

## Neueres über Cryptonisciden.

Von Prof. R. KOSSMANN

in Heidelberg.

(Vorgelegt von Hrn. DU BOIS-REYMOND am 28. Februar [s. oben S. 135].)

Zur Vervollständigung meiner Studien über die auf Krebsthieren lebenden Schmarotzerasseln, die Epicaridien, gewährte mir die Königliche Akademie der Wissenschaften im letzten Herbste eine ansehnliche Reise-Unterstützung. Die Vollendung meiner mehrjährigen Arbeit ist durch diese Freigebigkeit, für die ich auch hier meine Dankbarkeit mit Freuden bezeuge, in die nächste Zukunft gerückt, doch wird ihre Publication immerhin noch so viel Zeit in Anspruch nehmen, dass eine vorläufige Mittheilung der wichtigeren Ergebnisse dieser letzten Studienreise gerechtfertigt erscheint.

Diese Reise galt der Untersuchung der Cryptonisciden, also derjenigen Unterabtheilung der Epicaridien, welche am wenigsten studirt ist, und wegen ihrer weitgehenden Rückbildung dem Studium die grössten Schwierigkeiten bietet.

Im Jahre 1843 beschrieb RATHKE<sup>1</sup> in seinen »Beiträgen zur Fauna Norwegens« unter dem Namen *Liriope pigmaea* ein winziges Thierchen, welches er in der Mantelhöhle des eben damals von ihm entdeckten *Peltogaster*, eines auf Einsiedlerkrebse schmarotzenden Cirripeden gefunden hatte; er hielt dasselbe für einen Amphipoden, den jener *Peltogaster* verschlungen haben sollte.

In eben demselben Jahre publicirte GOODSIR in einem Artikel über die Geschlechtsverhältnisse der Cirripeden<sup>2</sup> den Fund eines ähnlichen Thieres, das sich in *Balanus balanoïdes* vorfand, und das der Autor für das Männchen dieses Rankenfüsslers hielt, dessen hermaphroditische Natur damals noch nicht über jeden Zweifel erhaben war.

Gelegentlich einer Erörterung über *Peltogaster* kam STEENSTRUP<sup>3</sup> auch auf *Liriope* zu sprechen und deutet in ziemlich verlausulirter

<sup>1</sup> RATHKE, »Beiträge zur Fauna Norwegens«, Nova Acta Academ. Leop.-Carol., tom. XX, p. 60, tab. I, fig. 8—12.

<sup>2</sup> GOODSIR, On the sexes, organs of reproduction and mode of development of the Cirripeds, Edinburgh new philosophical Journal, vol. 35, p. 88, pl. III & IV.

<sup>3</sup> STEENSTRUP, Bemærkninger om slaegterne *Pachybdella* og *Peltogaster*, Oversigt Danske Vidensk. selsk. forhandl. 1854.

Weise auf die Möglichkeit hin, dass es ein auf Peltogaster hausender Bopyride sei.

Im gleichen Jahre stellte DARWIN<sup>1</sup> die Angabe GOODSIR's richtig, indem er dessen angebliches Balanidenmännchen als Schmarotzer, und zwar als zu den »Joniens«, also den Bopyriden, gehörig erkannte.

Ungefähr gleichzeitig (Text 1852, Abbildung 1855) beschrieb DANA<sup>2</sup> unter dem Namen *Cryptothir minutus* als Männchen einen ähnlichen Schmarotzer aus Creusia, den er sammt *Liriope* unter die Tanäiden einreichte.

Auf diese *Liriope* kam, dann 1861 LILLJEBORG<sup>3</sup> zurück, und wies ebenfalls nach, dass *Liriope* ein Isopode, und zwar ein Bopyride sei. Speciell gelang es ihm, ausser dem larvenartigen, überaus winzigen Wesen, das RATHKE und DANA gefunden hatten, auch die reife, weibliche Form der *Liriope* zu entdecken, und er kam zu dem Schlusse, dass jene die jugendlichen Männchen gewesen seien.

Zu einem abweichenden Schlusse gelangte in gewisser Hinsicht BUCHHOLZ,<sup>4</sup> welcher 1866, ohne GOODSIR's und DARWIN's Angaben zu kennen, das von Jenen beobachtete Thier auch anatomisch genauer beschreibt. Er hält die von ihm selbst gefundenen Formen, soweit sie *Liriope* ähnlich sehen, für ältere Larven, und das Männchen für bisher unbekannt. Immerhin gab er uns von dem erwachsenen Schmarotzer überhaupt erst eine Idee, da GOODSIR nur den Kopf und die ersten vier Mittelleibssegmente abgebildet, den ganzen übrigen, deformirten, Theil des Thieres aber vernachlässigt hatte.

Eine fernere Erweiterung unserer Kenntnisse über diese Gruppe brachte dann im Jahre 1871 eine Arbeit FRITZ MÜLLER's,<sup>5</sup> welcher unter dem Namen *Cryptoniscus planarioïdes* einen Schmarotzer beschrieb, der der *Liriope* ähnlich ist, jedoch sein Wohnthier, einen Peltogaster, von dem Einsiedlerkrebse verdrängt; nur die Wurzeln des Peltogaster bleiben erhalten und sollen angeblich von dem *Cryptoniscus* für seine Nahrungsaufnahme dienstbar gemacht werden.

Bald nach Erscheinen von MÜLLER's Aufsatz und ohne mit demselben bekannt zu sein, publicirte ich selbst<sup>6</sup> Notizen über einige hier-

<sup>1</sup> DARWIN, A Monograph on the subclass Cirripedia, vol. II, p. 271.

<sup>2</sup> DANA, Crustacea, vol. II, p. 801, Atlas tab. 53, fig. 6 in: U. S. Exploring Expedition, COMM. WILKES.

<sup>3</sup> LILLJEBORG, *Liriope et Peltogaster*, Nova Acta soc. scient. Upsal. ser. III, vol. III, p. 1 et suppl. p. 73.

<sup>4</sup> BUCHHOLZ, Über *Hemioniscus balani*, Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XVI, S. 303.

<sup>5</sup> F. MÜLLER, Bruchstücke zur Naturgesch. der Bopyriden, Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. VI, S. 61, Taf. 4, Fig. 12—19.

<sup>6</sup> KOSSMANN, Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler, Anhang, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut der Universität Würzburg, Bd. I.

her gehörige Formen aus SEMPER's philippinischen Sammlungen; es waren ein Binnenschmarotzer aus *Sacculina pisiformis*, den ich *Eumetor liriopides* nannte; ein Aussenschmarotzer am Hinterleib einer *Porcellana* (*Zeuxo porcellanae*); ein ebensolcher am Kopfe eines *Alpheus* (*Zeuxo alpei*); endlich ein Parasit aus der Bruthöhle eines *Bopyrus*, *Cabira lernaediscoïdes*. Genauere anatomische Untersuchung jener Formen, die mir in einzelnen Spiritusexemplaren vorlagen, war unmöglich.

Indem ich die unwissenschaftlichen und unbrauchbaren Arbeiten HESSE's in den *Annales des Sciences naturelles* übergehe, komme ich zu dem neuesten und wichtigsten Werke über diesen Gegenstand; es ist FRAISSE's Arbeit: »Die Gattung *Cryptoniscus* FR. MÜLLER«.<sup>1</sup> Auf ihren Inhalt werde ich mehrfach zurückzugehen haben.

Schon lange, wie man sieht, war die Überzeugung von einer nahen Verwandtschaft der Bopyriden und der Cryptonisciden allgemein. Als ich daher den Plan fasste, eine monographische Darstellung der Bopyriden zu unternehmen, konnte ich an eine Übergehung der Cryptonisciden nicht denken. Auch ergaben sich zwischen den Angaben BUCHHOLZ', FRAISSE's und eigenen gelegentlichen Studien Differenzpunkte, welche eine gründliche Nachprüfung der Untersuchungen der beiden verdienstlichen Forscher unumgänglich erscheinen liessen.

Ich habe demnach zweimal, 1882 und 1883 in Christiansand selbst *Hemioniscus balani*, im Herbst 1883, eben mit der oben dankbar erwähnten Unterstützung der Königlichen Akademie, in Mahon auf Minorca den *Cryptoniscus paguri* eingehend studirt; bei anderen Gelegenheiten aber auch in vereinzelteren Exemplaren fast alle übrigen hierher gehörigen Formen untersucht. Auf diese Untersuchungen gründen sich die nachfolgenden kurzen Auseinandersetzungen.

Bevor ich jedoch auf den eigentlichen Gegenstand eingehe, drängt sich mir eine formale Nothwendigkeit auf. Da ich mich in meiner Monographie natürlich einer kritisch gesichteten und richtig gestellten Nomenclatur bedienen muss, und doch auch dem dereinstigen Vergleich zwischen der vorläufigen und der ausführlichen Arbeit nicht zu grosse Schwierigkeiten in den Weg legen darf, glaube ich schon hier eine bezügliche kleine Tabelle geben zu sollen.

#### I. Schmarotzer auf Cirripeden:

a. auf nicht schmarotzenden (*Balanus balanoïdes* und *Creusia*):

1. *Cryptothir* DANA 1852 (U. S. Exploring Expedition, *Crustacea*, p. 801,

Synonym: *Hemioniscus*, BUCHHOLZ, 1866,

*Cryptothiria* (p. parte), SP. BATE and WESTWOOD 1868,

<sup>1</sup> FRAISSE, die Gattung *Cryptoniscus*, FR. MÜLLER, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut der Universität Würzburg, Bd. IV.

- b. auf schmarotzenden Cirripedien,  
 $\alpha$ . in der Mantelhöhle frei:
2. *Eumetor* KOSSMANN 1872 (Beitr. z. Anatomie der schmar. Rankenfüssler, Anhang),  
 $\beta$ . von innen den Mantel perforirend:
3. *Liriopsis*, MAX SCHULTZE 1859 (Anm. zu einem Aufsatz von FRITZ MÜLLER, WIEGMANN'S ARCHIV, Bd. XXV, S. 310),  
 Synonym: *Liriope*, RATHKE, 1843, nom. praeoccup. (LESSON 1837, Trachymeduse),  
 (Diese Form wird von F. MÜLLER und von FRAISSE zu *Cryptoniscus*, von SP. BATE zu *Cryptothiria* gezogen.)  
 $\gamma$ . den Stiel von aussen angreifend und den Cirripeden bis auf die Wurzeln verdrängend:  
 $\alpha\alpha$ . auf *Peltogaster*, mit kurzem Cephalon:
4. *Cryptoniscus*, FRITZ MÜLLER, 1870, (Jen. Zeitschr. f. Medicin, Bd. VI, S. 61),  
 $\beta\beta$ . auf *Sacculina*, mit langem, tief in den Brachyuren eindringenden Cephalon:
5. *Zeuxo*, KOSSMANN 1872 (Beitr. z. Anatomie d. schmar. Rankenfüssler) nom. praeoccup. von TEMPLETON, aber von DANA zu Gunsten von *Tanaïs* wieder eingezogen.
- II. Schmarotzer auf Ostracoden:
6. *Cyproniscus*, KOSSMANN, gen. nov. Von SARS (Oversigt af Norges Crustaceer, Christiania Vidensk. selsk. forhandl. 1882, No. 18; p. 73) zu *Cryptothiria* gezogen.
- III. Schmarotzer auf Isopoden:
7. *Cabirops*, KOSSMANN, gen. nov.  
 Synonym: *Cabira*, KOSSMANN, (Beitr. z. Anat. d. schmar. Rankenfüssler, Anhang) nom. praeocc. (TREITSCHKE 1825 *Cabera*, JODOFFSKY 1837 *Cabira*, Lepidoptere).  
 Von SARS (Oversigt etc., p. 74) zu *Cryptothiria* gezogen.

Was von Anfang an die grösste Schwierigkeit verursacht hat, war die Beurtheilung der Geschlechtsverhältnisse. Die von RATHKE zuerst dargestellte Form mit Augen und Schwimmfüssen wurde bald als Männchen, bald als Larve gedeutet. RATHKE selbst hat sein Thier offenbar für erwachsen gehalten, ohne über das Geschlecht etwas zu entscheiden. DANA hält die entsprechende Form, die er in *Creusia* fand, für ein Männchen, ohne über das Altersstadium etwas zu bemerken. Der Fund LILLJEBORG'S bewies, dass die von RATHKE und DANA beschriebenen Thierchen Jugendformen seien; und zwar schien es LILLJEBORG nicht möglich, sie für weibliche Jugendformen zu halten, weil sie, obwohl bereits auf dem Wohnthier ansässig, noch keine

beginnende Umwandlung in die festsitzende weibliche Form erkennen liessen. Er verglich sie überdies den von KRÖYER gefundenen jüngsten Bopyridenmännchen, und kam zu dem Schlusse, es seien noch unausgebildete Männchen. BUCHHOLZ hielt eben diese Form (aus *Balanus balanoïdes*) für eine ältere Larve ohne erkennbares Geschlecht; fand keine Männchen, erklärte aber zugleich, dass die von ihm gefundenen geschlechtsreifen Thiere (*Cryptothir balani*) entschieden nicht hermaphroditisch seien. SPENCE BATE, der das jugendliche Thier schon früher<sup>1</sup> gesehen und benannt hatte, meint 1868,<sup>2</sup> es könne doch wohl ein Männchen sein, und fügt hinter dem Worte »immature« ein Fragezeichen in Klammer ein. Er zweifelt also an der Unreife des Thieres, ohne jedoch irgend zu beweisen, dass es ein Männchen, geschweige denn ein reifes sei.

FRAISSE<sup>3</sup> schliesslich behauptet mit fast völliger Sicherheit, dass die Begattung »in dem der Anheftung vorhergehenden Stadium« vor sich gehen müsse, und beschreibt demnach sowohl männliche als weibliche Thiere dieses (RATHKE's Liriope entsprechenden) Stadiums, von denen er gleichwohl nur die ersteren für geschlechtsreif hält. Aber seine Beweisführung dürfte den meisten Lesern nicht genügen. Was nämlich das Männchen anbetrifft, so sind die Hoden in FRAISSE's Zeichnung kaum angedeutet; Form, Mündung oder gar Structur hat er gar nicht beschrieben; das Sperma, das durch Quetschung des Thieres hervorgepresst wurde, ist wegen der Methode der Gewinnung und wegen der Angaben über die Form seiner Elemente nicht über jeden Zweifel erhaben; es wird geradezu verdächtig dadurch, dass FRAISSE dasselbe auch in der Leibeshöhle der Weibchen an die Ovarien angeheftet gesehen haben will, wo sein Vorhandensein, man darf wohl sagen, unmöglich ist. Diese angeblichen Männchen fand FRAISSE freischwimmend; ganz ähnliche Thierchen dagegen beobachtete er neben oder auf der Sacculina herumkriechend oder schwimmend, und diese hält er für weiblich. Genitalöffnungen oder Genitalorgane überhaupt hat er an ihnen nicht gesehen, aber er hat ihre Umwandlung in das festsitzende Thier wahrgenommen, das ja zweifellos weiblich ist. Dabei diesem jedoch die Ovarien in einem bereits stark metamorphosirten Stadium noch ganz unreif sind, so kann die weibliche Larve vollends, nach FRAISSE's eigener Ansicht, nur unreif sein. Dennoch, und obwohl er die Begattung selbst zu beobachten »nicht Gelegenheit« hatte, auch nicht etwa »dem Weibchen angeklebte Spermato-

<sup>1</sup> SPENCE BATE, Report of the British association 1860, p. 225.

<sup>2</sup> SPENCE BATE and WESTWOOD, History of the British sessile-eyed Crustacea II, p. 267.

<sup>3</sup> FRAISSE, die Gattung *Cryptoniscus* (a. a. O.) S. 23 ff. Tab. XV. Fig. 30 und 32.

phoren« gesehen hat, ist er der Meinung, jenes unreife, larvenförmige Weibchen müsse bereits befruchtet werden. »So setzt sich demnach«, schreibt er, »das befruchtete Weibchen fest, während das Männchen seine Form behält und wahrscheinlich nach dem Acte der Begattung zu Grunde geht.«

Offenbar spricht Alles, was er gesehen resp. nicht gesehen hat, gegen FRAISSE's eigene Meinung und dafür, dass zwar das Männchen schon in jenem larvenförmigen Stadium geschlechtsreif ist und die Begattung ausübt, dass aber das Weibchen, in einem viel ältern Stadium geschlechtsreif geworden, auch erst in diesem sesshaften Zustande vom Männchen aufgesucht und begattet wird.

Dass nun in der That das Männchen larvenförmig ist, kann ich auf Grund genauer Untersuchung solcher Stadien nunmehr mit Bestimmtheit behaupten. Man erkennt sehr deutlich die Genitalöffnungen bei der Basis des letzten Pereiopodenpaares, man findet die reifen Hoden in dem Querschnitte und man sieht die lebhafteste Bewegung der Spermatozoen. Bei den Cryptonisciden ist also das reife Männchen larvenförmig, noch mit Schwimmfüssen am Pleon ausgestattet.

Dass das Weibchen vor seiner Geschlechtsreife begattet werde, dafür spricht keine Beobachtung und nichts befürwortet eine solche Annahme. Dass es dagegen bei Eintritt der Geschlechtsreife von dem Männchen aufgesucht und begattet wird, dafür spricht BUCHHOLZ' Wahrnehmung, welcher (bezüglich Cryptothir [Hemioniscus]) schreibt: »indem beinahe in jedem Balanus, der eins der sackförmigen Thiere enthielt, ein oder mehrere kleine, langgestreckte, bräunliche Thierchen sich vorfanden«, (folgt Beschreibung der RATHKE'schen Liriopeform); dafür spricht FRAISSE's eigene Abbildung, Taf. XII, Fig. 1, wo solch eine Larve sich an das metamorphosirte Weibchen anklammert; dafür spricht endlich die Thatsache, dass ich schon 1872 bei dem philippinischen Eumetor lirioptides ein solches, wie ich schon damals annahm, männliches Thier, und 1883 an einer neapolitanischen Art derselben Gattung ihrer drei, und zwar am Weibchen festgeklammert fand. Die Schwimmfähigkeit dieser Männchen macht es sehr begreiflich, dass man sie nicht immer beim Weibchen antrifft, wie bei den Bopyriden; sie verlassen dasselbe vermuthlich oft spontan und gehen gewiss noch öfter dem Untersucher selbst erst verloren. — Kurz, ich nehme als erwiesen an, dass das Weibchen erst im metamorphosirten Zustande begattet wird.

Wir haben also freischwimmende larvenförmige Männchen und festsitzende stark rückgebildete Weibchen, welche miteinander die Begattung ausführen. Aber nicht genug damit. Meine Untersuchungen

liefern die überzeugendsten Indicien dafür, dass beide Formen nur verschiedene Entwicklungsstadien desselben Individuums sind; mit andern Worten, dass wir es bei den Cryptonisciden mit einem protandrischen Hermaphroditismus zu thun haben. Nach den Untersuchungen BULLAR'S und PAUL MAYER'S ist ein solcher bei Isopoden nicht unerhört, vielmehr bei Cymothoïden zweifellos erkannt; aber immerhin tritt dort die männliche Geschlechtsreife weit später ein, nachdem die zweiästigen Schwimmfüsse am Pleon, das Charakteristicum der Larve, bereits in Kiemenfüsse umgewandelt sind. Protandrie mit larvaler Geschlechtsreife war bisher wohl überhaupt unbekannt.

Begreiflicherweise ist es mir unmöglich gewesen, ein und dasselbe Individuum auf seinem ganzen Entwicklungsgange zu verfolgen; zu beobachten, wie es als Männchen den Obliegenheiten seines Geschlechts nachkam, und wie es nach erfolgter Metamorphose als Weibchen begattet wurde und Eier producirte. Ich kann also nur, wie schon gesagt, Indicien für meine Behauptungen in's Feld führen.

Zunächst ein negatives: ich habe nie eine freischwimmende Cryptoniscidenlarve des letzten Stadiums gefunden, die nicht männliche entwickelte Geschlechtsdrüsen gehabt hätte. Von *Cryptothir balani* habe ich eine beträchtliche Zahl, von *Eumetor* drei gefunden und untersucht: alles Männchen. FRAISSE beschreibt zwar weibliche Larven, aber diese waren bereits fixirt, auch nicht eigentlich weiblich, sondern unreif, neutral: die freischwimmenden Exemplare, deren er einige fand, waren männlich. Es liegt auf der Hand, dass die Protandrie erwiesen ist, wenn es nicht gelingt, endlich auch Weibchen oder Neutra im gleichen Entwicklungsstadium mit den bisher ausschliesslich gefundenen Männchen zu entdecken.

Ein zweites negatives Indicum ist folgendes: während bei allen Bopyriden s. str. und den Entonisciden das Männchen sedentär wird und beim Weibchen bleibt, ist es bei allen Cryptonisciden freischwimmend, höchst agil, und ist oft bei dem bereits befruchteten Weibchen nicht mehr anzutreffen. Wie würde dieser Unterschied bei zwei so nahe verwandten Gruppen erklärlich sein, wenn das Männchen nicht nach Befruchtung des Weibchens noch eine andere Aufgabe anderwärts zu erfüllen hätte? Und welche andere kann es sein, als diejenige, an einem anderen Wohnthiere selbst zum Weibchen auszuwachsen?

Endlich aber ein positives Indicum ist das Vorhandensein einer Drüse beim reifen Weibchen, welche mit fast absoluter Sicherheit als rückgebildeter Hoden in Anspruch zu nehmen ist. Diese Drüse wurde von BUCHHOLZ<sup>1</sup> an *Cryptothir balani* entdeckt, fehlt aber keinem der

<sup>1</sup> BUCHHOLZ, a. a. O. S. 316 ff., Taf. XVI., Fig. 2 und 3, G.

von mir untersuchten Cryptonisciden, während kein weiblicher Bopyride oder Entoniscide auch nur die geringste Spur davon besitzt. BUCHHOLZ glaubte diese Drüse für ein Nebenorgan der Geschlechtstheile ansehen zu dürfen: er hat zwar trotz vielfachen Bemühungen keinen Ausführungsgang entdeckt, wohl aber fand er den granulirten Inhalt demjenigen des Endabschnitts der weiblichen Genitalleitung gleich. Seine Zeichnung und Beschreibung stellt das Organ als einen dünnen, an drei Stellen aufgeblähten hohlen Strang, jederseits oberhalb und ausserhalb der Ovarien gelagert, dar, welcher mit einer feinkörnigen Substanz erfüllt ist. Die aufgeblähten Stellen bilden zellige Divertikel.

Nun erstreckt sich dieses Organ durch die drei letzten Segmente des Pereion's, also dieselben, in welchen beim Männchen der Hoden liegt. Diese drei Segmente der Larve werden unmittelbar vor der letzten Häutung weit auseinander gezerzt und nachher durch colossale Nahrungsaufnahme in's Ungeheure vergrössert. Dabei bleibt jedoch die Dreitheilung durch quere Einschnürungen erkennbar. Wenn also ein nicht mehr fungirender Hoden vorhanden ist, was ist natürlicher, als dass dieser in den drei Segmenten seine ursprüngliche Dicke behält, dazwischen aber zu einem dünnen Strange ausgereckt wird, kurz, die von BUCHHOLZ geschilderte Form annimmt? Und spricht nicht auch das von mir bestätigte Fehlen des Ausführungsganges dafür, dass wir es mit einem nicht mehr functionirenden Organ zu thun haben? Was nun endlich den Inhalt anbetrifft, so erweist sich derselbe auf meinen Querschnitten als ein feinkörniger, stark lichtbrechender und äusserst stark sich färbender Detritus, der in diesen drei Eigenschaften dem Inhalt der Hoden bei Bopyridenmännchen (soweit kein Sperma darin ist) absolut ähnlich ist.

Nach alledem kann man es als fast zur Evidenz erwiesen ansehen, dass in der That die Cryptonisciden protandrische Hermaphroditen sind, bei denen der Hoden schon im letzten Larvenstadium seine Reife erreicht, um als rudimentäres Organ ohne Ausführungsgang noch beim reifen Weibchen sichtbar zu sein.

Es drängt sich die Frage auf, welche Umstände auf die Entstehung dieser Art von Hermaphroditismus hingewirkt haben, da doch die so nahe verwandten Bopyriden überhaupt nicht zwittrig sind?

Wir finden den Hermaphroditismus überhaupt vorzugsweise bei langsam beweglichen oder festsitzenden Thieren; ihnen gewährt er im Kampfe um's Dasein einen wesentlichen Vortheil. Zunächst ermöglicht er, wo eine Begegnung zweier Individuen schwerlich oder gar nicht stattfinden kann, die Selbstbefruchtung. Nun ist allerdings die Selbstbefruchtung in anderer Hinsicht nachtheilig: sie wirkt nämlich

als potenzierte Incestzucht ungemein corrumpirend auf die Organisation der Race. Wohl aus diesem Grunde hat bei einigen hermaphroditischen Thiergruppen die Gewohnheit der wechselseitigen Befruchtung entstehen können. Bei ihr fällt ja der obenerwähnte Vortheil allerdings weg: die Begegnung zweier Individuen ist nach wie vor nöthig. Dagegen entsteht dadurch ein anderer Vortheil: wenn nämlich die, verhältnissmässig erschwerte, Chance der Begegnung eintritt, so sind nun doch wenigstens zwei Individuen befruchtet, und somit ist doppelt so viel Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung der Art vorhanden, als wenn die Thiere nicht hermaphroditisch wären.

Kann nun solchergestalt der Hermaphroditismus mit wechselseitiger Befruchtung bei gewissen Arten denjenigen mit Selbstbefruchtung mit günstigem Erfolge ersetzen, so gilt dies doch nur für schwer bewegliche, nicht für sedentäre Arten. Bei diesen ist die Begegnung, und damit die wechselseitige Befruchtung unmöglich. Hier müsste es also bei der Selbstbefruchtung sein Bewenden haben, wenn das Thier wirklich während seiner ganzen Lebenszeit sedentär wäre. Dies ist ja nun bei keinem aus einem Ei hervorgehenden Thiere der Fall — und aus einem Ei gehen ja alle Thiere, wenn nicht in jeder Generation, so doch in regelmässig nach gewisser Zeit wiederkehrenden Generationen hervor.

Daraus folgt denn, dass selbst bei Thieren, die sesshaft werden, eine Begegnung stattfinden kann, vorausgesetzt, dass wenigstens eines der beiden Individuen noch nicht sesshaft ist. Sie würden sich bei dieser Begegnung wechselseitig befruchten können, wenn bei Beiden schon beiderlei Geschlechtsorgane ausgebildet wären. Dies aber ist aus öconomischen Gründen meist unmöglich: den Parasiten mindestens pflegt erst die Sesshaftigkeit jenes Nahrungsquantum zu sichern, das für die Eiproduction erforderlich ist, und andererseits bedürfen die Parasiten im Allgemeinen, zur Erhaltung ihrer Art, einer so colossalen Fruchtbarkeit, dass schon die Eibildung an sich den Körper deformirt und zur Sesshaftigkeit zwingt. Es ist also — mit speciellen Ausnahmen — nicht wohl möglich, dass schon das frei bewegliche Individuum Eierstöcke besitzt; folglich ist weder eine wechselseitige Begattung, noch auch die von FRAISSE vorausgesetzte einseitige zwischen zwei freischwimmenden Thieren anzunehmen. Dagegen kann zur Production des immerhin nicht massenhaft erforderlichen Sperma's das Thier wohl schon vor Eintritt der Sesshaftigkeit im Stande sein, und damit wäre die oben geschilderte Protandrie gegeben. Ein Vortheil gegenüber dem einfachen Dimorphismus der Geschlechter bleibt immerhin noch gewahrt. Wenn ich — ganz willkürlich — annehme, dass das Individuum vom Ausschlüpfen bis zur männlichen Reife eine

Woche, vom Ausschlüpfen bis zur weiblichen Reife drei Wochen braucht, so müssen zur Erzielung von 10 (oder  $n$ ) Brutten im Falle des Dimorphismus 10 (oder  $n$ ) Individuen je eine Woche und 10 (oder  $n$ ) Individuen je drei Wochen lang sich allen sie bedrohenden Gefahren entziehen (40 oder  $4n$  Wochen), während im Falle der Protandrie nur 10 (oder  $n$ ) Individuen je drei Wochen und noch eines eine Woche zu existiren brauchen (31 oder  $3n + 1$  Wochen). Und der Vortheil ist sogar noch grösser, als diese Zahlen lehren; gerade die erste Woche nämlich ist diejenige, in welcher das Thier (in unserem Falle) frei umherschwimmt und demnach Gefahren weit mehr ausgesetzt ist, als während der nächsten zwei Wochen, wo es schon sesshaft ist. Jene 9 (oder  $n - 1$ ) in unserem Beispiel durch die Protandrie ersparten Wochen sind aber, wie man sich leicht überzeugen kann, lauter erste Lebenswochen. Es ist die erste Woche, die des freischwimmenden Stadiums, neun weiblicher Individuen, die erspart wird.

Höchst mangelhaft waren bisher die Vorstellungen über die Natur des Brutraumes, in welchem die Eier bis zum Ausschlüpfen bei den Cryptonisciden untergebracht werden. BUCHHOLZ<sup>1</sup> fand, dass die abgelegten Eier bei *Cryptothir balani* »anscheinend frei in der Leibeshöhle ...hin und her flottiren«, in Wirklichkeit jedoch »in einer besonderen, äusserst zartwandigen und vollkommen durchsichtigen Blase eingeschlossen« sind. Seine weiteren Auseinandersetzungen über den Gegenstand sind mir unklar geblieben. Er findet diese Blase an der äussern Körperwand, an derjenigen Stelle befestigt, »an welcher sich die vier Genitalöffnungen befinden«. »Trennt man nun den Stiel der Blase von dieser Stelle, so erhält man dieselbe im Zusammenhange mit den vier Oviducten, welche unversehrt an derselben befindlich bleiben und deren äussere Enden in die Wandung der Blase unmittelbar überzugehen scheinen«. Während also BUCHHOLZ ursprünglich die Oviducte nach aussen hat münden sehen, sieht er sie später in die Blase münden; beides Beobachtungen, die ich als richtig bestätigen kann. Trotzdem sollen die ursprünglichen vier Genitalöffnungen an der äusseren Oberfläche persistiren. »Indessen,« sagt er, »ist das gleichzeitige Vorhandensein äusserer Geschlechtsöffnungen an dieser Stelle neben dem gleichzeitigen Einmünden der Oviducte in das Eierreservoir schwierig zu verstehen.« Meiner Meinung nach ist es gar nicht zu verstehen; auch sein Erklärungsversuch, den ich hier nicht abdrucken will, ist mir gänzlich unverständlich. Das wahre Verhalten bei *Cryptothir*, wie ich es mit Sicherheit beobachtet habe, ist die Einsenkung der Region der Genitalöffnungen, zunächst in Form einer queren

<sup>1</sup> BUCHHOLZ a. a. O. S. 315.

Furche. So bildet sich ein Brutraum mit querer Eingangsspalte durch Einstülpung, und da seine Innenfläche die frühere Oberfläche des Thieres in der Umgebung der Oviductmündungen ist, so münden natürlich die Oviducte nicht mehr nach aussen, sondern in diesen neugebildeten Brutraum.

Etwas complicirter, aber vielleicht ursprünglicher, ist das Verhalten bei den übrigen Cryptonisciden, wenigstens bei *Cryptoniscus* und *Liriopsis*. FRAISSE<sup>1</sup> verfällt in einen Irrthum, dem sein Vorgänger doch immerhin entgangen war; er sagt: »diese Bruthöhle nun war schon früher vorhanden, denn es ist eben einfach die Leibeshöhle«.... »Wie die Eier.... in dieselbe gelangen, kann ich nicht sagen«, fügt er hinzu; und in der That wäre es auch kaum möglich, eine denkbare Hypothese in dieser Hinsicht aufzustellen; Ablage der Eier in die Leibeshöhle würde bei Krebsthieren etwas Unerhörtes sein. In diese Brut- oder, nach FRAISSE, Leibeshöhle führen nun zwei schon von ihm sehr ausführlich beschriebene »Athmungs«-Öffnungen, die eine in der Nähe des Mundes, die andere weiter hinten, beide mit einander verbunden durch eine Längsfurche (auf der ventralen Fläche). Von dieser Furche sagt FRAISSE (S. 13): »Sind die Larven nämlich reif zum Freileben, so platzt eine Spalte auf, welche sich zwischen den beiden Athemlöchern während des dritten Stadiums gebildet hat, und bis dahin von einer dünnen Cuticularschicht bedeckt und verschlossen war.« Durch sie gelangen die Larven in's Freie.

Das wirkliche Verhalten, wie ich es durch Studium zahlreicher quergeschnittener Exemplare festgestellt habe, ist nun Folgendes. Auch hier münden zunächst die beiden Oviducte (FRAISSE, vergl. S. 9, hat sie nicht nachweisen können) an der ventralen äusseren Körperoberfläche. Ihre ursprünglich kreisförmige Mündung wird elliptisch und zieht sich bald nach vorn und hinten in eine seichte Furche aus, so dass man zwei solche parallele seichte Längsfurchen an dem noch nicht völlig reifen Weibchen leicht erkennt. Nun beginnt der zwischen beiden Furchen verlaufende Wall sich einzusenken, und so erhält man statt der zwei seichten Furchen eine längliche Vertiefung, deren beide Seitenwände vorn und hinten bogenförmig in einander übergehen. Diese Seitenränder wachsen nun aber einander entgegen, bis sie sich fast in der ganzen Länge berühren; es bleibt also nur ein haarscharfer Schlitz übrig, der an seinem vordern und hintern Ende in ein rundliches Loch übergeht, und diese beiden Löcher führen in eine Höhlung, die eben durch die Einsenkung des zwischen den zwei Genitalfurchen liegenden Walles entstanden ist. Diese Höhlung, in welche

<sup>1</sup> FRAISSE, a. a. O., S. 12.

dann natürlich die Oviducte münden, ist die Bruthöhle, hat aber absolut nichts mit der Leibeshöhle zu thun. Sie füllt sich mit den abgelegten Eiern und vergrössert sich dabei in dem Maasse, als die Ovarien (und zugleich auch das Verdauungsorgan) an Umfang abnehmen.

Dass die Eier dabei den zum Athmen nöthigen Wasserwechsel erhalten, wird durch lebhaftere Pumpbewegungen vermittelt, welche, wie FRAISSE richtig beschreibt, in diesem spätern Stadium durch die Musculatur an den beiden Brutraumlöchern oder Athemlöchern ausgeführt werden; und dass dabei der Wasserstrom nicht die Eier herauschwemmt, wird, wie ebenfalls schon FRAISSE gezeigt hat, durch ein System von zipfelförmigen Klappen verhindert, welche die Athemlöcher reusenartig verschliessen. Diese ganze Anlage bildet sich übrigens vor der letzten Häutung des Thieres aus, daher erscheint in einem gewissen Stadium die Brutraumspalte noch, wie FRAISSE sagt, »von einer dünnen Cuticularschicht bedeckt und verschlossen«. Später aber hält die Spalte nur noch zusammen, weil die beiden Ränder gewissermaassen in einander gefalzt sind: mit einiger Anstrengung kann man sie recht wohl aus einander zwängen, ohne irgend etwas zu zerreißen. Spontan aber platzt diese Spalte allerdings erst auf, wenn die Bruthöhle überfüllt ist, und das Mutterthier die lebhaftesten Contractionen ausführt; wie FRAISSE richtig schildert, dauern diese oft noch fort, wenn schon alle Eier ausgestossen sind, und da um diese Zeit auch Ovar und Verdauungsapparat, die beiden einzigen gefärbten Organe des Thiers, total rückgebildet sind, gewährt das nur mehr einem zerrißenen ganz durchsichtigen Cuticularfetzen ähnliche und doch so lebhaft sich contrahirende Thier einen sehr merkwürdigen Anblick.

Indem ich mancherlei Details von geringerem allgemeinen Interesse hier übergehe, kann ich mir nicht versagen, noch Einiges über die Art der Nahrungsaufnahme und über die Verdauungsorgane mitzutheilen.

Bei *Cryptothir (Hemioniscus)* bleibt, wie schon BUCHHOLZ gezeigt hat, das Cephalon und das Pereion bis zum drittletzten Segmente zeit lebens larvenförmig; dem entsprechend dient der kleine Bohr- und Saugapparat, bestehend aus Ober- und Unterlippe, zwischen welchen zwei stiletförmige Mandibeln liegen, zeit lebens als Organ der Nahrungsaufnahme. Dieser vordere Körperabschnitt wird dagegen bei den übrigen Gattungen ebenfalls deformirt. Die Gattung *Zeuxo*, die ich 1872 entdeckte, haust auf schmarotzenden Rankenfüsslern, speciell auf *Sacculina*, einem Schmarotzer der Brachyuren. Sie bohrt dieses Thier, dessen Stiel wurzelartig in dem Körper eines Taschenkrebses verzweigt ist, und aus ihm, einer Pflanze gleich, Nahrung sucht, ebenda

an, wo der Stiel in den Körper des Taschenkrebses eintritt, unterschlägt der Sacculina somit die Nahrung, und bringt dieselbe oftmals, mit Ausnahme eben der Wurzeln, zum Absterben. Diese Wurzeln bleiben merkwürdiger Weise leben, und werden von der Zeuxo ausgenutzt. Der Kopf der letzteren, der schliesslich tief in dem Leibe des Taschenkrebses, freilich zunächst immer noch in einer grossen Lacune des wurzelartig verzweigten Stiels der Sacculina steckt, lässt ausser der Mundöffnung nur vier cylindrische Fortsätze erkennen, von denen gewöhnlich das eine Paar länger ist. Durch ihre Form und Lage erregen sie die Vermuthung, dass es die Fühlhörner der Larve sind, die ihre Gliederung verloren haben. Sie vermitteln offenbar die Fixation des Thieres. Bei einigen Arten ist der Vorderleib von der Stelle, wo er in den Leib des Wirththieres tritt, bis zu dem Munde in einen sehr langen Stiel ausgezogen, bei anderen ist er ziemlich kurz.

Auf einem anderen schmarotzenden Rankenfüssler, Peltogaster, haust unter ganz ähnlichen Lebensbedingungen die Gattung *Cryptoniscus* FR. MÜLLER; deren Kopf bildet gar keinen Stiel, sondern wir finden jenseits der Öffnung, in die er sich gebohrt hat, vier polsterartige, den Mund umgebende Anschwellungen, welche wir nach der Analogie wohl auch für die umgewandelten Antennen halten können. Dass diese Gattung fast ganz regelmässig den Peltogaster selbst, bis auf seine Wurzeln, zum Abfallen bringt, hat schon FRITZ MÜLLER gezeigt und FRAISSE bestätigt; hin und wieder findet man wohl ein Exemplar, das nicht auf dem Einsiedlerkrebs selbst zu sitzen scheint, sondern den Peltogaster irgendwo am Mantel angebohrt hat, aber wenn solche verirrtten Exemplare einerseits den Peltogaster nicht ganz zum Absterben bringen, so scheinen sie selbst es andererseits nicht bis zur weiblichen Geschlechtsreife zu bringen. Anders verhält es sich mit der Gattung *Liriopsis*, MAX SCHULTZE (*Liriope*, RATHKE), die auch auf einem Peltogaster lebt. Dieses Thier (dessen Vorder- und Hinterende man bisher mit einander verwechselt hat) bohrt nicht den Stiel des Peltogaster an, sondern schlüpft in dessen Mantelhöhle und bohrt von innen den Mantel an. So steckt nun die vordere Körperhälfte in den Blutlacunen des Mantels, die hintere Körperhälfte liegt frei in der Mantelhöhle, und die Bohröffnung, die der Schmarotzer gearbeitet hat, bedingt eine mittlere Einschnürung des Thieres. Aber hier ist es nicht nur der Kopf, sondern wohl mindestens noch fünf Segmente des Mittelleibes, welche in dem Wirththier stecken; da auch die Öffnung, aus welcher die Brut der Liriope ausschwärmt, sich an diesen Segmenten bildet, so muss der Schmarotzer, wenn die Brut reif ist, oder noch etwas früher, auch noch die äussere Mantelwand durchbrechen. Dies gelingt ihm wohl weniger durch Bohren, als weil sein

eigenes Wachsthum einen solchen Druck auf die vorliegenden Gewebe ausübt, dass dieselben atrophisch werden und endlich platzen. Der Parasit steckt dann mit dem Hinterleibe in der Mantelhöhle, mit dem Vorderleibe draussen im Freien. Antennen oder Mundorgane habe ich im Stadium der weiblichen Reife nicht mehr wahrnehmen können, und auch bei einigen anderen Gattungen ging es mir ähnlich. Dazu gehören die ebenfalls schon 1872 von mir gefundenen, jetzt genauer studirten Gattungen *Eumetor*, welche ganz einfach in der Mantelhöhle von *Sacculina* frei liegt, und *Cabirops*, welche die Bruthöhle der Bopyriden, also ihrer nächsten Verwandten bewohnt. Alle diese drei Gattungen liegen eben im erwachsenen Zustande mit dem Kopfe frei, und bedürfen daher dort keiner Fixations- oder Bohrraparate. Freilich können sie dann auch keine Nahrung mehr aufnehmen. Aber dies haben sie auch nicht nöthig: auch *Cryptoniscus* und *Zeuxo* nehmen um diese Zeit nicht mehr Nahrung auf, obwohl ihr Kopf noch im Blut des Wirththieres steckt. Dies geht mit Sicherheit hervor aus der bei *Cryptoniscus* bereits von FRAISSE nachgewiesenen Rückbildung des Verdauungsapparates.

Die Erkenntniss der Natur dieses Verdauungsapparates ist auf mancherlei Zickzackwegen vorgeschritten; an ihren bisherigen Gang will ich hier nur kurz erinnern. RATHKE<sup>1</sup> hatte den Bopyriden eine aus sieben Paaren getrennt in den Darm mündender Follikel bestehende Leber zugeschrieben; CORNALIA und PANCERI<sup>2</sup> stellen, allerdings bei einer andern Gattung, statt dieser vierzehn Follikel zwei parallel mit dem Darm laufende Schläuche dar, deren Einmündung in den Darm sie nicht gesehen haben. BUCHHOLZ<sup>3</sup> fand nun bei *Cryptothir balani*, zwischen Oesophagus und Enddarm eingeschaltet, ein relativ ungeheuer grosses, blasenförmiges, nach hinten in zwei Blindsäcke ausgezogenes Reservoir, das seiner Ansicht nach »wirklich als Darmcanal anzusehen ist«, und ein ähnliches Verhalten bei *Entoniscus* beschrieb zuerst F. MÜLLER<sup>4</sup>, dann FRAISSE<sup>5</sup>, von denen jener das Organ als Leber, dieser als Enddarm bezeichnet. Diese letztere Deutung, als Abschnitt des Darms, hält FRAISSE nun auch für ein entsprechendes Organ der *Cryptonisciden* fest, das freilich durch sein ganz gewaltiges Wachsthum bald jede Spur einer Theilung in zwei parallele Schläuche verliert. Ich habe mich schon an anderem Orte hinsichtlich der

<sup>1</sup> RATHKE, De Bopyro et Nereide, 1837, p. 9, tab. I, fig. 7 b.

<sup>2</sup> CORNALIA e PANCERI, Osservazioni sopra un nuovo genere di crostacei isopodi sedentarii, Gyge branchialis, 1858, p. 16, tab. II, fig. 6 e.

<sup>3</sup> BUCHHOLZ, Hemioniscus balani a. a. O. S. 310 ff.

<sup>4</sup> F. MÜLLER, Entoniscus Porcellanae, Archiv f. Naturgesch., Bd. XXVIII, S. 11.

<sup>5</sup> FRAISSE, Entoniscus Cavolinii, 1878, S. 17.

Bopyriden und Entonisciden der Meinung derjenigen angeschlossen, welche dieses Organ für ein Homologon der sogenannten Leber der Crustaceen erklärt haben. Ich thue dies auch unbedingt hinsichtlich des Verdauungsorganes der Cryptonisciden: sowohl die Entwicklung des Organs aus einem Paar in den Vorderdarm mündender cylindrischer Blindschläuche, als auch die histologische Beschaffenheit, beweisen die Homologie mit der sogenannten Leber. Wie ich aber früher schon bezüglich der Bopyriden ausgesprochen habe, dass diese sogenannte Leber nicht lediglich als solche fungirt, sondern offenbar »eine Function als Darmabschnitt« übernimmt, so muss ich für die Cryptonisciden nunmehr entschieden behaupten, dass das Lumen dieser sogenannten Leber die Nahrung des Schmarotzers, die ja mit dem Blute des Wirthiers identisch ist, in colossalen Mengen aufnimmt; dass an diesem Orte diese Nahrung verdaut und resorbirt wird, wobei das Organ allmählich wieder zusammenschrumpft; und dass demnach der Name Leber physiologisch in keiner Weise mehr für das Organ zutrifft. Inzwischen ist ja nun aber auch zur Genüge erwiesen worden, dass die bisher sogenannte Crustaceenleber überhaupt keine Leber ist. Der Name beruht auf einem Irrthum, der durch den bedeutungslosesten Schein, durch die Färbung des Organs, hervorgerufen worden ist. Schon HOPPE-SEYLER<sup>1</sup> und KRUKENBERG<sup>2</sup> haben in dem Secret der sogenannten Leber der höheren Crustaceen ein diastatisches, ein peptisches, ein tryptisches und ein fettzersetzendes Enzym nachgewiesen. MAX WEBER<sup>3</sup> glaubte denn auch in dem Epithel der Leber neben den eigentlichen Leberzellen eine zweite Art von Zellen zu finden, welche die obige, mehr pankreatische Function ausüben sollten: er nannte das Organ Hepatopankreas. Nun hat aber schon HOPPE-SEYLER am Flusskrebs und neuerdings FRENZEL<sup>4</sup> an zahlreichen Seekrebsen nachgewiesen, dass in dem Secret überhaupt keine Gallenbestandtheile vorhanden sind. Es fehlen Gallensäuren, gallensaure Natron- und Kalisalze, es fehlt Bilifuscin und die verwandten Pigmente; auch auf Bilirubin wurde vergeblich untersucht. Dazu kommt, dass FRENZEL auch WEBER's Behauptung zweier verschiedener Epithelzellarten als Irrthum nachgewiesen hat. Bei meinen Epicaridien hätte ein solcher überhaupt nicht entstehen können. Kurz, dieses Organ ist überhaupt,

<sup>1</sup> HOPPE-SEYLER, Physiologische Chemie, S. 276.

<sup>2</sup> KRUKENBERG, Vergleich. physiol. Beitr. zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge; und: Zur Verdauung bei den Krebsen; Untersuchungen a. d. physiol. Institut in Heidelberg, Bd. II.

<sup>3</sup> M. WEBER, Über den Bau und die Thätigkeit der sog. Leber der Crustaceen. Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. XVII, S. 385 ff.

<sup>4</sup> J. FRENZEL, Über die Mitteldarmdrüse der Crustaceen, Mittheil. a. d. zool. Station zu Neapel, Bd. V, S. 50 ff.

wo es die Form einer Drüse hat, schlechtweg die verdauende Drüse der Kriebsthiere, eine *Glandula intestinalis*. Bei den Epicaridien aber, und ganz besonders bei den Cryptonisciden, reicht das Darm-lumen zur Aufnahme der Speise nicht aus, und jenes Organ betheilt sich daran in ganz hervorragender Weise. Es wird so aus einer *Glandula intestinalis* ein *Intestinum glandulare*, ein als Darm fungirendes Reservoir mit einem secernirenden und zugleich resorbirenden Epithel.

Der für die Bopyriden und Entonisciden so charakteristische Saugmagen, mit den in sein Lumen vorspringenden gewaltigen Papillen, fehlt nicht nur bei Cryptothir, wo der larvenförmige Vorderkörper ohnehin keinen Raum dafür gewähren würde, sondern auch bei den übrigen Cryptonisciden; offenbar übernimmt bei ihnen das *Intestinum glandulare*, dessen Wandungen lebhaftere Bewegungen ausführen, seine Function.

Was nun endlich den Enddarm anbetrifft, so ist sein Zusammenhang mit dem Vorderdarm bei stärker deformirten Thieren unterbrochen; nur bei Larven und jüngeren Weibchen findet man ihn noch. Wie BUCHHOLZ, F. MÜLLER und FRAISSE bereits gezeigt haben, ist er unweit vor dem After birnartig aufgebläht. (Einen After finde ich, FRAISSE's Angaben zuwider, auch noch bei ältern Thieren.) Von den stäbchenartigen Elementen des Inhaltes, die BUCHHOLZ beschreibt, habe ich so wenig wie FRAISSE etwas gesehen; auf meinen Schnitten ist das Lumen dieses Theiles überhaupt leer, da die grossen Zellen der Wandung papillenartig in dasselbe hineinragen, und nur einen geringen, sternförmigen Raum auf jedem Querschnitte freilassen. Dass den Enddarm Pigmentzellen umlagern, wie BUCHHOLZ und FRAISSE angeben, kann ich nicht bestätigen; das in der Umgebung des Darms abgelagerte braune Pigment ist extracellulär, und muss wohl als Harnconcrement angesehen werden. Ob es sich dabei, wie BLANC<sup>1</sup> vermuthet, um ein Abscheidungsproduct des Fettkörpers handelt, kann in diesem Falle als zweifelhaft angesehen werden, da sich überhaupt deutliche Fettkörper-elemente selbst in den jüngsten von mir untersuchten Stadien nicht nachweisen liessen. Dies ist jedoch kein absolutes Hinderniss. Bei den Bopyriden und Entonisciden wird der Anfangs sehr mächtige Fettkörper in dem Maasse reducirt, als sich der Eierstock durch reifende Eier vergrössert; es ist begreiflich, dass bei den Cryptonisciden, wo schon so sehr früh Geschlechtsproducte, nämlich männliche, ausgebildet werden, der Fettkörper schon sehr früh reducirt wird; in gewissem Sinne wird er ja hernach auch entbehrlich durch

<sup>1</sup> BLANC, Observations faites sur la Tanaïs Oerstedii, Zoologischer Anzeiger, 1883, S. 637.

das *Intestinum glandulare*, das zwar nicht der Aufspeicherung bereits assimilirter Nahrungsstoffe, wie der Fettkörper, dient, wohl aber unassimilirte Nahrung in colossaler Menge anhäuft, die in dem Maasse, wie sie assimilirt wird, den Eiern direct zu Gute kommt. Es kann nun immerhin gedacht werden, dass die Harnmassen von einem Fettkörper, der während der jüngeren Larvenzeit existirte, abgeschieden seien; wirklich sind sie während der männlichen Geschlechtsreife am massenhaftesten vorhanden, und nehmen später nicht nur relativ, sondern auch absolut an Menge ab. Doch will ich nur die Möglichkeit angedeutet haben; näher liegt doch wohl die Vermuthung, dass diese Harnconcremente im Blute entstehen und sich in den wandungslosen Bluträumen ablagern, von denen die wichtigsten eben am Darm entlang verlaufen. Die Abnahme dieser Pigmentabsonderungen fällt mit dem Beginn der sedentären Lebensweise, also auch der völligen Änderung der Ernährung, zusammen, kann also wohl auch dadurch, statt durch den Schwund des Fettkörpers verursacht werden.

Dass die Enddarmsblase eine starkkriechende Substanz producire, wie FRAISSE behauptet, mag richtig sein, doch kann ich es nicht bestätigen, da ich unglücklicherweise — oder soll ich als Zoologe sagen: glücklicherweise? — mit einem sehr schwachen Geruchssinn ausgestattet bin.

Die übrigen innern Organe der Cryptonisciden zeigen keine erheblichen Abweichungen von denen der Bopyriden: was über sie und über die Details der äussern Organisation zu sagen ist, verspare ich mir für meine monographische Publication.

---