

Über eine Hypothese bezüglich der phylogenetischen Herleitung des Blutgefäßapparates eines Theils der Metazoen.

Von

O. Bütschli.

In dem Kollegienheft, welches ich mir im Jahre 1878 zusammenstellte, notirte ich mir bei der Besprechung des ontogenetischen Entwicklungsganges des Wirbelthierherzens Folgendes: »Ein eigenthümliches Verhalten zeigt sich dabei auch bei der Bildung des Herzens, dessen Höhle sich als ein Abkömmling des, zwischen Mesoderm und Entoderm gelegenen, spaltförmigen Hohlraumes darstellt, indem das Herz sich durch Einstülpung der Darmfaserplatte in die Parietalhöhle des mittleren Blattes bildet. Da nun diese spaltförmige Höhle als ein Rest der ursprünglichen Leibeshöhle (d. h. Furchungshöhle) zu betrachten sein dürfte, so würde sich vielleicht dadurch, hinsichtlich der allgemeinen Bildungsweise des Gefäßsystems, die Möglichkeit ergeben, dass dasselbe ursprünglich als Rest der primitiven Leibeshöhle, nach Ausbildung der sekundären, aufgetreten sei und dieser Satz dürfte vielleicht auf sämtliche schizocoelen bilateralen Thiere auszudehnen sein.« Der letzte Abschnitt dieses Passus ist, wie man leicht sieht, inkorrekt gefasst; die Bezeichnung schizocoele Thiere soll hier nicht einen Gegensatz zu den als enterocoelen neuerdings bezeichneten Formen ausdrücken, sondern vielmehr diejenigen Metazoen, bei welchen eine ursprüngliche, primitive Leibes- oder Furchungshöhle später durch die Ausbildung einer sekundären Leibeshöhle verdrängt wird.

Die Vermuthung, welche ich in den wiedergegebenen Sätzen aussprach, hatte ich schon früher gefasst und zwar beim Studium der ersten Arbeiten LUDWIG's über den Bau der Echinodermen. Die allseitige Ausbreitung, welche nach LUDWIG's Untersuchungen die

sog. perihämalen, die Blutgefäße umschließenden Räume im Körper und speciell den Leibeswandungen der Asteroideen besitzen, brachte mich auf die Vermuthung, dass diese Räume vielleicht Überreste der ursprünglichen Leibeshöhle, d. h. des aus der Furchungshöhle hervorgehenden Leibeshohlraumes der Larve, seien, welche bei deren Verdrängung durch die sekundäre Leibeshöhle oder das sog. Enterocoel erhalten geblieben seien. Die Hervorbildung der Blutgefäße in diesen Räumen konnte man sich als einen sekundären, erst später eingetretenen Vorgang denken, wobei jedoch sowohl die Lumina der perihämalen Räume, wie die der Blutgefäße, als Reste der ursprünglichen Leibeshöhle aufgefasst werden müssten¹.

Die neueren Funde über die Entwicklung des Herzens der Wirbelthiere bestärkten mich bis zu einem gewissen Grade in dieser Vermuthung, was ja in den oben wiedergegebenen Sätzen seinen Ausdruck fand. Dennoch erachtete ich diese Vermuthungen für zu wenig gesichert, um sie vor weiteren Kreisen auszusprechen. In neuester Zeit erhielten wir aber durch SALENSKY Kenntniss von der Entwicklung der Blutgefäße bei einigen Polychaeten, welche im Hinblick auf meine Vermuthung von hohem Interesse sind.

Die Bildung der Blutgefäße verläuft hier in einer Weise, welche ganz der oben ausgesprochenen Hypothese entspricht. Sie stülpen sich von dem Darmfaserblatt in die sekundäre Leibeshöhle ein und schnüren sich schließlich ab².

Diese Bestätigung der Hypothese veranlasst mich, meine schon lange gehegte Vermuthung öffentlich auszusprechen, in der Hoffnung, dass dieselbe vielleicht zu weiteren Nachforschungen Veranlassung geben dürfte. Ich halte diese Lösung des Problems der Blutgefäßentwicklung für eine sehr ansprechende, da sie keiner eigentlichen

¹ Während ich diesen Aufsatz niederschreibe finde ich beim Studium der neuesten Arbeit LUDWIG's »Entwicklungsgeschichte der *Asterina gibbosa*« (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. 37), dass er auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über diesen Seestern gleichfalls zu der Vermuthung geführt wurde: die Lumina der Blutgefäße seien Reste der primitiven Leibes- oder Furchungshöhle. Obgleich LUDWIG selbst hervorhebt, dass es ihm nicht gelang, den genauen Nachweis hierfür zu erbringen, scheinen mir für diese Vermuthung doch die gewichtigsten Gründe zu sprechen, namentlich, wie später hervorzuheben, die bedeutsame Erleichterung und Natürlichkeit, welche auf dieser Basis die Vorstellung der ersten phylogenetischen Entstehung eines Blutgefäßapparates erlangt. Ich freue mich, dass meine Spekulationen auf diesem Gebiet sich mit denen eines so sorgfältigen wie kritischen Forschers begegnen.

² W. SALENSKY, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Biolog. Centralblatt II. Bd. pag. 198.

Neubildungen, deren funktioneller Werth ja stets sehr schwer verständlich ist, bedarf, sondern das herzleitende Organsystem als den Rest eines früheren Körperbestandtheiles auffasst, dessen funktioneller Werth schon ein ähnlicher war. Es lässt sich leicht verstehen, dass sich das neu entstandene Organsystem nach Bedürfnis weiter entwickelte und differenzirte, kontraktile Abschnitte zur Bewegung der Blutflüssigkeit ausbildete und wie von ihm aus Gefäßausbreitungen in entlegene Bezirke neugebildet werden konnten.

Ich bin leider jetzt nicht in der Lage, diesen Gedanken auf Grund unsrer heutigen thatsächlichen Erfahrungen so weit zu verfolgen, als ich gern möchte, da ich [mit dringenden anderweitigen Arbeiten zu sehr beschäftigt bin. Ich begnüge mich daher, auf einige weitere Erfahrungen hinzuweisen, welche in gewissem Grade für die vorgetragene Hypothese sprechen. Schon oben habe ich die Herzbildung der Wirbelthiere in diesem Sinne angeführt. Doch sind nicht alle Zweifel bezüglich dieser Vorgänge gehoben. Es bildet sich das Herz, nach den übereinstimmenden Angaben der Beobachter, zwar wesentlich durch eine Einstülpung des Darmfaserblattes in die Leibeshöhle, doch wird das eigentliche Herzlumen gewöhnlich nicht als eine direkte Fortsetzung der Spalte zwischen Darmfaserblatt und Entoderm betrachtet. BALFOUR¹ lässt es durch eine Spaltbildung in dem sich einfaltenden Darmfaserblatt entstehen; KÖLLIKER u. A.² leiten das Endothel des Herzens, sammt dem von ihm umschlossenen Herzlumen, von einer Einwucherung der früher gebildeten Gefäße des Fruchthofes her und diese sollen im Darmfaserblatt durch Spaltbildung entstehen. Es dürften jedoch immerhin noch einige Zweifel darüber erlaubt sein, ob diese Ansichten über die Herzentwicklung ganz richtig sind und ob nicht doch das frühzeitig röhrenförmig geschlossen erscheinende Herzendothel gleichfalls der Einstülpung des Darmfaserblattes seine Entstehung verdankt und sich nur sehr zeitig vom Reste dieses Blattes, welches die muskulöse Herzwand erzeugt, löst und röhrig abschnürt. Diese Ansicht scheint mir sogar, durch die genauen Untersuchungen meines Landsmannes GASSER³ über die Herzentwicklung der Vögel, in hohem Grade wahrscheinlich geworden zu sein. Nach seinen Erfahrungen scheint eben so die BALFOUR'sche Herleitung des Herzlumens durch eine Spaltung zurückgewiesen zu sein,

¹ Siehe dessen »Vergleichende Embryologie«.

² Siehe bei KÖLLIKER, Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2. Aufl.

³ E. GASSER, Über die Entstehung des Herzens bei Vogelembrionen. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 14. 1877. pag. 459.

wie anderseits die KÖLLIKER'sche Herleitung des Endothels des Herzens und der großen Gefäßstämme von einer Einwucherung der Gefäße des Fruchthofes. Seine Resultate sprechen vielmehr dafür, dass dies Endothel sich als eine dünne Zellschicht in loco zwischen Darmfaserblatt und Entoderm hervorbildet und daher auch das frühzeitig geschlossene Endothelrohr des Herzens doch wohl nur durch eine Einfaltung dieser ursprünglich flach ausgebreiteten Zellschicht, eben so wie die Muskelhaut des Herzens, entsteht. Weiterhin dürfte die Entstehung dieses Endothels in loco wohl darauf hindeuten, dass es aller Wahrscheinlichkeit nach genetisch zu der Darmfaserplatte zu rechnen ist. Auch für die Gefäßbildungen im Fruchthof behauptet GASSER die Entstehung zwischen Entoderm und Darmfaserplatte, ohne jedoch den Process, der hier an ein entsprechendes Endothel anknüpfen soll, näher zu erläutern.

Bekanntlich wird die erste Entstehung von Gefäßen bei den Wirbelthieren gewöhnlich in zweierlei Weise beschrieben. Entweder sollen die Gefäße durch allmähliches Hohlwerden ursprünglich soliden Anlagen oder durch Auftreten spaltartiger Lücken im Darmfaserblatt entstehen. Ich glaube wohl, man darf mit ziemlicher Berechtigung annehmen, dass diese beiden Modi der Gefäßentstehung nicht die ursprüngliche, phylogenetische Entstehungsweise der Gefäße repräsentiren können, sondern, in so fern sie thatsächlich in der Ontogenese auftreten, durch sekundäre Modifikationen des ursprünglichen Entwicklungsganges entstanden gedacht werden müssen.

Jedermann wird wohl der Ansicht beistimmen, dass die Gefäße phylogenetisch nicht zuerst als solide Anlagen aufgetreten sein können; doch auch die Theorie, welche die Gefäße durch Auftreten von Spalt- und Lückenräumen im Mesoderm erklärt, hat ihre Bedenklichkeiten. Solche Spalt- und Lückenräume muss man sich doch zuerst als ein System unter einander nicht, oder doch nur unvollständig, zusammenhängender Bluträume vorstellen, so dass in einem in dieser Weise hervorgebildeten primitiven Gefäßapparat, die physiologisch wichtigste Bedeutung des Apparates nicht zur Ausführung gelangen konnte, nämlich der Umtrieb der Blutflüssigkeit im Körper.

Anders jedoch, wenn wir uns die Entstehung des Gefäßapparats nach der früher aufgestellten Hypothese zu erklären versuchen. Nach dieser ist gerade das Lumen der Gefäße das primitive; die Gefäße nehmen ihren Ursprung durch Sonderung eines ursprünglich einheitlichen Hohlraumes in zahlreiche untergeordnete Gefäßräume. Letzterer Umstand bedingt jedoch auch, dass unsere Hypothese den Blut-

gefäßapparat als ein durchaus zusammenhängendes System entstehen sieht und daher die oben aufgestellte Bedingung erfüllt.

Sehen wir jedoch weiter, ob man noch anderwärts bei den Metazoen eine unserer Hypothese entsprechende Entstehung des Gefäßapparates wahrscheinlich machen kann. Bei den Arthropoden lässt sich dies, meiner Ansicht nach, bis zu gewissem Grade bewerkstelligen. Was wir von der Entstehung des Gefäßapparates der Arthropoden wissen, ist zwar im Allgemeinen sehr geringfügig, doch glaube ich zunächst meine eigenen Beobachtungen über die Entwicklung des Rückengefäßes oder Herzens der Insekten (speciell der Biene) für unsere Hypothese heranziehen zu dürfen¹. Nach meinen Erfahrungen bildet sich das Herz in der Weise, dass ziemlich frühzeitig, schon bevor die dorsale Region des Dotters durch Meso- und Ektoderm überwachsen ist, zu beiden Seiten der späteren Rückenlinie des Embryo je ein schmaler, dieser Rückenlinie parallel laufender Gewebstreif auftritt, welcher aus kleinen Embryonalzellen zusammengesetzt ist. Ich bemerkte seiner Zeit, dass dieser Gewebstreif eigentlich die dorsalen Ränder der embryonalen Leibeswandung bilde. Nach unseren seither verbesserten Erfahrungen über die Insektenentwicklung kann ich diese Gewebstreifen für nichts Anderes halten, wie für die freien dorsalen Ränder der jederseits auf den Seiten des Embryo gegen die Rückenlinie hinaufwachsenden Mesodermstreifen, in welchen letzteren die Spaltung in Haut- und Darmfaserblatt sich noch auf die ventrale Region beschränkt. Aus diesen beiden Gewebstreifen, respektive also den freien dorsalen Rändern der beiden Mesodermstreifen, bildet sich nun das Herz in der Weise, dass sie sich in der Mittellinie des Rückens mehr und mehr nähern und schließlich zu einem Rohr verwachsen, dem Herzen. Diese Verwachsung geschieht jedoch ohne Zweifel so, dass das Lumen des Herzrohres nicht eine Neubildung ist, sondern der Theil der primitiven Leibes- resp. Furchungshöhle, welcher sich als eine spaltartige, longitudinale Lücke zwischen den beiden dicht genäherten Mesodermstreifen in der Rückenlinie des Embryo hinzog. Dass dem so ist, ergibt sich wohl unzweifelhaft aus der Beobachtung, dass sich in jenem Theil der primitiven Leibeshöhle eine Menge eigenthümlicher, großer körniger Zellen findet, welche nach Ausbildung des Herzrohres dessen Lumen in Masse anfüllen. Dies

¹ O. BÜTSCHLI, Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. Zeitschr. f. w. Zoologie Bd. 20, pag. 519, 1870.

aber ist nur so erklärlich, dass eben die sich nähernden Mesodermränder, welche an der Rückenlinie des Embryo zur Bildung des Herzens zusammentreten, einen großen Theil dieser Zellen und damit natürlich auch den Raum der primitiven Leibeshöhle, in welcher sie liegen, umwachsen. Mir scheint daher diese Beobachtung über die Herzentwicklung der Biene mit ziemlicher Sicherheit darauf hinzuweisen, dass das Herz auch hier ursprünglich aus einem longitudinalen Lückenraum zwischen den sehr genäherten dorsalen Rändern der beiden Mesodermstreifen, dem Ekto- und Entoderm hervorgeht, der später besondere Wandungen von Seiten des Mesoderms, vielleicht auch hier unter vorzugsweiser Betheiligung des Darmfasertheils desselben, erhält. Überhaupt bedarf der specielle Vorgang des Zusammentritts der Mesodermstreifen und der Bildung des Herzrohrs noch genauerer Feststellung. Sehr bezeichnend ist jedoch die reichliche Aufnahme der besprochenen körnigen Zellen der primitiven Leibeshöhle, welche sich meiner Ansicht nach nur dadurch erklären lässt, dass ein Rest der letzteren als Herzlumen erhalten bleibt.

Es wäre möglich, dass sich auch die Angaben DOHRN's über die Entwicklung des Herzens bei *Grylotalpa* für unsere Hypothese günstig erweisen könnten, da auch er namentlich die Aufnahme zahlreicher solcher körnigen Zellen in das sich entwickelnde Herz betont, jedoch bin ich leider nicht im Stande mir nach der ohne Abbildungen veröffentlichten Beschreibung DOHRN's ein einigermaßen klares Bild der bei *Grylotalpa* statthabenden Entwicklungsvorgänge des Herzens zu machen ¹.

Mit der Herzentwicklung der Biene scheint jedoch die der Myriopoden (*Geophilus*), wie sie uns METSCHNIKOFF ² schildert, principiell ganz übereinzustimmen. Hier findet sich nur die Differenz, dass die beiden Mesodermstreifen, bevor sie mit ihren der dorsalen Mittellinie zugekehrten Rändern zur Bildung des Herzens zusammentreten, schon in ihrer Totalität in einzelne Somiten (Urwirbelkörper METSCHNIKOFF's) zerfallen sind. Das Herz bildet sich also hier durch Gegeneinander- und schließliches Zusammenwachsen der dorsalen Ränder der Meso-

¹ A. DOHRN, Notizen zur Kenntnis der Insektenentwicklung. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. 26, pag. 112. DOHRN macht in dieser Schrift die ganz irrthümliche Angabe, dass ich das Herz der Biene aus jenen erwähnten körnigen Zellen hervorgehen lasse, wovon sich bei mir durchaus nichts findet.

² E. METSCHNIKOFF, Embryologisches über *Geophilus*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. 25, 1875, pag. 313.

dermsomiten, welche Ränder mit besonders verdickten Wandungen versehen sind. Ohne Zweifel entsprechen diese verdickten Ränder dem verdickten Gewebsstreif am dorsalen Rande der beiden Mesodermstreifen der Biene, welcher noch nicht segmentirt ist. Vielleicht ist die Differenz nur eine scheinbare, da es ja leicht möglich ist, dass auch bei der Biene die Segmentirung der Mesodermstreifen, schon kurz vor dem dorsalen Schluss zur Ausbildung des Herzens, eine vollständige geworden ist und mir ein solches Stadium nur nicht zu Gesicht kam. METSCHNIKOFF giebt weiter an, dass das in der geschilderten Weise, durch seitliche Verwachsung gebildete Herz allmählich zu einem ganz soliden Strang werde, das Herzlumen also erst später, in nicht näher ermittelter Weise, auftrete. Wenn diese Angabe ganz richtig ist, was ich bezweifeln möchte, so dürfte meiner Auffassung nach daraus zu folgern sein, dass die Herzentwicklung bei *Geophilus* nicht mehr das ursprünglichste Verhalten zeigt, sondern etwas modificirt ist. Zugleich würde dieser Fall eine Vermittlung zu denjenigen bilden, in welchen, durch noch weitergehende Umbildung des ursprünglichen Entwicklungsprocesses, das Herz als ein einheitlicher solider Zellstrang entsteht, in welchem ein Lumen erst später auftritt. Dass derartige Fälle unter den Arthropoden zu finden sind, ist nicht unwahrscheinlich und ein solcher möchte nach BALFOUR's Mittheilungen vielleicht bei den Araneinen vorkommen, worüber weiter unten noch Einiges mitzuthemen sein wird.

Es ist gewiss von großem Interesse, dass wir auch von einer Crustacee eine mit den eben geschilderten ganz übereinstimmende Herzentwicklung kennen gelernt haben. Ich meine nämlich die Bildungsgeschichte des Herzens bei *Branchipus*, welche CLAUS in seiner interessanten Arbeit über die Entwicklung von *Branchipus* und *Apus* beschrieben hat¹. Diese Übereinstimmung der Herzentwicklung bei drei Abtheilungen der Arthropoden ist um so bedeutsamer, als sie von drei verschiedenen Beobachtern selbständig aufgefunden wurde. Weder METSCHNIKOFF noch CLAUS waren sich bewusst, dass ich schon vor ihnen eine principiell entsprechende Entwicklung des Herzens bei der Biene geschildert hatte, eben so wie METSCHNIKOFF in seiner Arbeit der zwei Jahre früher erschienenen von CLAUS nicht gedenkt. Aus den Beobachtungen des letzterwähnten Forschers an *Branchipus*

¹ C. CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus caneriformis*. Abhandl. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Bd. 18. 1873, pag. 93.

brauche ich, nachdem schon die Besprechung der Herzentwicklung bei der Biene und *Geophilus* vorausgegangen ist, nicht viel hervorzuheben.

Das Studium von *Branchipus* ist jedenfalls sehr belehrend, weil hier, mit der fortdauernden Erzeugung neuer Segmente am Hinterende, auch das Analende des Herzens durch Entwicklung neuer Kammern weiter wächst, wobei die Bildungsgeschichte dieser Kammern wohl verhältnismäßig leicht zur Anschauung zu bringen sein dürfte. Aus CLAUS' Darstellung geht nun mit Sicherheit hervor, dass die Entwicklung der neuen Herzkammern ganz die bei *Geophilus* und schließlich auch der Biene gefundene ist. Auch hier »sind die beiden seitlichen Hälften der Kammeranlage nichts als die dorsalen Randwülste des Keimstreifens, welche kontinuierlich am zweiten Blatte zur Abgliederung gelangen«. Schon wenn diese Randwülste der Keimstreifen auf dem Rücken noch weit von einander getrennt sind, greift die segmentale Gliederung auf sie über. Es findet sich also in dieser Hinsicht ein Verhalten ähnlich dem von *Geophilus*. Die weitere Entwicklung des Herzens geschieht einfach in der Weise, dass diese Randwülste der Keimstreifen in der dorsalen Mittellinie dicht zusammenrücken und schließlich zu dem Herzrohr verwachsen, wobei aus jedem Segmentabschnitt der Randwülste ein Kammerabschnitt hervorgeht. Da CLAUS den Moment der Verwachsung nicht direkt und in allen seinen Phasen verfolgen konnte, so lässt er es zweifelhaft, ob dabei sofort ein mit Lumen versehenes Herzrohr oder vorübergehend ein solider Herzstrang gebildet werde, der sich nachträglich wieder aushöhle. Ich glaube jedoch, dass Manches für eine von Anfang an röhrenförmige Anlage der sich successive bildenden hinteren Herzkammern spricht. Einmal der Umstand, dass CLAUS eine solide Herzkammer nie beobachtete, weiterhin jedoch auch die Erscheinung, dass der wohlausgebildete vordere Theil des Herzens schon während der fortdauernden Entwicklung neuer Herzkammern lebhaft pulsirt, was es unwahrscheinlich machen dürfte, dass an dem in voller Thätigkeit begriffenen Herzen abwechselnd ein Verschluss und eine Wiedereröffnung des hinteren Herzendes eintrete. Sollte jedoch wider Erwarten ein vorübergehendes solides Stadium in die Entwicklung der Herzkammern eingeschoben sein, so dürfen wir dasselbe wohl eben so als eine sekundäre Modifikation des ursprünglichen Entwicklungsganges betrachten, wie dies schon bei *Geophilus* betont wurde.

Bekanntlich hat BALFOUR¹ für die Araneinen eine Darstellung der Entstehung des Herzens gegeben, nach welcher sich dieses Organ ursprünglich als ein solider Zellenstrang aus dem nicht in Darm- und Hautfaserplatte gesonderten Mesoblast der Rückenlinie differenzire. Erst nachträglich soll die Herzanlage sich aushöhlen, indem ihre inneren Zellen zu Blutkörperchen, die äußeren dagegen zu der Herzwand werden. Die Richtigkeit dieser Darstellung vorausgesetzt, kann ich diesen Entwicklungsgang aus schon früher betonten Gründen nicht als einen ursprünglichen erachten, da ich eben eine solide Herzanlage einstweilen für phylogenetisch im höchsten Grade unwahrscheinlich halte.

Hiernit habe ich dasjenige, was ich augenblicklich zu Gunsten meiner Hypothese beizubringen im Stande bin, aufgeführt. Ich verkenne nicht, dass es nur wenig ist; vielleicht lässt sich bei eingehenderer Durchsicht der Litteratur noch Einiges ihr Günstige finden. Sollte sich die Hypothese für einige Metazoengruppen sichern lassen, so glaube ich, dass sie wohl für den Blutgefäßapparat der meisten, wenn nicht aller, Gültigkeit erlangen dürfte. Zunächst ist sie jedoch nur Hypothese, welche vielleicht einige Anregung zur Aufklärung der Frage nach der Herkunft des Blutgefäßapparats geben dürfte².

Heidelberg, den 30. September 1882.

¹ F. M. BALFOUR, Notes on the development of the Araneina. Quarterly Journ. of microscop. sc. N. S. Vol. XX. BALFOUR hat in seiner »Vergleichenden Embryologie« gewiss mit Unrecht dem Modus der Herzentwicklung, wie wir ihn soeben bei verschiedenen Arthropoden geschildert haben, sehr wenig Bedeutung beigelegt. Er erwähnt zwar die Angaben von CLAUS und METSCHNIKOFF kurz, gedenkt dagegen der meinigen über die Biene, welche ja die ältesten sind, nicht. Seine ganze Darstellung dieser Befunde zeigt jedoch, dass er sie mehr als etwas Absonderliches, denn als etwas phylogenetisch Bedeutungsvolles betrachtet, worauf doch ihre Verbreitung bei Insekten, Myriopoden und Crustaceen wohl hindeuten dürfte.

² Nur darauf hinweisen möchte ich an dieser Stelle noch, dass unsere Hypothese vielleicht auch zur Erklärung einer Anzahl bis jetzt wenig verständlicher vergleichend-anatomischer Thatsachen beizutragen im Stande sein dürfte. Ich meine nämlich die bei den Echinodermen und Anneliden auftretende Erscheinung, dass gewisse Organe im Innern der Blutgefäße oder ähnlicher Bluträume eingeschlossen sind. Bekanntlich liegen die Geschlechtsorgane der Crinoiden und Seesterne im Innern von Bluträumen und dasselbe gilt wohl für die Echinodermen überhaupt. Bei Hirudineen wie Polychaeten soll der Darm zuweilen streckenweis von einem Blutsinus völlig umschlossen werden und andererseits ist bekanntlich das Bauchmark der Blutigel in das Bauchgefäß eingelagert. Immerhin erscheinen mir diese anatomischen Thatsachen, speciell die aus dem Kreis der Anneliden, noch nicht genügend aufgeklärt, namentlich in ihrem ontogenetischen Entstehen noch zu unsicher, um eine direkte Stütze unserer Hypothese bilden zu können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch - Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: [Über eine Hypothese bezüglich der phylogenetischen Herleitung des Blutgefäßapparates eines Theils der Metazoen. 474-482](#)