

mehrern verwandten als normal zukommt, um so mehr, da diese Meinung durch ganz neuerlich am *Regenwurm* angestellte Untersuchungen von *Montègre* ¹⁾ noch mehr bestätigt wird, denen zu Folge die Embryonen zuerst in den bekannten Zeugungsorganen, die sich gegen das vordere Ende des Körpers finden, vorkommen, dann aber zwischen dem Darmkanal und den äussern Muskeln bis zu einem, in der Substanz des Schwanzes enthaltenen Behälter schlüpfen, wo man sie vollkommen lebendig findet.

Demnach wären also, wovon auch Herr Jörg mit zu vieler Bestimmtheit das Gegentheil sagt, die *Regenwürmer* lebendig gebärend, nicht Eier legend.

Außerdem bemerkt *Montègre*, daß die Begattung vorzüglich im Juli geschieht, die Regenwürmer sich durch den Gürtel sehr eng an einander heften, allein keine Immission von Zeugungstheilen Statt findet.

X. Ueber das Rückengefäß der Insekten. Von J. F. Meckel.

Seit man das Rückengefäß der Insekten kennt, hat man sich in Vermuthungen über die Bedeutung desselben erschöpft, die zum Theil schon deshalb nicht richtig seyn konnten, weil die Angabe über den Bau dieses Theils nicht mit der Natur übereinstimmte. Unrichtig ist *Malpighi's* und *Swammerdam's* Beschreibung desselben als eines aus mehreren Anschwellungen und Erweiterungen zusammengesetzten Kanals, in welchem sich eine Flüssigkeit höchst unregelmäßig bewegen sollte, wenn *Swammerdam* gleich richtig den gänzlichen Mangel von aus ihm tretenden Aesten bemerkt.

1) *Millin* magazin encyclopédique. 1814. Tom. I. p. 96. 97.

Am unfichtigsten aber ist *Comparetti's* neueste Darstellung der Anordnung dieses Organs, sofern er ohne Bedenken ein doppeltes Gefäßsystem in den Insekten annimmt, welches sich nach ihm in alle Theile verbreitet, vorzüglich aber mit dem Muskelsystem in Beziehung steht. Nach ihm hängen diese Gefäße mit dem Rückengefäße zusammen, die in diesem enthaltene Flüssigkeit bewegt sich vom vordern zum hintern Ende des Körpers und die Ausdehnungen und Zusammenziehungen desselben sind nicht in seiner ganzen Länge gleich stark. Die von dem Rückengefäße abgehenden Zweige zeigen sehr deutliche Ausdehnungen und Zusammenziehungen. Indessen sind unstreitig die Gefäße, welche *Comparetti* für Anhänge des Rückengefäßes ansieht, nur Luftgefäße, und die von ihm gesehenen Bewegungen gingen in den Quermuskeln, nicht in diesen Gefäßen vor. *Comparetti* beschreibt die Anordnung und die Bewegungen der sogenannten Gefäße aus mehreren *Dipteren*, *Hymenopteren* und *Orthopteren*; indessen habe ich, wie Herr *Serres* ¹⁾, mehrmals nicht nur bei diesen, sondern auch bei mehreren andern Arten, die Untersuchungen auf das genaueste wiederholt, und immer mit ihm das Resultat der *Lyonnet'schen* und *Cuvier'schen* Beobachtungen bestätigt gefunden, daß das Rückengefäß der Insekten völlig ohne Aeste, vielmehr bloß ein einfacher, an beiden Enden etwas zugespitzter Kanal ist, und alle angeblichen andern Gefäße nur Luft- oder Gallengefäße sind. Die Wände desselben sind immer sehr dünn und

1) Observations sur les usages du vaisseau dorsal ou sur l'influence que le coeur exerce dans l'organisation des animaux articulés et sur les changemens que cette organisation éprouve, lorsque le coeur ou l'organe circulatoire cesse d'exister; par M. *Marcel de Serres*. In *Millin's Magazin encyclopédique*. An. 1814. Tome III. p. 107 — 145. und 280 — 338. und Tom. V. p. 93 — 190.

scheinen aus einer doppelten Schicht, einer äußern zelligen, einer innern muskulösen gebildet. Wahrscheinlich wird die erstere durch die Verzweigung einer Menge von Luftgefäßen, deren Stämme das Rückengefäß in seiner Lage erhalten, gebildet, indem man bei einigen Arten, z. B. der Raupe des *großen Pfauenauges* (*Bombyx pavonia major*) das Rückengefäß wie aus mehreren weißlichen Längestreifen zusammengesetzt findet, die bei näherer Untersuchung nichts als ein durch die Luftgefäßverzweigungen gebildetes Netz sind.

Sein Durchmesser ist im Larvenzustande allgemein weit gleichmäßiger als beim vollkommenen Insekt, was wenigstens nicht ganz von der geringen Tiefe der Einschnürungen, wodurch der Körper derselben in Ringe abgetheilt wird, abhängt, sondern vielmehr mit der größern oder geringern Menge von Fett, die sich in den verschiedenen Gegenden des Körpers befindet, in Beziehung steht, indem immer das Rückengefäß in den vollkommenen Insekten vorn, wo sich wenig Fett findet, weit enger als in seinem übrigen Verlauf, bei den Larven dagegen das Fett durch den ganzen Körper ziemlich gleichmäßig angehäuft ist.

Die Nerven und Luftgefäße des Rückengefäßes sind sehr ansehnlich, die letztern, besonders am hintern Theile desselben, stark entwickelt.

In seiner Lage wird es durch dreieckige Muskelnbündel befestigt, zwischen deren, aus sehr feinen und dicht an einander stehenden Querabschnitten gebildeten Fasern sich indessen eine Menge Fettkügelchen befinden, welche in einer sehr ausdehnbaren Zellhaut enthalten sind, deren Farbe immer mit der Farbe der Flüssigkeit des Rückengefäßes, nicht immer mit der des mehr animalisirten, welches das Bauchfell enthält, übereinkommt. Diese letztere kann man insofern für anima-



lirter halten, als sie durch ihre Eigenschaften mehr dem Fette der höhern Thiere ähnelt.

In Hinsicht auf die Bewegungen dieses Gefäßes kann man bemerken, daß sie 1) im hintern Theile desselben bei weitem am stärksten entwickelt sind, was unstreitig mit der größern Menge von Luftgefäßen, welche sich zu diesem begeben, zusammenhängt; 2) aber scheint ihre Zahl und Stärke sehr bedeutend durch das Alter des Thiers abgeändert zu werden. Die Ausdehnungen und Erweiterungen sind in der That in den Larven weit stärker und deutlicher, dagegen weit seltner als in den vollkommenen Insekten. Bei der Raupe des großen *Nachtpfauenauges* wurden nur 36 in einer Minute, bei den *Locusten* dagegen über 90, beim *Bremus terrestris* über 140 in derselben Zeit gesehen. Dagegen sind sie bei der Raupe so stark, daß sich im zusammengezogenen Zustande die Wände berühren und die ganze Peritonealhaut erschüttert wird. Bei den *Locusten* verengt sich das Gefäß nur um den vierten Theil, beim *Bremus* war die Bewegung mehr ein beständiges Klopfen, als ein regelmäßiger Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung.

Die in ihm enthaltene Flüssigkeit ist nicht bei allen Arten dieselbe, kommt aber immer genau mit der Beschaffenheit des Fettes überein, welches das Rückengefäß zunächst umgiebt. Bei den meisten *Käfern* ist sie dunkelbraun, bei mehreren *Orthopteren* grünlich, beim *Seidenwurm* gelb, bei der *Weidenraupe* orange, bei der Raupe des großen *Nachtpfauenauges* durchsichtig, bei den meisten *Lepidopteren* wenig dunkelfärbt. Unterm Mikroskop betrachtet, erscheint sie aus einer ansehnlichen Menge von Kügelchen zusammengesetzt, deren Durchsichtigkeit von der Farbe der Flüssigkeit selbst abhängt, die mit dem Wasser leicht mischbar ist, durch

das Verdunsteten erhärtet und in diesem Zustande mit dem Harz die meiste Aehnlichkeit hat.

Höchst wahrscheinlich ist, nach Herrn *Serres*, die Function des Rückengefäßes die *Fettbereitung*. Die gänzliche Umwandlung, welche die meisten Insekten während ihres Lebens erleiden, die Schnelligkeit, womit diese und überhaupt ihr Wachsthum erfolgen, macht einen Absatz eines Theils der allgemeine Nahrungsflüssigkeit, welche durch die Wände des Darmkanals zwischen die Organe dringt, durchaus nöthig, damit aus ihr die zu einer so plötzlichen Entwicklung erforderlichen Materialien geschöpft werden können. Diese niedergelegte Nahrungssubstanz ist das *Fett*, welches zwar auch beim vollkommenen Insekt, nie aber in so großer Menge als bei den Larven vorkommt, daher auch bei den Insekten, die sich nur unvollkommen verwandeln, in weit geringerer Menge, bei den *Apteren* beinahe gar nicht mehr vorhanden ist und bei den *Arachniden* ganz fehlt. Auch giebt es daher keinen Theil im Körper der Insekten, der nicht durch Fasern mit dem Fettgewebe zusammenhinge, und alle scheinen daher aus ihm ihre Nahrung zu schöpfen.

Daß nun der, durch die Wände des Darmkanals aus der Höhle desselben dringende Chylus von dem Rückengefäße aufgenommen und durch dieses die Umwandlung desselben angefangen, nachher aber im Fettgewebe, in welches er aus dem Rückengefäße gelangt, erst vollendet werde, wird aus folgenden Umständen sehr wahrscheinlich:

1) Bei den Larven, durch deren ganzen Körper das Fettgewebe in ansehnlicher Menge ungefähr gleichmäßig verbreitet ist, ist das Rückengefäß allgemein viel weiter als beim vollkommenen Insekt.

2) Bei allen, ohne Ausnahme, kommt die in ihnen enthaltene Flüssigkeit durch ihre Farbe und ihre

übrigen Eigenschaften mit der Farbe des, das Rückengefäß umgebenden Fettgewebes überein. Dieselben Reagentien, durch welche das Fett gerinnt, bringen auch die Flüssigkeit des Rückengefäßes zum Gerinnen.

3) Bei den Larven, wo das Fett durch den ganzen Körper ungefähr gleichmälsig angehäuft ist, hat das Rückengefäß überall dieselbe Weite, bei den vollkommenen Insekten ist es im Unterleibe, wo sich das meiste Fett findet, viel weiter als im Tharox, wo es fast ganz fehlt, und in demselben Verhältnisse sind die Bewegungen des hintern Theils des Rückengefäßes bei weitem am stärksten.

Das Rückengefäß ist also nach dieser Ansicht nicht Hauptbewegungsorgan der allgemeinen Nahrungsflüssigkeit, sondern Secretionsorgan, allein das wichtigste unter allen Secretionsorganen, das indessen nicht unmittelbar zur Erhaltung des Lebens nothwendig ist, indem dieses auch nach Wegnahme desselben nicht aufhört, selbst nicht einmal die wichtigsten Functionen, z.B. das Athmen, dadurch merklich gestört werden.

Diese Ansicht war mir besonders angenehm, weil sie im Wesentlichen ganz mit der meinigen, welche ich in meinen Vorlesungen schon seit mehrern Jahren vorgetragen habe, übereinstimmt und dieselbe durch neue Thatfachen unterstützt. Das Rückengefäß der Insekten schien mir immer nicht blofs Bewegungs- sondern zugleich Bildungsorgan. Ich nahm an, daß die in ihm weiter umzuwandelnde Flüssigkeit vorzüglich durch die Rückenwand des Darmkanals, auf dem es liegt, in seine Höhle komme, und erst nachdem sie hier, vorzüglich unter Einwirkung der reichlich zu ihm tretenden Luftgefäße, zu vollkommner Nahrungsflüssigkeit hinaufgeläutert worden, aus derselben hervor und zwischen die Organe dringe. Deshalb aber braucht man keinesweges die

Vorstellung, daß dieses Organ zugleich Gefäß und Analogon des Herzens sey, aufzugeben. Vielmehr erscheint auf eine höchst merkwürdige Weise hier noch in einen hohlen Schlauch vereinigt, was bei höherer Vervollkommnung Lymph- und Blutsystem wird, und die völlige Vollendung der Nahrungsflüssigkeit die bei den höhern Thieren in verschiedene Gegenden des Gefäßsystems, das Lymph- und das Lungengefäßsystem vertheilt ist, geschieht hier gleichmäßig an allen Stellen des Rückengefäßes. Interessant ist es zugleich, zu sehen, wie hier das Gefäßsystem, sowohl der Form als Function nach, bei seinem ersten Entstehen viel mehr als bei weiterer Ausbildung eine Wiederholung des Darmkanals, und besonders eine unvollkommene Wiederholung desselben, ein *einfacher, gerader, an beiden Enden blinder Kanal* ist. Dies ist die eine Art der Entstehung des Gefäßsystems aus dem Darmkanal, der anfänglich allein und nur als die innere Fläche des Rohres, welches die polypenartigen Thiere darstellen, vorhanden ist. Eine zweite Art ist die Spaltung des bei den Hydren einfachen Darmlackes in mehrere, vielfach durch die Substanz des Körpers verzweigte, mit Nahrungsflüssigkeit angefüllte Gänge, wo das Gefäßsystem in der That nur der verzweigte Darm ist, der in immer kleinere Aeste zerfällt, deren Stämme aber unmittelbar aus ihm entstehen, während bei den höhern Thieren sich beide Systeme von einander absondern, und die höhere Individualität des Gefäßsystems durch den Ursprung desselben mittelst vielfach in ihm wurzelnder Zweige ausgesprochen ist.

Daß die Bewegungen des Rückengefäßes nicht bloß mit Bildung, sondern auch mit Forttreiben der Nahrungsflüssigkeit in Beziehung stehen, läßt sich wohl schwerlich bezweifeln, indem es kaum möglich ist, daß dadurch die Flüssigkeit nicht aus der Höhle desselben

getrieben werden sollte. Höchst wahrscheinlich ist die der Nahrungsflüssigkeit, welche zwischen die Organe ergossen ist, dadurch mitgetheilte Erschütterung wohl ein Beförderungsmittel der Aufnahme derselben in die Substanz der Organe, vorzüglich sofern sie als gelinder Reiz auf ihre Wände wirkt.

Auf jeden Fall aber hat wohl *Serres* unrecht, wenn er (a. a. O. Tom. V. p. 145.) aus dem Mangel vom Rückengefäß abgehender Gefäßzweige schließt, daß es auf keine Weise mit den Organen der Saftbewegung der übrigen Gliederthiere verglichen werden könne, indem diese Bedingung nur die *Unvollkommenheit* der Entwicklung beweist, keinesweges darthut, daß nicht das Rückengefäß das *Analogon* der Gefäße und namentlich des Herzens derselben sey. Vielmehr ist der allmähliche Uebergang von dem Rückengefäß der Insekten durch das Herz der wirklichen Arachniden und der Branchiopoden unter den Kruftenthieren zu den höher entwickelten zehnfüßigen Kruftenthieren in Hinsicht auf Gestalt, Lage und verhältnißmäßige Länge so deutlich, daß man unmöglich die Richtigkeit der Meinung verkennen kann, nach welcher das Rückengefäß der erste ungelungene Versuch eines Saftbewegungssystems ist.

Daß ich nach allem Gefagten nicht wohl der neuesten Meinung von Herrn *Carus* ¹⁾, über die Bedeutung dieses Theils, der zu Folge er das erste Rudiment des Rückenmarkes ist, beitreten kann, brauche ich nicht zu bemerken. Die Angabe der Art, wie aus diesem Rückengefäß Herz und Gefäßsystem hervorgehen, ist um so mehr eine hinlängliche Widerlegung derselben, da Structur und Thätigkeitsäußerungen in beiden so völlig verschieden sind.

¹⁾ Anat. und Physiol. des Nervensystems. 1814. S. 75. 76.