft zu studieren und dabei zugleich die Zahl der Zellen des Kopffortsatzes mit denen der Chordaplatte und der Chorda späterer Stadien zu vergleichen, sich von der Richtigkeit meiner Auffassung überzeugen konnte und musste.“

Doch nun zu der Beurteilung van Benedens durch Rabl. Van Beneden hatte angegeben, dass seine „Plaque lécitho-enterique einer Resorption amheinfalle“. Diese Auffassung hält Rabl (S. 203) für „durchaus unhaltbar“. Er tröstet sich damit, dass es sich vielleicht bei van Beneden nur um einen „Fehler im Ausdruck“ handelt.

Auch die Darstellung, welche van Beneden von Lieberkühns Chordakanal gibt, ist nach Rabl „unrichtig“ (S. 217).

Die Beschreibung, welche van Beneden an verschiedenen Stellen vom Kopffortsatz gibt, hält Rabl für falsch und kann van Benedens Auffassung „nicht teilen“.

Hätten Hubrecht oder ich entsprechende Angaben gemacht, so wäre ja freilich die Beurteilung noch ganz anders ausgefallen. Ein Beispiel dafür. Van Beneden hat versucht, eine Urform der Chordaten und Urochordaten zu konstruieren. „Hubrecht hat,“ wie Rabl selbst sagt (S. 204), „eine ganz ähnliche Hypothese entwickelt.“ Bei van Beneden erhofft Rabl (S. 206) weitere Aufschlüsse „über diese interessante und bestrickende

Theorie“. Hubrechts Theorie kann er nicht schlecht genug machen (vergl. S. 247).

Ich hätte ja zu Rabls Arbeit noch manches andere zu bemerken, ich glaube aber, das Gesagte wird genügen, um zu zeigen, dass Rabls Angaben, Schlussfolgerungen und Urteile — ich will von der Form hier ganz absehen — nicht ohne Nachprüfung hingenommen werden dürfen, wenn sich der Leser ein richtiges Urteil über die Theorien der Gastrulation und ein gerechtes Urteil über die Arbeiten, welche zu anderen Ergebnissen geführt haben, wie Rabl sie vertritt, bilden will. Zum Schlusse lasse ich hier die Figuren 11a—c von Rabl (S. 441) abdrucken, welche Rabl für frühe Stadien der Säugetierentwicklung gibt.

Fig. 11 a

Fig. 11 b

Fig. 11 c

Es kann meiner Meinung nach keine besseren Schemata für eine erste Phase der Gastrulation geben. Nach Rabl liegen die Zellen, welche später bei Säugern das Epithel des Dottersackes und nach seiner Ansicht unbedeutende, nach meiner die wesentlichen Teile des Darmepithels und seiner Drüsen bilden, im Stadium der Van Benedenschen Metagastrula im sogenannten Van Benedenschen Blastoporus. Sie wandern von dort an die ventrale Seite der Embryonalanlage, wo sie sich später ausbreiten. Wenn man nicht eine typische Invagination für die Charakterisierung des Gastrulationsvorganges verlangt, und wie kann man das, da doch das Vorkommen von Immigrationsgastrulae und von Delaminationsvorgängen unbestreitbar ist — so sehe ich nicht ein, wie man den von Rabl geschilderten, freilich hypothetischen Vorgang nicht als einen Gastrulationsvorgang auffassen darf.