

sich bei den Hühnern wie 1:5 verhält, und kann als eine sehr concentrirte Emulsion angesehen werden. In der Milch entspricht der käseige Theil dem Eiweißtheile, der Buttertheil dem Oele des Dotters. Beide unterscheiden sich dadurch, daß die Milch dünner als der Dotter ist. Mehrere eierlegende Thiere scheinen also während der Bebrütung durch eine Substanz ernährt zu werden, welche mit der ersten Nahrung der jungen lebendig gebährenden Thiere Aehnlichkeit hat, und sie ist bei jenen möglichst concentrirt, um, mit dem Thiere im Ei eingeschlossen, den möglichst kleinen Raum einzunehmen.

Die Jungen lebendig gebärender Thiere vertragen anfangs ihre spätere Nahrung nicht, und nehmen daher die Muttermilch zu sich; dagegen vertragen die Jungen eierlegender Thiere sogleich ihre eigenthümliche Nahrung, und sie scheinen daher während des Bebrütens dazu durch den Genuß einer, der Milch ähnlichen Substanz vorbereitet, und den dem Säugen entsprechenden Proceß im Ei vollendet zu werden. Herrn *Hatchett's* Versuche führen zu dem Schlusse (?), daß in den Eiern aller Thiere, deren Embryonen Knochen haben, etwas Oel enthalten ist, das dagegen in den Eiern von solchen, welche ganz aus weichen Theilen bestehen, fehlt. Dieser wird durch die oben bemerkte Fett niederlage bei den Froschlarven vor deren Uebergange in den Froschzustand bekräftigt: wahrscheinlich ist daher eine gewisse Menge Oel zur Knochenbildung erforderlich, und die Verschiedenheit der Menge von diesem in den verschiednen Eiern entspricht den verschiednen Graden der Härte der Fötusknochen.

---

10. *Dütrochet* über die Metamorphose des Darmkanals der Insekten. (*Journal de physique etc.* Tom. 86. 1818. p. 130 ff.)

Wegen der Lücken und Irrthümer in den Schriften von *Malpighi*, *Swammerdam* und *Réaumur* über die



Metamorphose des Darmkanals der Insekten stellte ich die Untersuchungen an, deren Resultate ich hier mittheile.

1) *Lepidoptera. Bombyx mori* F. Ich untersuchte Seidenwürmer vom Augenblicke ihres Erscheinens bis zum Auskriechen des Schmetterlings. Der Darmkanal des erstern besteht bekanntlich aus einer kurzen Speiseröhre, einem weiten und langen Magen, einem geraden und sehr kurzen Darm, dessen Anfang zahlreiche Gallengefäße umgeben, der Magen aus zwei nicht verbundenen Häuten, deren äußere fleischig und an der innern Fläche zottig, die innere durchsichtig, sehr dünn und ganz zottenlos ist. Diese konnte ich, doch nur gegen das Ende des Raupenstandes, in zwei Blätter theilen. S. Fig. 5. Mit dem Anfange der Verpuppung wird das innere Blatt durch den After ausgestoßen, zugleich fängt einerseits die Verkürzung des Magens, andererseits die Verlängerung der Speiseröhre und des Darms an, der Magen füllt sich mit einer weißlichen Substanz, nach 2 bis 3 Tagen ist das Gespinnst vollendet, und die, ihrer Haut beraubte Raupe erscheint als Puppe. Fig. 6. stellt den Darmkanal am ersten Tage dieser Periode dar. Schon am dritten ist der Magen möglichst zusammengezogen, die Speiseröhre und der Darm wegen äußerster Dünne kaum sichtbar, am Ende des Darms findet sich eine kleine Anschwellung, die am ersten Tage noch sichtbaren Seidengefäße sind verschwunden. S. Fig. 7. Am 4ten ist der Darm länger, nicht enger, die Endanschwellung größer geworden, und erscheint als Anfang des Blinddarms. Am 5ten ist der Darm länger, faltig, undurchsichtig, weißlich, senkt sich in den verlängerten Blinddarm von der Seite. die Speiseröhre ist nicht länger, aber weiter. S. Fig. 8. Von jetzt an verlängert sich der Darm, besonders der Blinddarm, und dieser füllt sich mit einer gelblichen Feuchtigkeit. Vom 15ten Tage s. Fig. 8. Der Magen enthält eine halbflüssige, grünliche Substanz, der Blinddarm strotzt von einer dunkelgelben Flüssigkeit, die eine, dem Anschein nach kreidige Substanz aufgelöst enthält, welche sich auch im Darm findet, der sich in die Mitte des Blinddarms senkt. Am 15ten bis 18ten Tage kriecht der Schmetterling aus, und giebt sogleich die im Magen und Darm enthaltenen



Substanzen von sich, wodurch sich jene beträchtlich verkleinern, der einzige Unterschied zwischen dem Darmkanal des Schmetterlings. S. Fig. 9. Hiernach zer-reißt die Speiseröhre der Raupe nicht, wie *Malpighi*, unstreitig durch die außerordentliche Dünne derselben irre geleitet, angiebt,

2) *Neuroptera. Myrmeleon formicarium* F. Ich habe die drei Wochen daurende Entwicklung der Puppe des Ameisenlöwen nicht Tag für Tag, sondern im Allgemeinen verfolgt. Fig. 10. stellt den, etwas schwer zu entwickelnden Darmkanal der Larve dar. a) Ist der durchsichtige erste Magen, mit einer, wahr-scheinlich von der rothen Substanz in den Flie-genköpfen stammenden rothen Gallert angefüllt. Der von ihm durch einen dünnen, kurzen Kanal ge-trennte zweite Magen enthält eine schwarze Flüssig-keit, ist durchsichtig und gelb, der Darm ist äußerst kurz und dünn, an seinem Anfange finden sich sechs, mit einer weissen Substanz angefüllte Gallengefäße. Im-mer fand ich den Darm leer. Deshalb, wegen seiner Enge, und weil man im zweiten Magen der Puppe die schwarze Substanz der Larve findet, glaube ich mit mei-nen Vorgängern, daß die Larve keinen After hat und kei-nen Koth auswirft. Bei einer ganz jungen Puppe fand ich den Darm wie Fig. 11. d) Speiseröhre, a) erster Magen, leer, klein, und in ein bloßes Rohr verwandelt, rechts findet sich ein röhrenförmiger, leerer Blinddarm c, der bei der Larve auch nicht im Rudiment vorkommt, sich also wahrscheinlich auf Kosten der Wände des er-sten Magens durch Ausproffen entwickelt hat. Oeffnet man den noch gelben zweiten Magen b, so kann man einen ganz freien, harten, weissen Cylinder hervorzie-hen, der eine schwarze Flüssigkeit enthält, jener die innere, nicht ausgestossene Haut, diese das Ueberbleibsel der Nahrungsmittel. Bei den spätern Puppen füllt sich der Blinddarm c mit einer grünlichen Flüssigkeit. Wahr-scheinlich stellt er die obern Blinddärme mehrerer Insek-ten dar. Bald nach dem Auskriechen giebt das voll-kommne Insekt die innere Magenhaut mit der schwarzen Feuchtigkeit durch den After von sich. Der Darmkanal

deffselben unterscheidet sich wenig von dem der Puppe.  
S. Fig. 12.

3) *Hymenoptera*. A) *Biene* (*Apis mellifera*.) Ein Stück Honigwabe reicht zum Studium der Metamorphose des Darmkanals der Biene hin, indem es Larven und Puppen aus allen Perioden enthält. Der Darmkanal der Larve ist hauptsächlich ein gerader, hinten keulenförmig angeschwollener Schlauch, der fast die ganze Länge des Körpers einnimmt, und einen gelben Brei enthält, der Magen. Der Darm ist ein kurzer, dünner, wenig gewundener Faden. S. Fig. 13. Die innere Haut des Magens hängt nicht an der äußern, bildet einen blinden Sack, und setzt sich nicht in den Darm fort, der sie auch, seiner Enge wegen, nicht aufnehmen kann. Während der Verpuppung verkürzt sich der Magen, die Speiseröhre verlängert sich, im vordern Theile des Magens entsteht bald eine Einschnürung, welche die beiden Mägen der Biene trennt. Die jüngste Puppe hat keine innere Magenhaut mehr, wohl aber noch die schon eingeschlossene Larve, und offenbar wirft diese sie daher mit der äußern Haut ab, wie die Raupen durch den After. Am Magen der Puppe erscheinen (?) bald die Gallengefäße und eine Scheidung des dünnen und dicken Darms. Fig. 14, ist der Darm der Biene.

B) *Strauhwespe*. (*Polistes gallica* F.) Fig. 15, ist der Darm der Larve. Er hat, wie bei der Bienenlarve, keinen Ausgang. Der Magen besteht aus drei nicht verbundenen Häuten, deren mittlere und innerste nach hinten blinde Säcke bilden. Bei eingeschlossnen Larven fehlen die zweite und dritte. Der runde Magen der Larve verengt und verlängert sich allmählich, schnürt sich in eine vordere und hintere Hälfte ab, wovon bloß die hintere eine grauliche Substanz enthält, weshalb die vordere wohl nur ein Anhang der Speiseröhre ist. Die kleine, rundliche Anschwellung am Ende des Darmes wird Dickdarm. Beim vollkommenen Insekt (F. 16.) ist der erste Magen leer, der zweite enthält eine braune, der Dickdarm eine kreidenartige Substanz.

C) *Sügenfliege*. (*Tenth. edo.*) Die Art, welche ich zu keiner der beschriebnen mit Bestimmtheit rechnen kann,

lebt auf *Crataegus oxyacantha*. Im August fangen die Larven an, sich einzuspinnen. Ihr Gespinnst besteht äußerlich aus grober Seide, unter dieser aus einer festen, harten, brüchigen, aus derselben Substanz gebildeten, aber nicht gesponnenen, sondern in Schichten abgesetzten Schale. Bis zum März blieben sie als Larven in diesem Gespinnst, dann wurden sie Puppen, und im April erschienen sie als vollkommene Insekten. Fig. 17. stellt den Darm der Larve dar. Der ansehnliche Magen ist in der Mitte stark gefaltet, wodurch zwei neben einander liegende seitliche Kanäle entstehen, die innere Magenhaut ist nur gegen das Ende des Larvenzustandes deutlich. Es finden sich zwei beträchtliche, mit einer gelben Flüssigkeit angefüllte Seidengefäße. Sogleich nach dem Einspinnen verkürzt sich die Larve beträchtlich, wird dadurch gerade, statt daß sie anfangs gekrümmt lag, die Haut der Larve trennt sich, vorzüglich hinten, von der Puppenhaut, der Magen ist kleiner, nicht mehr gefaltet. Am 20ten Tage enthielt er noch seine innere Haut. Im Oktober hatte der Darmkanal die Gestalt von Fig. 19. Im Anfange des März war die Nymphe noch von der Larvenhaut umgeben, allein schon fast zur Fliege umgestaltet, der Magen ist jetzt in zwei Hälften getheilt, sehr verengt und hinten gekrümmt, der dünne Darm stark gestreckt, der dicke bildet eine runde Anschwellung. Am Ende des März wurde die Larvenhaut abgeworfen, die Nymphen blieben aber bis zum 19ten April in dem Gespinnst, worauf sie es als vollkommene Insekten verließen. Den Darmkanal stellt Fig. 20. dar. Im Thorax fanden sich zwei große, mit den seitlichen Stigmen zusammenhängende Luftsäcke.

---

Aus dem früher schon von der Larve des Ameisenlöwen, jetzt auch von der der Biene und Wespe bekannten Mangel des Afters scheint zu folgen, daß die Speisen derselben bloß *nähren*, gar nichts Auszuwerfendes enthalten. Wirklich ist dies auch vom Zuckerstoff bekannt, und eben so verhalten sich wohl die feinsten Theile der thierischen Flüssigkeiten, welche die Nahrung des Amei-

senlöwen ausmachen. Schwieriger ist der Mangel des Afters bei der Larve der Wespe zu erklären, welche mit groben Pflanzen- und Thiersubstanzen genährt wird. Vermuthlich werfen diese ihre Excremente durch den Mund aus, und sind deshalb mit dem Kopfe nach unten gerichtet. Die bei den Larven der Bienenkönigin Statt findende Richtung der Zellen nach unten, hat vermuthlich dieselbe Bedeutung, da diese eine reichlichere und von der gewöhnlichen verschiedne Nahrung erhalten. Die Sägesfliege bietet eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit dar. Die Seidengefäße der Larven finden sich nicht im Körper der Nymphe, sondern aufser demselben und unter der Haut der Larve, wogegen man sie bei den Raupen in dem Körper der Puppe wahrnimmt.

4) *Diptera*. Die bienenartige Fliege (*Eristalis tenax* F.) ist nur dem Aeufsern nach von *Swammerdam* und *Réaumur* beschrieben. Fig. 21. stellt den Darmkanal der Larve dar. Die Speiseröhre öffnet sich in eine längliche, vom Magen *c* abge schnürte Höhle *b*. Der Magen ist bei einer 9 Linien langen Larve 5" lang, vielfach gewunden und in den engen und kurzen Darm geöffnet. Vorn am Magen, so wie am Anfange des Darms finden sich vier Gallengefäße, wovon jene eine ungefärbte, diese eine grünliche Flüssigkeit enthalten. Der Darm hat nahe am After 16 Blinddärme, die sich beim Auswerfen des Kothes nach aufsen kehren. Auf beiden Seiten des Darmkanals liegen zwei längliche Körper, die desto gröfser sind, je näher die Metamorphose rückt, Fig. 22. Es sind an ihrem vordern Ende umgebogene Kanäle: diese enthalten eine milchige, vorzugsweise zur Ernährung der Puppe dienende Flüssigkeit. Aufserdem hängen auch die obern und untern Gallengefäße mit ihnen zusammen, indem sie, äußerst zart werdend, sich auf diesen *Milchkanälen* verbreiten. Auf beiden Seiten liegen zwei beträchtliche Trachäen, welche durch den von *Réaumur* beschriebnen, im Schwanze befindlichen Luftgang mit Luft angefüllt werden. Bei den Fliegen finden sich zwei grofse, von Luft strotzende Kugeln, Behälter der Luft für die Trachäen. Die Speiseröhre ist dünn und lang. Der Magen hat am vordern Ende vier blinde, sehr kurze Anhänge, die vier obern Gallengefäße. Aus dem untern Ende der Speiseröhre

tritt außerdem ein langer enger Gang, der zu einem Sacke führt, der mit derselben Nahrungssubstanz als der Magen angefüllt, also ein wahrer *Panjen* und Speisebehälter ist. Der Magen *d* ist lang, eng, vielfach gewunden. Der Darm eng, wenig gewunden, ohne Dickdarm.

Schon 24 Stunden nach dem Einkriechen der Larve ist der leere Magen auf 2" 6" verkürzt, die Milchgänge sind halb leer. Nach 2 Tagen ist der Magen noch kürzer, die Blinddärme sind verschwunden, die obern Gallengefäße fangen gleichfalls zu schwinden an, die Milchkanäle sind kleiner, die Trachäenmasse zusammengefallen, luftleer. Nach 4 Tagen ist der Magen nur 9" lang, die innere Haut getrennt, die Höhle *c* von Fig. 22. in einen blinden, langen Kanal, das Rudiment des Pansen, umgewandelt, die obern Gallengefäße sind so kurz als bei der Fliege. Die Trachäenkörper und Milchkanäle sind verschwunden. Am 5ten Tage erscheinen die Luftsäcke, jeder hängt durch einen Kanal mit den am zweiten Tage erscheinenden großen Hörnern zusammen, der Pansenkanal ist am blinden Ende ausgedehnt.

Am 6ten Tage ist fast alles wie bei der Fliege, die am 10ten Tage vollendet ist. Das Schicksal der innern Magenhaut konnte ich nicht ausmitteln.

Den erwähnten Pansen, den noch niemand bei den Insekten nachwies <sup>1)</sup>, fand ich nachher auch bei *M. vomitoria*, *M. caesar* und *Tab. bovinus* F., nur führt sein Gang in den Anfang des Magens, und er selbst besteht aus zwei runden Taschen. Réaumur (Mém. T. 4. p. 260.) hielt dieses Organ für das Herz. Unstreitig bestätigt die Entwicklung desselben aus dem Vormagen die oben geäußerte Vermuthung der Entstehungsweise des blinden Anhangs beim Ameisenlöwen.

5) *Coleoptera*. *Dytiscus marginalis* <sup>2)</sup>. Darmkanal der Larve Fig. 24. e) kurze, haarfeine Speiseröhre;

1) Wirklich? S. Ramdohr über den Darmkanal der Insekten 1811. der diese Bildung bei dieser und andern Arten nachwies. Auch die Anordnung der *Cigale* und *Cercopis* kommt damit überein. M.

2) Im Original steht fortwährend: *Hydrophilus piceus*, indessen offenbar falsch, da die Beschreibungen durchaus nicht für diesen, genau aber für *Dytiscus* gelten. M.



a) erster, sehr weiter, gerader Magen; c) zweiter, gekrümmter, kleinerer; b) langer dünner Darm, an dessen Anfange sich vier sehr lange Gallengefäße finden, die, vielfach gewunden, am Darne liegen, und sich, anastomosirend, und so einen Kreis bildend, an derselben Stelle endigen; e) weiter Blinddarm mit einem blinden Anhang *u*; r) kurzer Mastdarm; d) After zwischen den respirirenden Schwanzanhängen, die zu den großen Trachäenstämmen führen. Mit Bestimmtheit kann ich sagen, daß ich bloß bei dieser Larve keine freie, innere Magenhaut fand. Der Darmkanal des vollkommenen Insekts bietet keine bedeutenden Verschiedenheiten dar. S. Fig. 25. a) Weite Speiseröhre; b) erster, dünnhäutiger; c) zweiter, oder Fleischmagen mit zehn harten Hornplatten; d) dritter Magen, der äußerlich überall mit, unstreitig absondernden feinen Zotten besetzt ist, die neu entstandne obere Gallengefäße sind. f) Zwölffingerdarm, an dessen Ende vier Larvengallengefäße; h) Dünndarm; i) Blinddarm mit kurzem Anhang; o) Mastdarm. Der Darmkanal des vollkommenen Insekts unterscheidet sich von dem der Larve vorzüglich nur durch die Zahl und Bildung der Mägen. Die Veränderungen geschehen folgendermaßen. Die Larve bleibt 10 Tage in der Erde, ehe sie ihre Haut abwirft. Unterdeß ändert sich ihr Bau wenig. Der Darm verkleinert sich nur, verändert aber seine Gestalt nicht. Kopf und Kauwerkzeuge treten allmählich aus den harten gleichnamigen Theilen der Larve, deren Haut sich endlich auf dem Rücken spaltet. Hierauf tritt die Puppe oder das vollkommne, nur noch sehr weichhäutige, und bloß mit Rudimenten von Flügeln und Flügeldecken versehene Insekt hervor. Der Darm hat dieselbe Form als vorher, nur ist er kleiner und ganz leer. Die beiden seitlichen Trachäenkörper sind platt und luftleer. Zehn Tage nachdem die Puppe die Larvenhaut abgestoßen hat, erscheint der Fleischmagen äußerlich, aber noch ohne Platten, und bloß durch eine Einschnürung im untern Theile des ersten Larvenmagens. Der zweite Magen der Larve, der zum dritten des Käfers wird, erscheint an der Oberfläche leicht gezottet. Alle diese Theile sind leer, nur der dicke Darm enthält etwas schwarze Substanz, vermuthlich Galle. Die beiden



beiden Trachäenkörper sind verschwunden. Am 15ten Tage erscheinen die Knorpelplatten im Fleischmagen, und die Anhänge des dritten Magens haben sich vergrößert. Am 20ten Tage ist der Fleischmagen vollendet, die obern Gallengefäße haben ihre volle Länge, der dritte Magen enthält eine, vermuthlich von ihnen abgesonderte gelbe Flüssigkeit, der erste Luft. Am 40sten Tage nach dem Einkriechen der Larve, am 30sten nach Abwerfen der Haut, kommt der Käfer zum Vorschein.

### *Resultate.*

1) Der Darmkanal der vollkommenen Insekten, so verschieden er auch von dem der unvollkommenen sey, ist doch nur derselbe verschiedentlich abgeändert, und den neuen Nahrungsmitteln angeeignet, wie, nach *Savigny's* Entdeckung die Mundtheile des Schmetterlings nur die abgeänderten Mundtheile der Raupe sind.

2) Die innere Magenhaut kommt nicht bloß den Raupen zu, wenn sie gleich der Larve des *Dytiscus marginalis*, und hiernach vielleicht mehrern andern fehlt.

3) Die Haupttrachäen der Larven scheinen während der Metamorphose allgemein zu verschwinden; doch sind die des vollkommenen Insekts wahrscheinlich nur die abgeänderten Larventrachäen.

4) Bei einigen Insekten, z. B. dem Ameisenlöwen, den Dytisken, wachsen während der Metamorphose neue eigenthümliche Absonderungsgefäße aus dem Darmkanale hervor, eine höchst merkwürdige Thatfache.

5) Bei allen Larven habe ich den Fettbehälter der Raupen gefunden.

6) Bei einigen Larven fehlt der After, so wie mehrere Dipteren einen Panfen besitzen.

II. *Dütrochet* über die Fötushüllen. Nach dem Bericht von *Chaumeton*. (In *Leroux's* Journal de méd. T. 35. p. 49 ff.)

Die Abhandlung betrachtet 1) die Hüllen des Fötus des Vogels; 2) der Ophidier und Saurier; 3) der Batrachier; 4) des Schafes.