

Ueber
Artemia salina
und
andere Bewohner der Soolenteiche in Salzburg.

Von
E. v. FRIEDENFELS.

(Mit einer Tafel Abbildungen).

Einleitung.

Es ist eine längst bekannte Thatsache — vielleicht nicht viel jünger, als die herkömmliche Benützung der Salzburger Soolenteiche zum Baden — dass in diesen Teichen ein kleines Thierchen in unzählbaren Mengen vorkommt, welches, ganz eigenthümlich gestaltet, durch die Masse seines Auftretens, seine Beweglichkeit, wechselnde Färbung u. A. m. Aufmerksamkeit zu erregen geeignet ist.

Der Volksmund hat sich begnügt diesen netten kleinen, im Wasser lebhaft sich herumtummelnden Organismen den Namen „Salzthierchen“ beizulegen. Mitunter nennt man sie auch nach der häufigsten Art ihrer Bewegung „Rückenschwimmer.“ Eine weitere Frage oder gar Forschung nach der systematischen Stellung derselben im grossen Heere der Thierwelt ist bei uns bis in neuere Zeiten — meines Wissens wenigstens, — nie eingetreten.

Erst im J. 1844 haben zwei verdienstvolle, leider bereits der Wissenschaft und dem Vaterland entrissene Forscher: unser erster Vereinsvorstand Michael Bielz und Dr. Gustav Kayser, dieses Thierchen, welches sie ganz richtig als die *Artemia salina*, Leach, erkannten, genauerer Prüfung und Beobachtung unterzogen, deren Ergebnisse wieder 16 Jahre unbekannt blieben, bis

im J. 1861 Viktor Sill in seinem Aufsatz: über die in den Soolenteichen Siebenbürgens vorkommende *Artemia salina**) dieselben zum Gemeingute machte.

Es ist zu bedauern, dass sowol den ursprünglichen Beobachtern, als Herrn Sill die in den Annales des sciences naturelles in Paris**) enthaltene gründliche und verdienstvolle Abhandlung Joly's über dieses Thier unbekannt geblieben war, welche sie über die Richtigkeit des grössten Theiles ihrer Beobachtungen und Folgerungen beruhigt, über manches Zweifelhafte aufgeklärt, jedenfalls aber schon damals unzweifelhaft zu weitem Forschungen angeregt und ermutigt haben würde.

Wie alle Unbetheiligten beruhigte auch ich mich bis vor Kurzem mit der einfachen Kenntniss des Vorkommens dieses Salzthierchens in unseren Soolenteichen und begnügte mich damit, zu wissen, es sei ein Phyllopoide, namens *Artemia salina*.

Durch einen zufälligen Anlass genöthigt, im J. 1877 eine kurze Badekur in Salzburg zu machen, reizten mich die Erscheinung und das muntere Spiel des kleinen Krusters zu meinen Streben bisher ganz fern gelegenen aufmerksamen Beobachtungen an, — zugleich aber stellte mir das — im grünen und rothen Teiche nicht seltene — Vorkommen der zolllangen schwärzlichen Larve einer Waffenfiege (*Stratiomys*) die Frage nahe, ob auch diese ein konstant vorkommender Bewohner der Soolenteiche sei?

Es schien mir nämlich, gleichviel ob ein sonst im Süsswasser lebendes Thier auch in einer, und zwar verhältnissmässig starken Salzsoole, wie ersichtlich, ganz frisch und wolgemuth leben und fortkommen konnte, — oder ob es einer blos in Salzwässern lebenden Species angehörte, — eine Thatsache der Beobachtung und Enträthselung werth. Auch die, schon damals von mir bemerkte und durch Versuche erprobte aussergewöhnliche Lebensfähigkeit dieser Larve (worüber weiter unten Näheres) fesselte meine Aufmerksamkeit.

Begreiflicher Weise setzte ich, als ich im nächsten Jahre den Badeaufenthalt wiederholte, 1878 meine Unterhaltungen mit dem interessanten Thierchen fort, wobei auch neue Bewohner der

*) Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. XII. Jahrgang 1861. S. 118—122.

**) Ann. des sciences nat. II. Serie XIII. Band. Paris 1840. S. 225—290.

Salzteiche meiner Aufmerksamkeit nicht entgingen. Es war mir damals an Hilfsmitteln nichts als der erwähnte Aufsatz von Sill zur Hand.

Ich fand an den schon beobachteten Thierchen auch diesmal meine früheren Wahrnehmungen und Schlüsse bestätigt, entdeckte an ihnen noch manches Neue, zugleich aber noch einige eigenthümliche Bewohner der Salzteiche, deren Beobachtung und Bestimmung meine Neugier reizte.

Nebst den Artemien und Stratiomyslarven fand ich 1878 — u. zw. in namhafter Menge eine *Culex*larve, deren Entwicklung bis zum vollkommenen geflügelten Insekt ich verfolgen konnte, einen kleinen später als *Berosus spinosus* bestimmten Raubkäfer und eine Viehbremenlarve (Tabanide). Ich habe hierüber vorläufig in einer Herbstversammlung unsers Vereins berichtet.*)

Es versteht sich, dass ich 1878 von Salzburg mit dem Entschlusse schied, im nächsten Jahre wieder zu kommen, meine Versuche fortzusetzen und zugleich die Herbst- und Winterszeit in Wien zu benützen, mich hiefür mit Material und Vorstudien möglichst auszurüsten.

Unter diesen Studien, die ich natürlich mit einigen in meinem Bücherkasten vorfindlichen Quellen begann,**) wurde ich, nach lange vergeblicher Bemühung, eine genaue und systematische Monographie über die *Artemia* zu finden, durch ein in Wagner's Zootomie (S. 235) enthaltenes Citat auf die in den Annales des sciences naturelles enthaltene Arbeit Joly's geleitet, die mir in der kaiserlichen Hofbibliothek zu Wien zugänglich

*) Verhandlungen und Mittheilungen des siebenb. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt XXIX. Jahrg. 1879. Notiz auf der letzten Seite.

**) Linné Natursystem, vollst. Ausg. der Müller'schen Ausgabe II. Bd. Nürnberg 1782. S. 409.

Illustrierte Naturgeschichte des Thierreichs. Leipzig. J. J. Weber. IV. Bd. 1848. Naturgeschichte der wirbellosen Thiere S. 33 f. 2736. S. 38—40.

Oken's Naturgeschichte. Abbildungen dazu. Text S. 24. Tafel XIX. Asseln. Fig. 9. *Artemia salina* von Unten, nach Rackett S. 608.

Thon & Reichenbach, die Insekten, Krebs- und Spinnenthier, Leipzig 1838. S. 473. *Phyllopora*, Tafel 142. Fig. 21. *Artemia salina*, offenbar auch nach Rackett.

Rud. Wagner Lehrbuch der Zootomie. 2. Auflage des Lehrbuchs der vergleichenden Anatomie II. Theil. Anatomie der wirbellosen Thiere, unter dem „richtigen“ Specialtitel: Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere von Dr. Heinr. Frey und Dr. Rudolf Leuckardt. Leipzig. 1847. S. 165—266.

ward und meine Wünsche in einer fast überraschenden Weise erfüllte.

Aus von mir nicht abhängigen Ursachen ward ich verhindert, 1879 in der eigentlich guten Jahreszeit Salzburg zu besuchen, wohin ich erst um die Mitte August gelangte. Das Wetter — bei diesen Beobachtungen ein in mehrfacher Beziehung gewichtiger Faktor — war noch dazu eine Weile höchst ungünstig; Beides hinderte mich namentlich, eine genaue Beobachtung, die ich mir speziell vorgenommen hatte, anzutreten. Der *Culex annulipes*, den ich wie im Vorjahre zu fangen, aufzuziehen und genau zu studieren beabsichtigte, war längst aus der Larve zum geflügelten Insekte entwickelt, und zwei Nachzügler solcher Larven, die einzigen, welche im Wasser zu finden und zu fangen, mir mit Mühe geglückt war, waren so zurückgeblieben und entkräftet, dass sie sich nicht weiter zu entwickeln vermochten, sondern nach wenig Tagen im Wasser verkamen.

Dagegen war ich in andern Richtungen glücklicher. Namentlich gelang es mir, die Artemien während des Gebäraktes zu beobachten, ihre halbentwickelten Jungen (*Nauplius*) zu erhaschen, und noch mehrere ständige Bewohner der Salzteiche, welche wie wol kaum ein Zweifel sein kann, sich zunächst von den zahllosen Artemien nähren, zu finden und zu beobachten.

So übergebe ich denn in Nachfolgendem — wenn auch meine Beobachtungen noch keineswegs genügend zum Abschlusse gebracht sind — einstweilen das Ergebniss meiner bisherigen Erfahrungen der freundlichen Beurtheilung der Vereinsgenossen zu dem Ende, diese bis nun wenig bekannten und geprüften Thatsachen auch weiteren Kreisen zu erschliessen und — was die Hauptsache — vielleicht berufenere Forscher zu ähnlichen Versuchen anzuregen.

Ich gedenke, zunächst den Ort des Vorkommens, d. i. unsere Soolenteiche zu erörtern, dann deren Bewohner (Artemien und Andere) zu schildern und schliesslich ein Bild des Gesammtlebens im Teiche und einige allgemeine Bemerkungen folgen zu lassen.

Wenn ich hiebei vielleicht Manchem zu wenig Neues, oder zu sehr gekürzte Darstellungen bringe, wolle die Kürze der Rücksicht auf den Raum, um die Arbeit nicht zur Ungebühr anschwellen zu lassen und dem Umstande zugeschrieben und so

entschuldigt werden, dass meine Beobachtungen und Studien noch keineswegs abgeschlossen sind, sondern ich mir vorbehalte, Beide möglichst zu erweitern und seiner Zeit zu einem zweiten Berichte zusammen zu fassen.

Vielleicht erscheint hinwieder Manchen der oder jener Theil (besonders das 1. Capitel des II. Abschnittes anfänglich zu weit ausgesponnen, allein diese werden sich — wie ich hoffe — bald überzeugen, dass diese Ausführlichkeit zum genauen Verständnisse des Ganzen wirklich unentbehrlich und auf das äusserste Mass eingeschränkt ist. Besonders bewog mich hiezu auch die Absicht, den hierländigen Forschern die — meist in kostspieligen Sammelwerken enthaltenen, uns daher schwer zugänglichen wichtigsten Monographien und Abhandlungen mindestens dem Hauptinhalte nach zu erschliessen.

I. Ort des Vorkommens.

a) Salzburg bei Hermannstadt (Vizakna).*)

Der Marktflecken Salzburg (Vizakna), $1\frac{1}{2}$ Meilen von Hermannstadt entfernt, 3800 Seelen zählend, liegt 1274 Wiener Fuss über der Meeresfläche, unter $41^{\circ}47'$ östl. Länge und $45^{\circ}52'$ nördlicher Breite in einem leicht zugänglichen muldenförmigen, von niedern Hügeln begränzten Thale, das westlich mit Waldungen und Gesträuchen umgeben ist und an seinem östlichen und südlichen Rande ein ausgedehntes mächtiges Salzlager enthält, über welchem in grossen Vertiefungen (alten römischen oder vorrömischen Tagbauen oder Pingen) zahlreiche Teiche mit mehr weniger concentrirter Salzsoole sich befinden. (Einzelne Teiche — oft in unmittelbarer Nachbarschaft der Soolenteiche — enthalten Süsswasser). Siehe u. A. auch: Geologie Siebenbürgens zusammengestellt von Franz Ritter von Hauer und Dr. Guido Stache.

Von diesen Soolen- oder Salzteichen (Halen), in welchen zahlreiche Artemien und andere Thierchen vorkommen, werden zu Badeszwecken der sogenannte Tökölyi-Teich, dann der rothe Teich und der s. g. grüne oder Frauen-Teich mit zwei anschliessenden Nebenteichen benützt.

*) S. Benigni's Volkskalender 1863. S. 119 ff. — Verh. und Mitth. des siebenb. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. VII. Jahrgang 1857. S. 169 ff.

Das Flächenmass der Teiche betreffend ist es mir nicht gelungen, darüber authentische Messungsergebnisse zu erlangen. Ich muss mich daher darauf beschränken anzuführen, dass der rothe Teich der kleinste, der Tökölyi grösser, der grüne Teich der grösste ist, dass die mit dem grünen Teiche zusammenhängenden zwei äussern Teiche schon die Grösse ganz anständiger Schwimmschulen erreichen.

Das Niveau der Teiche unter einander variirt, so wie deren Tiefe und Salzgehalt. Der grüne und rothe Teich mit ihren Nebenteichen — d. h. die Oberfläche — ist ungefähr 2 Klaftern höher gelegen, als die Sohle des fast unmittelbar daran vorbeifliessenden Weissbaches; die Oberfläche des etwa 15 bis 20 Minuten weit hiervon entlegenen Tökölyi-Teiches liegt um mehrere Klafter höher als die der beiden Andern.

Die Tiefe der Teiche wird in dem (im vorzitirten VII. Bande unserer Mittheilungen enthaltenen) Aufsätze von Peter Schnell in einer den Volksglauben, welcher sie mit 60—80 Klafter Tiefe angibt, stark berichtigenden Weise auf Grund genauer Messungen folgendermassen angegeben:

Der Tökölyi mit 16 Klaftern 5 Fuss, der rothe Teich mit 21 Klaftern 5 Fuss und dessen Nebenteich mit 6 Klaftern. Der grüne Teich ist gleichfalls 21 Klaftern 5 Fuss tief und seine beiden Nebenteiche mit 17 Klaftern und mit 7 Klaftern 1 Fuss Tiefe gemessen.

Die Temperatur der Teiche hängt von der Jahreszeit und den Einflüssen der Witterung (Wärme und Niederschläge) ab. Sie ist vorherrschend warm und schwankt nach obiger Quelle laut den während der Badesaison zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Messungen zwischen $+ 18$ und 24° Réaumur.

Messungen über die von den Witterungs-Einflüssen und jenen der Jahreszeiten unabhängige, konstante oder wechselnde Eigenwärme der Teiche in grösseren Tiefen sind — meines Wissens wenigstens — bisher nicht vorgenommen worden.

Das spezifische Gewicht bestimmt Herr Schnell in seinem oberwähnten Aufsätze: im Tökölyi bei 3 Fuss Tiefe bei $+ 20^{\circ}$ R. der Luft und $+ 19^{\circ}$ R. des Wassers auf 1.1487, im rothen Teiche, bei 3 Fuss Tiefe, $+ 20^{\circ}$ R. der Luft und 20° R. des Wassers auf 1.0573 und im grünen Teiche

bei der, jener des Rothen gleichen Tiefe und Luft- wie Wassertemperatur auf 1.0461.

Ich habe am 29. August 1879 mit einem, dem Apotheker Herrn Johann Kronberg in Salzburg eigenthümlich gehörigen, wie mir schien genau konstruirten und vollkommen wolerhaltenen Araeometer nach Beaumé für schwere Flüssigkeiten die verschiedenen Soolen gemessen, um die spezifische Dichtigkeit der Flüssigkeiten mit den Angaben Joly's vergleichen zu können. Die Messung ergab für die Soole des rothen und grünen Teiches je 6.75° Beaumé, für den Tökölyiteich 20° Beaumé. —

Bestandtheile der Soole. Chemische Analyse.

In dem bereits oben erwähnten, im VII. Bande unserer Mittheilungen vom J. 1856 S. 169—180 enthaltenen Aufsatz hat Herr Peter Schnell das Ergebniss seiner an Ort und Stelle vorgenommenen qualitativen und quantitativen chemischen Analyse der in Rede stehenden Soolen bekannt gegeben, deren Summarium übrigens auch in Dr. Carl v. Sigmund's bekanntes Werkchen: Die Mineralwässer Siebenbürgens, Wien, Braumüller 1860. S. 18 und in die obzitierte, in Benigni's Volkskalender für 1863. S. 119. ff. enthaltene Beschreibung des Kurortes Salzburg aufgenommen worden ist.

Ich begnüge mich daher hier, auf diese Quelle kurz hinzuweisen und bloss im Allgemeinen eine Uebersicht der uns hier zunächst interessirenden Ergebnisse folgen zu lassen. Im Allgemeinen enthalten alle drei Teiche — natürlich in sehr verschiedenen Mengen: schwefelsaure Soda und schwefelsaure Kalkerde, Chlornatrium, Jodnatrium, Chlormagnesium, Chlorkalium, Chlorkalzium, dann Spuren von Brom, Eisen, Thonerde und Extraktivstoffen.

In 1000 Theilen Wasser enthält nach Schnell der Tökölyi 203.128 feste Bestandtheile, der rothe Teich 88.281, der grüne Teich 67.708 feste Bestandtheile.

Es ist sonach, wie auch sattsam bekannt, der Tökölyi der stärkste Soolenteich in Salzburg, indem er bei 20° Beaumé über 203 feste Bestandtheile enthält. Unter diesen über 20% betragenden Bestandtheilen steht Kochsalz (Chlornatrium) mit 15.7% obenan.

Viel schwächer ist die Soole des rothen Teiches. Bei einer Dichtigkeit von 6.75^0 Beaumé enthält sie ungefähr 9% feste Bestandtheile, darunter 7.1% Chlornatrium.

Die Soole des grünen Teiches endlich (ebenso wie die des rothen Teiches) 6.75^0 Beaumé, enthält ungefähr 7% feste Bestandtheile, darunter 5.3% Chlornatrium.

Gegenüber dem Meerwasser, welches nach Klöden*) durchschnittlich $3\frac{1}{2}\%$ feste Bestandtheile und hievon $2\frac{1}{2}\%$ Kochsalz enthält, ist also der Tökölyi 7-mal und was den Inhalt an Kochsalz betrifft gar 8-mal stärker.

Der rothe Teich ist an festen Stoffen 3-mal, an Kochsalz $3\frac{1}{2}$ -mal stärker, endlich der schwächste, der grüne Teich noch immer mehr als zweimal stärker, im Allgemeinen sowol, als betreff des Salzgehaltes.

Nehmen wir das spezifische Gewicht des Meerwassers nach Klöden (a. a. O. S. 429) mit durchschnittlich 1.02 an, so stellt sich die Stufenleiter folgendermassen:

der grüne Teich	1.05
der rothe Teich	1.06
der Tökölyi	1.15.

In den gegenwärtig zum Baden benützten Teichen (wovon wie bereits gesagt, der Tökölyi und der rothe Teich beschränktern Raum, der grüne Teich aber mit seinen Nebenteichen jeder die Grösse einer ziemlich grossen Schwimmschule umfasst) bestehen Auskleide- und Badekabinen, aus welchen man in den s. g. Korb, d. h. durch Pfahl- und Balken-Einfriedungen als freie Vollbäder für Nichtschwimmer, Frauen und Kinder, bezeichnete Bassins oder Spiegel heraustritt. In der Regel aber schwimmen von hier aus die Badegäste hinaus in die freien Teiche.

Im Tökölyi, dessen Soole ihrer grossen spezifischen Schwere halber den menschlichen Körper nur auf $\frac{2}{3}$ der Körperhöhe, d. i. etwa bis zum Brustbein — einsinken oder eintauchen lässt, gehen auch Nichtschwimmer sorglos im freien Teiche herum.

Die Soole im Tökölyi ist so stark, dass beim Heraussteigen aus dem Bade bei nur etwas wärmerer Lufttemperatur, wenn der Körper nicht allsogleich gründlich abgetrocknet wird, durch Verdunsten der an der Haut haftenden dünnen Schichte Salz-

*) Handbuch der physischen Geographie II. Aufl. Berlin. 1866. S. 430.

wassers sich Kochsalz in kleinen Krystallen ankrustet und den Körper wie weisslich kandirt aussehen lässt; und selbst bei sorgfältiger Abtrocknung rieseln den ganzen Tag über aus Bart- und Haupthaar die kleinen Salzkrystalle auf die Kleider herab.

Es ist vielfach der Glaube verbreitet, dass der Tökölyi nie, die andern Teiche aber selten während des Winters zufrieren. Ueber mein Ansuchen haben auf gefällige Vermittlung des Salinen- und Badearztes Dr. Stroné in Salzburg zwei dem Beamtenkörper dieser Saline angehörige Herren im verflossenen Winter die Güte gehabt, der Sache auf den Grund zu sehen und beziehungsweise Messungen vorzunehmen, welche am 15. December 1879 bei einer äussern Lufttemperatur von -19° Celsius ergaben: dass beim grünen und rothen Teiche die Eisdecke 12 Ctmr. stark war, die Wassertemperatur aber — bei 60 Ctmr. Tiefe unter dem Eise — betrug 7.5° Celsius (6° Réaumur). Beim Tökölyi war die Eisdecke 10 Ctmr. stark, die Wassertemperatur — ebenfalls 60 Ctmr. unter dem Eise — zeigte 11.25° Celsius (9° Réaumur).

Nachdem eine Lufttemperatur von -19° Celsius im Winter bei uns in Siebenbürgen nicht gerade unerhört ist, im Gegentheile sogar häufig noch schärfere Kälte, wenn auch nur für kurze Zeit, eintritt, dürfte die Frage endgiltig dahin gelöst sein, dass in der Regel die Salzteiche in Salzburg im Winter zufrieren. Wol darf dabei nicht übersehen werden, dass hiedurch doch unzweifelhaft nur die oberste — durch atmosphärische Wasserniederschläge verdünnte und ihrer geringeren Schwere halber auf der dichteren Soole obenauf schwimmende Wasserschichte berührt wird.

Noch ist zu erwähnen, dass sich an dem seichten Rande des rothen und grünen Teiches am Grunde eine Masse grünlichschwarzen, eigenthümlich übelriechenden Schlammes ansetzt, welcher für besonders heilkräftig gehalten und von Vielen dazu benützt wird, den ganzen Körper oder einzelne leidende Glieder damit zu salben, einzureiben und die Schlammsschichte auf der Haut in der Sonnenwärme eintrocknen zu lassen, worauf sie dann durch Baden in den Teichen wieder aufgelöst und abgespült wird. Wir werden auf diesen eigenthümlich aussehenden und riechenden Schlamm weiter unten noch einmal zurückkommen.

b) Die Salzteiche von Thorda (im Thordaer Comitате).

Vom Wunsche getrieben, zu erfahren, ob auch in andern Soolenteichen Siebenbürgens das Vorkommen von Artemien konstatiert werden könne, wandte ich mich zunächst nach Thorda, wo unser thätiges Vereinsmitglied Carl von Hannenheim in dienstlichem Berufe wohnt, mit der Bitte um Auskunft, welche auch postwendend und zwar bejahend ausfiel. Herr von Hannenheim schrieb mir am 18. August 1879, dass sowol in dem aus zwei grossen, starkgesalzenen Teichen bestehenden oberen oder Akna-Bade, als auch in dem unteren, aus vier Teichen bestehenden Bányabade die fraglichen Phyllopoden in Masse leben. Mein freundlicher Gewährsmann war auch so gütig, mir gleichzeitig Exemplare dieser Thierchen, die er zu diesem Behufe gefangen, zu übersenden, welche allerdings durch einen widrigen Zufall übel zugerichtet, doch immer noch so erhalten in meine Hände gelangten, dass sich die Identität dieser Thierchen mit unserer Salzburger *Artemia* deutlich erkennen liess.

Es ist sonach das Vorkommen der *Artemia salina* in den Salzburger Teichen bei uns keine vereinzelte Erscheinung, sondern lässt sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich diese Krustenthierchen nicht nur in den Salzteichen von Salzburg und Thorda, sondern auch in den noch anderwärts in unserm Vaterlande häufigen Soolenteichen*) vorfinden und nachweisen lassen werden.

II. Bewohner der Salzteiche.

Während Joly in seinem schönen Aufsätze ausser den Artemien und der mikroskopischen *Monas Dunalii* nur gelegentlich nebenbei eine Art von Schwimmkäfer, — dem *Hydroporus Sanzii* verwandt, — als Bewohner der Salzteiche seines Beobachtungsraysons erwähnt, fand ich in den oben sub a) bezeichneten Salzburger Soolenteichen, und zwar zunächst in dem, von mir zum ersten Beobachtungsterrain ausersehenen grünen Theiche ausser *Artemia* nach und nach eine ziemliche Anzahl von stetigen Be-

*) Siehe den umfassenden Aufsatz unseres verewigten Dan. Czekelius „Die Verbreitung der Salzquellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen.“ Verh. und Mittheilungen des siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften V. Jahrgang 1854. S. 39—56.

wohnern u. zw. theils Larven verschiedener Insektengattungen, theils vollkommen entwickelte Organismen, welche mir fast ausnahmslos darauf angewiesen scheinen, sich von den in zahllosen Mengen im Wasser wimmelnden Artemien zu nähren.

Ich werde mich daher in erster Linie der *Artemia salina* zuwenden, unter Berufung auf die vorausgegangenen Forschungen eine Beschreibung dieses interessanten Thieres geben und in Kürze die Ergebnisse meiner Beobachtungen aufführen; sohin aber in einem besondern Abschnitte, die übrigen von mir im grünen Teiche gefundenen thierischen Organismen aufzählen und besprechen.

Capitel 1. *Artemia salina*.

a) Bibliografisch-Geschichtliches.

Bei einem Besuche der Salinen von Lymington im Süden von Hampshire sah sich im Monate Oktober 1755 Dr. Schlosser veranlasst, die Salzpflanzen (*salterns*) oder Reservoirs, in denen die Soole, bevor sie gesotten wird, aufbewahrt bleibt (wahrscheinlich gradirt wird) zu untersuchen. In dieser stark salzhaltigen Flüssigkeit entdeckte er eine grosse Zahl kleiner Insekten von rother Färbung, von den Arbeitern brine-worm, Soolenwurm, genannt, welche die ganze Cisterne färbten, beobachtete sie mit Sorgfalt, belauschte alle ihre Bewegungen die sie, sich in ihrem natürlichen Elemente herumtummelnd, vollführten, bemerkte die grosse Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen und beobachtete genau, wie das Männchen des Lymington Krebschens mit den an seinem Kopfe lang hervortretenden Greiftastern das Weibchen erfasste, und fest umarmte, was er — obwol mit einigen Zweifeln — für den Begattungsakt erkannte oder hielt. Schlosser verfasste hierüber einen Bericht in Form eines an den Herausgeber des Journal brittanique, Herrn Maty, gerichteten Briefes vom 6., 7. Oktober 1755, welchem er auch Abbildungen beider Geschlechter, wie die neueste Zeit gezeigt hat, ganz richtig gezeichnet, beifügte. Der Aufsatz, im Journal brittanique abgedruckt, erschien auch 1756 in den Observations sur la physique, welche Herr Gautier, der Erfinder einer Art von Farbendruck in Paris herausgab, mit colorirten Abbildungen,

Linné nahm — aber offenbar nicht aus unmittelbarer Quelle schöpfend —*) das neubesprochene Thierchen als *Cancer salinus* in die X. und XI. Auflage seines *Systema naturae* auf.

Um die gleiche Zeit hatte Pallas auf seiner Reise durch's asiatische Russland die Existenz solcher Thierchen in sibirischen Salzteichen konstatirt.

Fabricius wies in seiner *Entomol. syst.* II. p. 518. 1775 diesem Thierchen den Platz unter den Garneelen an und nannte es *Gammarus salinus*. Auch Pennant, Gmelin, Herbst und andere Systematiker nahmen das interessante Lymingtoner Salzkrebschen auf Grund der Schlosser'schen Mittheilungen, sonderbarer Weise aber mit den Linné'schen Fehlern in ihre Werke auf. Diese Gelehrten und Andere die ihnen folgten, haben nun das Lymingtoner Krebschen, je nachdem sie in der Nomenclatur Linné oder Fabricius folgten, *Cancer salinus* oder *Gammarus salinus* benannt.

Im J. 1812 trat R a c k e t t in den *Transactions of the british Linnéan society* mit eigenen Beobachtungen und neuen, leider fehlerhaften (nur zehn Flossenfüsse zeigenden) Abbildungen hervor.

Endlich 1817 theilte Latreille in Cuviers *Règne animal* III. Band das Lymingtoner Krebschen richtig unter die Kiemenfüsser (Branchiopoden) ein und nannte es *Branchipus salinus*. Hierauf fand 1819

Leach (*Dictionnaire des Sciences naturelles* XIV. Bd. *Entomostraca* —) genügende und vollwichtige Gründe, diesen Phyllopoden vom *Branchipus* als besondere Gattung *Artemia* zu trennen.**)

Später wurde die *Artemia salina* von Thompson mit Sorgfalt studirt, der in seinen *Zoological researches* 1834***) erzählt: es seien ihm aus Lymington mehrere Exemplare zugesendet

*) „Linné muss weder die Abbildung, noch den Text des Briefes von Schlosser vor sich gehabt haben“ sagt Siebold „da sowol die Jahreszahl 1756 als auch die Zahl der Füße (pedes utrinque 10 patentes) unrichtig angegeben wird. Schlosser sagt ausdrücklich in seinem Briefe: le corps est pourvu de 22 jambes natatoires und: il y a 11 de chaque côté.“

**) Siehe Joly, a. a. O. S. 244 ff.; Baird, S. 57; Siebold, S. 198—201.

***) Thompson, *Zoological Researches, and Illustrations of natural history*. Cork, ohne Jahreszahl *Memoir VI. Development of Artemis salinus or Brine-shrimp, demonstrative of its relationship to Branchipus etc.*

worden, und obwol die Erwachsenen alle starben, sei es ihm doch gelungen, die in der Soole enthaltenen Eier auszuhecken und die ausgeschlüpften Jungen zur Reife und Entwicklung zu bringen.

Etwas später hat Professor Joly in Montpellier, als er diese Phyllopoden in den Salzsümpfen der Nachbarschaft, namentlich in den Salzteichen und Reservoirs bei den Meersalzsalinen am Mittelmeere (Martignane, Berre, Villeneuve) reichlich vorfand, sich mit emsiger Hingebung der Beobachtung, Untersuchung und Beschreibung dieses Thieres gewidmet und die schon erwähnte weiter unten genauer besprochene, umständliche Darstellung seiner Anatomie, Physiologie, Gewohnheiten und Lebensweise in den Annales des sciences naturelles veröffentlicht.

Zu gleicher Zeit hat Milne-Edwards (Histoire naturelle des Crustacés 1840) Korrektheit in der Beschreibung der *Artemia salina* hergestellt, indem er den, seit dem Versehen Linné's fortan stetig gebliebenen Irrthum, als ob dieses Thierchen 10 Fusspaare habe, genau und nun wol für immer mit dem Nachweise richtig stellt, dass es, wie schon der erste Entdecker Schlosser genau angegeben habe, mit elf Fusspaaren versehen sei. Ihm ist 1850. W. Baird mit einer Schilderung der *Artemia* in seinem Werke: The natural history of the British Entomostraca, London 1850. VI und 364 Seiten und 36 Tafeln gefolgt.

Später hat Dr. Leydig in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III. Bd. 1851. S. 280—307 und Tafel VIII. eine vorzügliche Arbeit über *Artemia salina* und *Branchipus stagnalis* veröffentlicht.

Diesem folgte in Wiegmann's Archiv 1853. I. Band S. 71—172 Tafel V—VIII. ein hochinteressanter Aufsatz „Bemerkungen über die Phyllopoden“ von Dr. A. E. Grube, worin auch unser kleiner Kruster behandelt, als eine besondere Gruppe wieder zu den Branchipen eingetheilt und (S. 139 ff.) in fünf Arten: *Branchipus (Artemia) salinus*, *Milhausenii*, *Köppenianus*, *arietinus* und *Eulimene* charakterisirt wird.

In letzter Zeit endlich hat Prof. C. Th. E. von Siebold in München in seinem ausgezeichneten Werke: Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden 1871, dieses Thier und seine systemmässige Stellung (als *Artemia*) sowie seine Fortpflanzungsweise einer geistreichen Erörterung unterzogen,

b) Fundorte.

In den 125 Jahren, die seit dem Funde und den Beobachtungen Dr. Schlosser's in Lymington verstrichen sind, haben sich, namentlich in den letzten Jahrzehnten, die bekannten Fundorte dieses Thieres namhaft vermehrt.

Linné nennt nur zwei: Lymington und die Salzseen Sibiriens. Noch vor vierzig Jahren kannte Joly als Fundorte nur Lymington, Sibirien, Südfrankreich und etwa Egypten.

Heute nun sind folgende Fundorte bekannt:

Lymington in Hampshire (Schlosser, Rackett, Thompson Baird).

Villeneuve in Südfrankreich (Joly a. a. O. S. 269.)

Egypten (Natronseen) (Felix d'Arcet, Audouin, Joly S. 245.)

Marignane bei Marseille, (Payen, Audouin, Joly S. 268.

Siebold S. 198.)

Berre in Südfrankreich (Joly, S. 269.)

Cagliari, Insel Sardinien (Leydig S. 280, Siebold S. 199.)

Pirano in Istrien (Siebold S. 202.)

Greifswalde (Zenker, Siebold S. 209.)

Salzburg in Siebenbürgen (Bielz, Kayser, Sill a. a. O. S. 118.

Siebold. S. 208.)

Odessa (Seb. Fischer, Siebold S. 208.)

Symphoropol in der Krym (Alexander Fischer v. Waldheim, Siebold S. 209.)

Sibirien (Pallas, Joly S. 267, Siebold S. 202. 209.)

Fezzan (Baird, Liévin, Siebold S. 207.)

Thorda in Siebenbürgen (Friedenfels, Hannenheim, wie oben sub I. b. erwähnt.)

Zu bemerken ist noch, dass bisher nur an fünf dieser Fundorte Männchen getroffen und beobachtet wurden, nämlich in

Lymington (Schlosser, Thompson, Baird, Siebold w. o.)

Cagliari (Leydig, Siebold w. o.)

Greifswalde (Zenker, Siebold w. o.)

Odessa (Seb. Fischer, Siebold w. o.), und in Fezzan (Liévin, Siebold w. o.) —;

an den übrigen neun Fundorten aber bis noch Männchen nicht constatirt werden konnten, da wie Siebold (a. a. O. S. 208) richtig hervorhebt, von Dr. Kayser und Sill nur Weibchen

und Larvenzustände beschrieben wurden, somit die in den Soolenteichen Siebenbürgens beobachteten Artemien männerlosen parthenogenetischen Generationen angehört zu haben scheinen. Auch mir ist unter den vielen hunderten während dreier Sommer beobachteten oder untersuchten Artemien bisher nie ein Männchen, wie sie von Schlosser und Baird beschrieben wurden, oder eine auch nur daran mahnende Gestaltung einzelner Individuen vorgekommen, wie ich weiter unten sub e) näher erwähnen werde.

c) Beschreibung der *Artemia salina*.

Ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich hier die Beschreibung unseres Thierchens nach dem Texte Joly's ziemlich ausführlich folgen lasse, und aus dem Reste seiner Abhandlung das Nöthigste in gedrängter Kürze nachtrage.

Die Beschreibung des Thieres ist zum Verständniss des Nachfolgenden unabweislich nöthig, und ich kann mir nicht zumuthen, sie besser und deutlicher verfassen zu können, als der französische Gelehrte in seiner von den competentesten Stimmen *) mit Recht als ausgezeichnet gerühmten Arbeit dieselbe gegeben hat.

Auch wird hiedurch die Uebereinstimmung der Beobachtungen der Herren M. Bielz, Dr. Kayser und Sill im Wesentlichen bestätigt und die Richtigkeit ihrer Schlüsse zumeist constatirt.

Ich werde die Joly ergänzenden oder ihn berichtigenden Bemerkungen der nachgefolgten Forscher am betreffenden Orte je nach Erforderniss kurz oder ausführlich einschalten und namentlich in dem gleich weiter unten (sub d) folgenden, die Geschlechter und Fortpflanzungsweise der Artemien behandelnden Abschnitte die Ergebnisse der neueren Forschungen berühren.

Da übrigens Joly keine Männchen gefunden hat, also seine Schilderung zunächst nur die Weibchen (oder wie er zu vermuthen geneigt war, Hermaphroditen) umfasst und die wahrnehmbarsten Unterscheidungszeichen des Männchens im Abgange der Ovarien und in den charakteristischen verlängerten Greiftastern (von Milne-Edwards als *cornes céphaliques* benannt) be-

*) Baird, a. a. O. S. 56; Leydig, a. a. O. S. 280. 285. 290; Siebold a. a. O. S. 198.

stehen, habe ich in der beifolgenden Tafel neben der von Baird gelieferten Abbildung des Männchens in natürlicher Grösse und in namhafter Vergrösserung, nach den Abbildungen Joly's die des Weibchens ebenfalls in natürlicher Grösse und starker Vergrösserung, sowie die des *Nauplius* der *Artemia* in den drei wichtigsten Stadien der Metamorphose zur besseren Erklärung der nachfolgenden Beschreibungen reproduziert. Ich bedaure, dass ich mir es versagen musste, auch die Abbildung des eigenthümlichen Kiemenfusses der *Artemia*, welcher mit Worten ziemlich schwer verdeutlicht werden kann, hier aufzunehmen. Da aber Baird's zudem auch noch unklare Abbildung von Jener Joly's in vielen Stücken abweicht, konnte ich, wenn ich nicht Irrungen hervorrufen wollte, weder die Eine, noch die Andere (obwol die Zeichnung Joly's mit meinen Wahrnehmungen genau übereinstimmt) gewissermassen als Canon aufstellen. Die sämtlichen Tafeln Joly's, Baird's, Leydig's und Grube's aber diesem Aufsätze beizugeben, war aus verschiedenen Rücksichten unthunlich. —

Die Synonyme, womit sowol Joly *) als Baird **) ihre Schilderung beginnen sind folgende:

Brineworm, Schlosser.

Cancer salinus, Linné, Maty, Rackett.

Gammarus salinus, Fabricius, Pennant, Herbst.

Artemia salina, Leach, Desmarest, Milne-Edwards, Joly, Baird,

Leydig, Grube, Siebold.

Branchipus salinus, Latreille.

Artemis salinus, Lamarck.

Artemis salinus, Thompson.

Vulgärnamen: englisch: Brine-worm (Soolenworm), Lymingtonshrimp (Lymingtonkrabbe),

deutsch: Salzgarneele, Salzkrebschen, in Siebenbürgen: Salzthierchen, Rückenschwimmer; im Patois von Languedoc: salanquieira.

Die *Artemia salina* bildet einen Theil der Ordnung der Branchiopoden und der Abtheilung der Phyllopoden.

Sie hat einen länglichen, fast fadenförmigen Körper von äusserster Weiche und ohne Schale (Kruste). Ihre Farbe wechselt

*) Joly a. a. O. S. 233.

**) Baird a. a. O. S. 61.

vom Gelblichweiss bis zum Rostbraun. Ihr Kopf, abgesondert und getrennt vom Körper durch zwei in Form von Halbkreisen erweiterte Seitenanhängsel, ist bewehrt mit zwei Fühlern (Antennen) die lang, sehr biegsam, gerade oder leicht s-förmig gekrümmt, mit ihrer Basis an der Vorderseite des Kopfes stehen, an der Spitze in drei ahnartig rückgebogene Borsten auslaufen und von einer Menge von Gliedern gebildet sind, die so nahe an einander stehen, dass sie fast nicht von einander unterschieden werden können. Gerade unter der Basis der Antennen gewahrt man zwei bewegliche Seitenanhängsel, deren Form an die Ochsenhörner erinnert.

Die Zahl der Augen ist drei, wovon zwei Seitenaugen, schwarz, analog den zusammengesetzten Augen der andern Thiere dieser Klasse und getragen von einem konischen Stielchen, das ziemlich lang und nach Belieben des Thierchens beweglich ist.

Das mittlere Auge nimmt den vordersten Theil des Kopfes ein. Seine Form wechselt beträchtlich: bald erscheint es quadratisch, bald gleicht es einem Rechteck, sehr oft einem *accent circonflexe* ($\wedge$); seine Grösse erreicht kaum ein Viertel oder Fünftel von jener der gestielten Augen. Was seine Natur anbelangt, nähert es sich stark jener der Stemmatta oder glatten Augen der Gliederthiere.*)

Das Maul ist zusammengesetzt aus mehreren, zu beiden Seiten der Mittellinie befindlichen Theilen, die theilweise durch eine Art von Haube (Chaperon, von Leydig mit Stirnlappen, Oberlippe übersetzt) bedeckt sind. Diese Seitentheile sind, von vorne nach rückwärts schreitend: 1. die Fresszangen (Mandibeln), 2. die eigentlichen Kinnladen (Maxillen), 3. die Wärzchen (Papillen).

An den Mandibeln unterscheidet man drei Glieder: das Erste fügt sich der hinteren Partie des Kopfes ein, wo es sich mit dem gleichen Gliede der entgegengesetzten Mandibel zu

*) Leydig (S. 291, 296) bezweifelt die Richtigkeit dieser Annahme, welche den Pigmentflecken, der bei mikroskopischer Untersuchung aller brechenden Medien entbehrt, für ein Mittelaugen erklärt, da er nichts sei als eine Anhäufung von Pigmentmolekülen und auch nicht als ein verkümmertes Auge betrachtet werden könne, weil er auch bei den, der Seitenaugen entbehrenden Artemienlarven nur ein Haufe von Pigmentflecken ohne lichtbrechende Medien ist.

vereinigen scheint; das Zweite ist rundlich-ellenbogenartig; das Dritte ist ein abgestumpfter Kegel und bildet die freie Extremität jeder Fresszange. Diese Extremität ist begränzt von einer schwarzen, kreisförmigen Platte, wahrscheinlich hornartiger Natur, versehen mit nahe an einanderliegenden, feinen schneidenden Zähnelungen (dentelures) und bestimmt, die Substanzen, von denen sich die *Artemia* nährt, zu zerreißen oder zu kauen. Die Mandibeln bewegen sich horizontal.

Die Maxillen oder eigentlichen Kinnladen sind weniger stark als die Mandibeln und sehen sozusagen abgeplattet aus. Sie sind sichelförmig zurückgebogen und aus drei Gliedern zusammengesetzt. Das Letzte trägt an seiner freien Spitze ein Dutzend langer spitziger Borsten, welche sich mir mit jenen der entgegenetzten Kinnlade zu kreuzen schienen. Ihre Bewegungen vollziehen sich in — zu gleicher Zeit horizontaler und von rückwärts nach vorn gehender Richtung. Leydig (S. 283. Anm.) bezeichnet dieses Organ als Unterlippe.

Hinter diesem dritten Gliede und am Anfang des ersten Paares der Schwimm- oder Ruderfüsse erblickt man beiderseits einen kleinen nierenartigen Körper, sich in der doppelten Richtung der Kinnladen bewegend und vollkommen analog den Papillen (Wärzchen), welche Benedikt Prévost am *Chirocephalus* beschrieben hat.

Die Haube (Oberlippe, Stirnlappen) ist mit ihrer Basis mitten zwischen beiden Hörnern angeheftet. Sie ist länglich, unregelmässig vierseitig, nach Aussen convex, die Mandibeln und Maxillen, nie aber die Papillen überdeckend und befähigt, sich aufzuheben wie der Deckel einer in Charnieren gehenden Büchse. Ihr freier Rand ist, namentlich in der Mitte, aufgebläht.

Der Oberleib (Thorax) wird gebildet von elf an einander gereihten Gliedern, beweglich, convex und jedes mit einem Paar Füßen versehen, welche wir fortan mit dem Namen von Schwimmfüßen, Kiemenfüßen, Flossen oder Rudern bezeichnen wollen. Der Bau dieser Füße ist äusserst zusammengesetzt.

Wir haben schon gesagt, dass die Zahl der Ruder doppelt soviel als jene der Oberleibsringe, d. i. zwei und zwanzig, ist. Diese Ruder sind nicht alle von gleicher Länge, ihre Gesamtheit beschreibt zu jeder Seite des Körpers eine Curve, deren grösste Convexität dem sechsten Fusse entspricht, während

die erste und elfte die beiden Enden der vorerwähnten Curve bilden.*) Da sie aber einander beinahe völlig gleich sind, beschränken wir uns auf die Beschreibung eines einzigen dieser Organe und wollen nur später jene unbedeutenden Unterschiede hervorheben, welche einige derselben aufweisen.

Jede Flosse besteht aus vier, der Form, wie der Länge nach, von einander unterschiedenen Gliedern. Das Erste, d. h. das nächste am Körper, ist beiläufig vierseitig und das kürzeste von Allen; die beiden Folgenden scheinen kegelförmig, wenn die *Artemia* schwimmt, aber in Wirklichkeit sind sie aus Muskelbündeln gebildet, an welche sich die häutigen Platten, welche wir gleich beschreiben werden, anschliessen; endlich läuft das Ruder in eine kleine Palette aus, die durchsichtig, am Rande eingebuchtet und mit sehr langen Haaren besetzt ist, welche Federn, deren Bärte der kleinen Federchen beraubt sind, ähneln. Die Zahl dieser Wimperhaare wechselt von dreissig bis sechs- oder achtunddreissig. Die Allerjüngsten sitzen an der Basis des Organes und unterscheiden sich dadurch von den Andern, dass sie kürzer sind und keinen Federbart haben.

Die Palette ist an ihrem innern Rande von einer häutigen Erweiterung überdeckt, die mit den zwei Mittelgliedern durch ihr Obertheil verbunden, sonst frei im ganzen Uebrigen ihrer Ausdehnung ist. Die Gestalt dieses membranösen Blättchens ist so unregelmässig, dass ich sie keinem bekannten Gegenstande zu vergleichen vermag. Seine Ränder sind abgerundet, eingebuchtet und mit gekrümmten Haaren besetzt, ähnlich jenen der Palette, aber viel kürzer, obgleich der Stamm derselben in der Regel dicker ist, als der der Andern.

Dem eben beschriebenen Blättchen folgen drei Zitzen (Hügel, Höcker), an deren jeder zwei grobe Haare, federförmig und von ungleicher Länge, befestigt sind. Ein wenig höher hinauf pflanzen sich andere Haare ein, dünner und gleichfalls Federbärtchen am Rande tragend. Zuletzt scheint sich eine andere membranöse Platte, durchsichtig und zart wie die vorhergehende, an den rückwärtigen und oberen Rand des zweiten und ersten Gliedes anzuheften, während der rückwärtige und

*) Mit Recht hat Leydig (S. 289) bemerkt, dass dieser genauen und korrekten Beschreibung die von Joly (J. VII. Fig. 12.) gebrachte Abbildung nicht vollkommen entspricht.

untere Rand eine Reihe von steifen Wimpern trägt, gefiedert in ihrer unteren Hälfte, alle zurückgebogen und um so länger, je entfernter sie von der Mittellinie sind. Sie sind neben einander gereiht, wie die Zähne eines Kammes oder die Franzen eines Vorhanges und bilden durch ihr Ganzes eine Curve von äusserster Eleganz.

Endlich, an der Basis des zweiten Gliedes, bemerkt man ein aufgeblähtes Organ, wie eine Blase von unregelmässig ovaler oder kugeligter Gestalt, getragen von einem kurzen Stiel und von vorne nach rückwärts beweglich wie die Flossen selbst. Diese Blase ist länglich und fast abgeflacht am letzten Paare der Flossen. Die Palette an dem Ersten ist rundlich.

Man zählt am Unterleibe (Abdomen) sechs Ringe, mehr lang als breit, die sich Einer in den Andern einzufügen scheinen, wie die Röhren eines Fernrohrs, d. h. so, dass jeder von ihnen an seinem unteren Theile eine leicht abgerundete Randleiste zeigt, welche über den folgenden hervorspringt. Die fünf ersten Ringe haben beinahe gleiche Ausdehnung, nur dass sie in der Weite allmählig abnehmen, je mehr sie sich dem Schwanze nähern. Der Erste trägt eine Art von herzförmiger Tasche, gewöhnlich mit sphärischen Eiern von äusserst verschiedener Farbe und vollkommen undurchsichtig, angefüllt. (Das äussere Ovarium, wovon weiter unten sub d) Näheres).

Der letzte Ring, viel länger als die fünf Andern, scheint von zwei Hälften gebildet, die fähig sind, sich zu decken indem sie sich kreuzen. Dieses Glied schwillt an und rundet sich plötzlich an seinem unteren Ende, wo es tief eingekerbt ist. Der After ist inmitten dieser Kerbe gelegen.

Jede der abgerundeten beiden Hälften „woraus die untere Hälfte des letzten Bauchringes besteht, trägt eine schwanzförmige Verlängerung*) beinahe cylindrisch, deren Seitentheile und Spitze mit fünf, sechs, sieben, mitunter acht federartigen Haaren, ähnlich jenen, die wir an der Endpalette der Flossen beschrieben haben, aber viel weniger lang als die dieses Organes, besetzt sind.“

*) Sie ist nicht bei allen bis jetzt beschriebenen Artemien gleichgestaltet. Siebold meint in seinem oeftitirten Werke, dass diese schwanzförmigen Verlängerungen, sowie die Greiftaster (cephalic horns) der Männchen die Abtrennung der einzelnen Arten erleichtern werden.

Soweit Joly. Widerstrebend nur muss ich es mir versagen, die Mittheilungen, welche der verdiente Forscher in gleich genauer Weise über die Anatomie der *Artemia*, die Muskellehre, das Nervensystem und die Sinnesorgane, die systematische Stellung des Thieres, seine Gewohnheiten und Lebensweise, Physiologie u. s. w. folgen lässt, ebenso umständlich hier anzufügen: aber die Rücksicht auf den Raum verbietet eine solche Weitläufigkeit.

Indessen darf ich es nicht unterlassen, mindestens das Wichtigste davon in kurzem Auszuge hier zu registriren.

Die Haut der *Artemia* ist weich, von fast hornartiger Struktur. Das Thier kann sich nach jeder Richtung hin wenden und biegen und verdient so nur sehr unvollkommen die Benennung einer *Crustacee*.

Der Verdauungskanal beginnt ein wenig oberhalb der Mandibeln, wo er einen hinlänglich ausgesprochenen Vorsprung bildet. Ihm voran stehen zwei blasige Aufblähungen, die in Zellen getheilt scheinen, und ähnliche Windungen zeigen, wie das Gehirn der höheren Thiere. Am Schlunde folgt ein Darm dessen Länge der des Körpers gleich ist und dessen Durchmesser von seinem Ursprung bis zum Ende unmerklich abnimmt. Dieser Kanal bietet durchaus keine partikuläre Ausweitung, welche einer Magenhöhle verglichen werden könnte.

Angefangen von den zwei erwähnten blasigen Anschwellungen sieht man dem Ernährungskanal entlang ein Organ regieren, von cylindrischer Form, gewöhnlich gelblichroth gefärbt, namentlich gegen den untern Theil des vierten Abdominalringes, wo es, nachdem es sich ein bischen erweitert, plötzlich aufhört. Joly erklärt diess für ein leberartiges zur Absonderung der Galle bestimmtes Organ. Es beginnt mit dem Darm, färbt sich roth oder blau, wenn man das Thier Carmin oder Indigo verschlingen lässt und enthält doch nie Fäkalstoffe.

Die Verdauungsröhre selbst scheint Joly von zwei Schichten von Fasern gebildet, die Einen longitudinal, die Andern ringförmig geordnet, welche vorzüglich an dem den After umgebenden Theile bemerkt werden, den man als den Mastdarm betrachten und an welchem hauptsächlich man die peristaltische Bewegung wahrnehmen kann, obwol sich diese auch in den obern Theilen des Darmkanals bis zum Schlunde hinauf zeigt.

Die Leber ist von einer Menge von Blindsäckchen gebildet, alle transversal gerichtet, alle parallel und offenbar in die Verdauungsröhre mündend, eine Organisation, die den natürlichen Uebergang zur Leber der Decapoden bildet.*)

Das Herz zeigt sich, wenn man das Thier fasten lässt bis die Eingeweide von Excrementen frei sind, in Gestalt eines langen Rücken'gefäßes, sich von den oberwähnten Anschwellungen bis zur Mitte des letzten Abdominalringes erstreckend. Es ist aus 18 bis 20 Röhrenchen gebildet, an deren Letzteren eine Art von Herzohr zu bemerken ist, dessen Erweiterung und Zusammenziehung gleichzeitig mit der Systole und Diastole des Herzens sich vollzieht.

Obwol der Kreislauf in allen Theilen des Körpers sichtbar ist, fand Joly weder Arterien noch Venen; eine Thatsache die auch Leydig bestätigt, sowie die von Joly gegebene Beschreibung des Herzens.

Die Blutkugeln sind weiss, unregelmässig oval oder elliptisch und sehr wenig zahlreich. Wenn sie durch Verwundungen aus dem Thiere heraustreten, runden sie sich vollkommen, sobald sie das Wasser berühren.

*) Nach Leydig (S. 283) ist der von Joly nur hypothetisch angenommene Schlund bei jungen Individuen in der Seitenlage gut zu beobachten. Er geht als ein etwas enger Kanal in einem Bogen nach aufwärts, um von unten her in den Magen einzumünden.

Der übrige Verdauungskanal zerfällt deutlich in zwei Abtheilungen: die erstere Abtheilung ist die weitere und erstreckt sich von der Einmündung des Schlundes bis zum vierten Leibesring, die zweite, immer mehr an Breite verlierend, von da bis zum Ende des Abdomens. Will man den ersten Absatz einem Magen vergleichen und den zweiten dem Darm, so ist der Magen viel länger als der Darm. Der Darm läuft gerade nach hinten und mündet am Ende des Körpers zwischen den zwei Schwanzlappen mit einem After aus. Der Schlund ist hell und farblos, der Magen röthlich gefärbt, der Darm wieder hell und durchsichtig.

Dagegen bestreitet Leydig (S. 285) die Existenz der Leber; lässt aber die Berechtigung der Annahme gelten, dass Joly die beiden blasenförmigen Ausstülpungen am Anfange des Magens für ein Organe hépatique erklärt, wenn man von der — von Leydig übrigens bestrittenen Voraussetzung ausgehe, dass allen Krebsen eine Leber zukommen müsse.

Derselbe Forscher hat sowol bei der *Artemia* als beim *Branchipus* ein räthselhaftes darmartig gewundenes Organ entdeckt, welches in der Nähe der Mundtheile sichtbar, noch keine Erklärung gefunden hat. (S. 286).

Die Organe der Respiration sind schon oben bei denen der Fortbewegung besprochen worden, wobei nur noch zu bemerken ist, dass die Kiemen (Branchien) der *Artemia*, da sie zugleich blätterig und kammförmig sind, ein ausschliesslich im Wasser lebendes Thier kennzeichnen.

Die Muskeln des Thieres sind bei dessen Farblosigkeit, vollkommener Durchsichtigkeit und fortwährender Bewegung äusserst schwer zu beschreiben. Sie sind zahlreich über den ganzen Körper vertheilt und es genügt hier, nur darauf hinzuweisen, dass selbst für jedes der Wimperhaare an den Rudersfüssen, vornehmlich an der Palette, wie an den schwanzförmigen Anhängseln am letzten Bauchring ein dirigirender Muskel besteht, und dass jedes der Stielchen, an welchen die zusammengesetzten Augen haften, einen Hebe- und einen Beugungsmuskel hat.

Noch schwieriger ist die Beobachtung der noch viel feinern Nerven, von welchen Joly den verhältnissmässig ziemlich voluminösen Sehnerv beobachtet und in seinen Abbildungen dargestellt hat. Leydig (291) hat bei vorsichtiger Wendung des beobachteten Thierchens in die geeigneten Lagen genau den Bestand des Nervensystems, welches aus einem centralen und einem peripherischen Abschnitte besteht, constatirt und dessen Elemente (Fibrillen und Ganglienkugeln) geschildert und dargestellt.

Ausser dem Gesicht- und Tastsinn, welch' letzterer an der ganzen Oberfläche des Körpers sichtlich herrscht, dessen vorzüglichstes Organ jedoch die Antennen sind, fand Joly für die übrigen Sinne kein Organ, und erwähnt auch noch ausdrücklich (S. 254), dass der Bestand des Gehörs bei der *Artemia* nicht positiver nachgewiesen sei, als bei den Decapoden und er hält es für wahrscheinlich, dass unser Phyllopoce dasselbe vollständig entbehrt.

Der Geschmack scheint ebenfalls Null zu sein, weil die *Artemia* alle Arten von Substanzen, selbst die schärfsten Gifte verschlingt.

Ebenso ist der Sinn des Geruches Null oder sehr wenig empfindlich. Das Thier lebt im stinkendsten Wasser, wenn es nur salzig ist, und einige Tropfen Orangenblüthenwassers, der Flüssigkeit, die es bewohnt, beigegossen, berührten es ebenso wenig in einer wahrnehmbaren Weise.

Die *Artemia* lebt ausschliesslich im Salzwasser. Die Grade des Salzgehaltes, welche sie ohne zu leiden erträgt, variiren von 4° bis 20° Beaumé. Der Einwirkung höher concentrirter Soole ausgesetzt geht sie rasch zu Grunde, wie wir am Schlusse dieses Abschnittes näher sehen werden. Wasser, welches zwischen 10° und 15° Beaumé zeigt, scheint ihr am Besten zuzusagen. —

Die *Artemia* ist omnivor im vollsten Sinne des Wortes. Sie nährt sich in der Regel von mikroskopischen Pflänzchen und Infusionsthierchen, sie verschlingt selbst ohne Anstand die im Wasser schwebenden unorganischen Theilchen. Ohne Unterlass verdauend empfindet sie fortwährend das Bedürfniss, neue Nahrungsmittel einzunehmen.

Wenn man eine *Artemia* unter dem Mikroskop untersucht, sieht man, dass die Bewegung ihrer Flossen in der Flüssigkeit eine Strömung hervorbringt, die in den von diesen Organen gebildeten Canal eindringt, hier vom Ansätze des Unterleibes bis zum Maul geht und eine Menge organischer und unorganischer Theile mit sich fortreisst, bis diese Körperchen zu dem Fressapparate gelangen. Sind sie zu voluminös, so stösst sie das Thier mit seinen Hörnern, mitunter mit den Fühlern, noch öfter durch heftige und rasche Bewegungen seines Kopfes und seiner vorderen Füsse zurück. Mitunter gelingt es nicht, diese unbequemen Theilchen ausser die, sie mitreissende Strömung zu stossen und dann kommen sie wieder heran, bis sie endlich völlig ausgestossen sind oder eine vollkommenere Theilung ihnen erlaubt, in das Maul einzudringen. Nun werden sie von den unter den Kinnladen liegenden Wärzchen erfasst, von den Kinnladen gepackt, die Haube zieht sich zurück und sie werden zu den Mandibeln gestossen. Sind sie gehörig zermalmt, so gelangen die Nahrungsstoffe in den Schlund, dann in den, peristaltische Bewegungen vollziehenden, bis zum After fortgesetzten Darmkanal, wo sie den Einfluss der vom leberartigen Organ abgesonderten Galle erleiden, und nach einer, im Allgemeinen kurzen Zeit durch die eigenthümliche Bewegung der kreisförmigen Muskelfasern des Mastdarmes ausgestossen und heftig auf eine ziemlich ansehnliche Entfernung geschleudert werden. Die Excremente gleichen kleinen Cylindern, viel länger als dick und je nach der Natur der verzehrten Stoffe verschieden gefärbt. Am häufigsten ist ihr Aussehen erdig, manchmal schön roth

und dann — behauptet Joly — rührt diese Farbe von verschlungenen Infusionsthierchen (*Monas Dunalii*) her.

Die Wichtigkeit der Respiration ergibt sich aus der Ausdehnung der Oberfläche der hierzu bestimmten Organe. Die weiten Häutchen welche die Flossen einfassen und die zahlreichen federförmigen Wimpern an den Rändern dieser Membranen bilden um so thätigere Kiemen, als das Thier sie unaufhörlich bewegt. Indem die Ruder während des Schwimmens sich entfalten und aus einander spreizen, gestatten sie der Flüssigkeit, sich unaufhörlich zu erneuern und so diesen Organen unaufhörlich die Luft zuzuführen, welche sie zertheilt enthält. Hieraus geht die Nothwendigkeit der sonst so auffallenden Thatsache hervor, dass die *Artemia*, während fast alle Thiere, selbst die Fische, das Bedürfniss empfinden, sich dem Schlafe hinzugeben und ihre am vergangenen Tage erschöpften Kräfte zu ersetzen, fortwährend in Bewegung bleibt. Ihre Flossen sind nämlich zu gleicher Zeit Athmungs- und Fortbewegungs-Organen.

Die den Kreislauf im Organismus vollführenden Blutkugeln stehen unter dem Einflusse des Rückengefässes. Die Zahl der Pulsschläge dieses Organes wechselt von hundert bis hundertzwanzig in der Minute. Blieb aber das Thier eine Zeit lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so zählte man achtzig bis neunzig im gleichen Zeitraume.

Ueber die Fortpflanzungsorgane, Eier u. s. w. wird weiter unten in besonderem Abschnitte sub d) das Nöthige folgen. —

Vierundzwanzig Stunden nach dem Eierlegen entledigt sich das Weibchen seiner alten Haut, die ihm zu enge geworden ist. Ueberhaupt sind diese Häutungen während der Entwicklung der Jungen, sowie später eine häufige Erscheinung. Um sich zu häuten reibt sich das Thier an den Wandungen des sie umgebenden Gefässes oder an den fremden Körpern die das Wasser enthält. Ist es dieser Hilfsmittel beraubt, so wird die Häutung schwieriger, ermüdender, und vollzieht sich langsamer. Während dieser Operation scheint das Thier zu leiden und seine Bewegungen sind minder rasch. Im Frühjahr und Sommer sind diese Häutungen sehr häufig und folgen sich rasch (alle fünf bis sechs Tage). Im Herbst und mit Anfang des Winters scheinen sie aufzuhören. Die vom Thiere abgestossene Hülle sinkt zu Boden. Unter dem Mikroskope sie betrachtend, muss man

staunen, wie ein so schwaches Wesen seine zahlreichen Kiemenfäden aus den sie umschliessenden langen Röhren hat herausziehen können, und begreift, wie peinlich und gefährlich dieser Prozess besonders im Jugendalter sein muss.

Von den Sinnesorganen wurde schon oben gesprochen. Der Instinkt ist so wenig in unserem Thiere entwickelt, dass es mit der gleichen Indifferenz die nahrhaftesten Substanzen, als die schärfsten Gifte verschlingt. Bei ihm gibt es keine Kunstfertigkeit, keine mütterliche Liebe, keine Sorge um die Nachkommenschaft, nochmehr, es frisst diese auf. Diese bei Thieren höherer Ordnung so seltene Grausamkeit ist eine nothwendige Folge der äusseren Gestaltung der *Artemia* und ihrer Bewegungen. In der That, wenn man sie in einer kleinen Quantität Wassers im Augenblicke des Gebärens überrascht, sieht man die Jungen sich um ihren Körper gruppieren und es gibt nichts Netteres, nichts Beweglicheres, nichts Lieblicheres, als diese kleine Heerde. Aber bald wechselt die Scene. Ein, zwei, drei Neugeborene sind von der durch die Flossenbewegung verursachten Strömung mitgerissen, kommen in die zwischen diesen Organen gebildete Rinne und gelangen so zum Maule der Mutter. Diese schiebt sie Anfangs als unbequeme Körper hinweg, vielleicht auch möchte sie dieselben schonen; aber bald nachher werden sie wieder zugetrieben, erfasst, zu Brei zermalmt und wie jede andere Substanz, verschlungen.

Die erwachsenen Artemien zeigen auch keinen Widerwillen vor dem Fleische ihrer verendeten Genossen; sie fressen sie im Gegentheil mit besonderem Vergnügen. Häufig hängen sich ihrer Mehrere zusammen an einen Cadaver, heben ihn in der Flüssigkeit empor, ziehen ihn mit sich fort und lassen nicht los, als bis sie satt sind.

Von Intelligenz ist bei der *Artemia* kaum eine Spur. Fliehen mit umsomehr Schnelligkeit, je öfter die Angriffe wiederholt wurden, ist schon dass Aeusserste, und auch in diesem so einfachen Akte tritt wol zumeist der Instinkt ein.

Ueberraschend ist das rasche Heranwachsen des Thieres und die Zahl der Metamorphosen die es bis zur völligen Reife-Entwicklung durchmacht. Joly gibt (S. 257—261) eine genaue Darstellung dieser Entwicklung.

Im Augenblick der Geburt ist es eine länglich ovale, undurchsichtige Masse. Bald nachher sieht man sie sich um die Mitte einschnüren, so dass die obere Hälfte Kopf und Thorax, die untere den Unterleib vorstellt und am Hintertheile eine Einkerbung sich bilden, die den Platz des Afters bezeichnet.

Die Füße sind an den Seitentheilen der vordern Masse angebracht — zwei Paare — und mit Recht nennt sie Joly provisorische Füße. Sie bestehen aus vier, schwer zu unterscheidenden Gliedern, die beim ersten Paare mehr, beim zweiten weniger entwickelt und an einzelnen Theilen und dem Endglied mit wenigen Wimperborsten besetzt sind.

Zwei Fühlhörner, ähnlich denen des erwachsenen Thieres, zeigen sich am Vordertheile des Körpers, zwischen ihnen ein kleiner bräunlicher Fleck, welcher den Platz des Mittelauges anzeigt. Denn die *Artemia* ist einäugig während der ersten Periode ihrer Existenz. Das Maul ist wenig ausgedrückt, ja Joly zweifelt, ob es schon besteht.

Allmählich streckt sich der Körper und wird durchsichtiger. Die Haube (Oberlippe), später der Darmkanal, die Aftermuskeln und, an Zahl zunehmende, Runzeln an den Seiten der Basis des Unterleibs werden sichtbar. Das zweite Paar provisorischer Füße bewegt sich, wie die Fresszangen der Erwachsenen.

Nach acht Tagen zeigen die Runzeln dunklere Stellen, aus denen sich bald nachher die Ruderfüsse entwickeln werden. Blutkügelchen in grösserer Menge beginnen rasch zu zirkuliren, der Darm fängt an, wurmförmige Bewegungen zu machen.

Wieder acht Tage später bemerkt man fünf Runzeln auf jeder Seite des Bauches, deren drei erste sich vom Körper, der sich immer mehr verlängert, absondern und am untern Rande feine Zähnelungen zeigen: die noch rudimentären Kiemenhäutchen. Der Kreislauf ist in vollem Gange. Man bemerkt das Rückengefäss; zwei schwarze Punkte auf jeder Seite des Kopfes zeigen die Stellen der zusammengesetzten Augen.

Nun entwickeln sich die ersten fünf Paare der Kiemenfüsse, die Blasen und Membranen sind ausgebildet, die Kiemenwimpern beginnen zu wachsen. Zweiundzwanzig Tage nach der Geburt sind die Augen schon ein wenig hervortretend, die fünf Fusspaare fast entwickelt.

Die Wimpern am Saume der Kiemenplatten sind da, nur die auf den konischen Zitzen bemerkt man noch nicht. Das siebente und achte Paar Schwimmfüsse haben zwei Glieder, die drei folgenden Füsse sind noch in rudimentärem Zustande. Der Schweif erscheint am Ende des Unterleibs in Gestalt zweier rundlicher Vorsprünge, durchsichtig, noch ohne Wimpern.

Nach weiteren sechs Tagen sind die drei letzten Fusspaare auch abgelöst, doch noch nicht völlig ausgebildet. Im Rückengefässe erkennt man deutlich die Systole und Diastole. Das zweite Paar provisorischer Füsse, schon bedeutend verändert, fungiren als Fresszangen. Die Augenstielchen sind länger, die Augen offenbar zusammengesetzt.

Wieder fünf Tage später sind alle elf Schwimmfusspaare völlig ausgebildet, die verdern provisorischen Füsse beginnen die Kiemenhaare zu verlieren, ihr Volum nimmt allmähig ab, die Muskeln verschwinden, bis sie völlig in Hörner*) verwandelt sind. Das zweite Paar provisorischer Füsse hat die drei äussersten Glieder verloren, das Erste allein, vollkommen zur Fresszange umgewandelt, besteht. Die zwei schweif förmigen Anhängsel sind mit fünf bis sechs Wimperhaaren besetzt.

Drei bis vier Wochen später zeigen sich die Ovarien zu beiden Seiten des Darmkanals; zu gleicher Zeit erscheint die Gebärmutter in Gestalt eines verlängerten Kegels, der an beiden Seiten mit scharf ausgesprochenen Vorsprüngen versehen ist. Später bläht sie sich noch mehr auf und füllt sich mit Eiern von sehr verschiedener Farbe. Gewöhnlich, wenn die Eier rothbraun geworden sind, kriechen die Jungen aus.

So ist die *Artemia*, etwa zwei einen halben bis drei Monate nach ihrer Geburt, ausgewachsen und fähig ihre Art fortzupflanzen. Diese Veränderungen vollziehen sich mehr oder weniger rasch je nach den verschiedenen Graden der Temperatur, aber sie folgen sich stets in der obangegebenen Reihenfolge. Während derselben macht das Thier zahlreiche Häutungen durch und eine jede

*) Milne Edward's *Cephalic horns*. — Leydig (S. 305. 306) bemerkt, es lasse sich, wenn die Augen ausgebildet, die gegliederten Schwimmfüsse vorhanden sind und der Geschlechtsunterschied sich bemerklich macht, sehr bestimmt sehen, wie aus dem vordersten Beinpaare, womit die Larven geboren wurden, bei dem Männchen die Greiforgane werden und beim Weibchen die kurzen Hörner, die sich wie ein zweites, dickes Fühlerpaar ausnehmen.

entspricht einer Metamorphose: aber da viele bei dieser peinlichen Operation zu Grunde gehen, muss man eine grosse Zahl von Individuen aufziehen, um nur einige davon zum Zustande vollkommener Entwicklung gelangen zu sehen.

Begabt mit einer wunderbaren Reproduktionskraft, fährt Joly fort, würden die Artemien bald die ganze Oberfläche unserer Salinen überdecken, wenn nicht die Natur selbst ihrer excessiven Vermehrung Gränzen gesetzt hätte. Viele der jungen Thiere gehen während den Metamorphosen zu Grunde, eine Menge Eier schlüpfen nie aus, denn sie bleiben im Trockenen am Ufer oder begraben in der schwefelsauren Soda, die sich bei Krystallisirung des Kochsalzes aus der Soole auf den Grund der Reservoirs niederschlägt. Zahllose Jungen werden, wie bereits oben geschildert, von ihren Müttern verschlungen, endlich hat die *Artemia* einen Feind wenig furchtbar ohne Zweifel, aber so schwach er sei, unterlässt er nicht, eine hinlänglich grosse Anzahl dieser Kruster umkommen zu machen. Dieser Feind ist eine Art von Schwimmkäfer, der die minder salzigen Wasser (6—7°) bewohnt und dem *Hydroporus Sanzii* nahe verwandt ist. Wenn er eine *Artemia* antrifft, stürzt er sich unversehens auf sie, beisst sie mit seinen Fresszangen, dann zieht er sich schleunig zurück. Einige Zeit darauf erneuert er seine Angriffe und wenn sein Opfer aufgehört hat zu leben, frisst er es mit überraschender Fressgier auf. Auch Baird (a. a. O. S. 60) bemerkt, dass die Feinde der *Artemia* nicht zahlreich sind, beschränkt sich aber darauf, die von Joly erwähnte Angabe zu wiederholen.

Schliessen wir hier mit einigen Bemerkungen über die Lebensdauer und Lebensfähigkeit der *Artemia*.

In der Gefangenschaft aufgezogen haben die Artemien nie länger als drei, drei einhalb, höchstens vier Monate gelebt. Sehr oft starben sie viel früher, dann aber war die Sterblichkeit Folge eines krankhaften Zustandes.

Gefangene Artemien haben in Meerwasser, das 4° des Araeometers von Beaumé zeigte, über einen Monat gelebt, ohne andere Nahrung als die organischen oder unorganischen Producte die sich in diesem Wasser schwebend befunden haben mochten. Sie lebten noch länger in Wasser von 6, von 10, von 11, von 15°. Eine mehr concentrirte Flüssigkeit (20, 25, 27

oder 29°) macht sie leiden, es bilden sich Krystalle von Kochsalz in ihrem Darmkanal der sich im Verlauf einiger Stunden roth färbt. Zieht man sie in diesem Zustande heraus und gibt sie dann in künstlich gesalzenes und sorgsam filtrirtes Wasser von 10°, so sieht man sie sich in einer verschiedenen Zeitdauer (in der Regel nicht über 8—10 Tage) wieder ganz entfärben.

Unsere Kruster leben nicht nur ganz gut in Steinsalzlösungen; sie legen darin auch Eier und gebären Junge, die sich darin vollkommen entwickeln.

In Süßwasser versetzt, können sie sich nur mühsam an die Oberfläche erheben und sterben nach einem oder zwei Tagen. Die Jungen, die sie dort mitunter gebären, erleiden das gleiche Schicksal.

Aus den Behältern gezogen und unmittelbar auf eine Glasplatte gebracht beugen sie sich kreisförmig zusammen, nähern ihre Kiemenfüsse der Mittellinie und pressen sie fest aneinander, um sich soviel als möglich dem Austrocknen zu widersetzen; hiedurch aber hindern sie das atmosphärische Fluidum, sich in Kontakt mit den Kiemenplatten zu setzen und verursachen oder beschleunigen so ihren Tod. Die oberen Theile werden zuerst vom Leben verlassen. Die Gebärmutter und die untere Extremität machen noch Bewegungen, wenn schon der Kreislauf völlig aufgehört hat. Natürlich erfolgt der Tod um so rascher, je höher die Temperatur, je beträchtlicher die Ausdünstung ist.

Joly fütterte junge Individuen mehr als 14 Tage mit Carmin, Indigo, Sepia, Tusch, u. s. w., — ohne dass sie Schaden litten. Schwefel, Protoxyd von Eisen, haben sie nicht wahrnehmbar beunruhigt, aber Rauschgelb (sulfure jaune d'arsenic) und Bichloure Mercurii waren ihnen rasch tödtlich.

Vollkommen in Alkohol untergetaucht gehen die Artemien in ein oder zwei Minuten zu Grunde. Beschränkt man sich darauf einen Tropfen dieser Flüssigkeit über sie zu schütten, so schliessen sie ihre Füsse aneinander, legen sie nahe an den Körper an und würden ohneweiters umkommen, wenn man sie länger dieser verderblichen Einwirkung ausgesetzt liesse. Zurückgebracht in ihr gehöriges Wasser gewinnen sie allmähig wieder ihre ganze Beweglichkeit.

Das Opium verlangsamt die Bewegung der Artemien und lässt sie binnen vier bis fünf Stunden umkommen, Salz-

wasser, in ein Gefäß, welches Quecksilber enthält, gegeben, binnen einem Tage. Sie haben gelebt sechs und vierzig Stunden in einem offenen mit Olivenöl gefüllten Fläschchen, bloss einen Tag in einem Centiliter Salzwasser, welches gänzlich von der Luft abgesperrt war.

Kohlensaures Gas tödtete sie im Zeitraum einer Minute. —

Man weiss, dass der Krebs befähigt ist, die Theile die er durch Zufall verloren oder deren man ihn absichtlich beraubt hat, wieder zu erzeugen, wenn nur die Verstümmelung an einem Gelenke stattfand. Die Artemien ähnlichen Versuchen unterworfen, haben die Organe, welche ihnen Joly wegnahm (Fühlhörner, Schweif, Kiemenhaare), nie wieder erhalten. Die meisten sind sogar diesen Verstümmelungen erlegen.

Der zweite Theil von Joly's interessanter Darstellung ist der Nachweisung gewidmet, welchen Ursachen die rothe Färbung der Salzteiche zuzuschreiben sei? einer Streitfrage, die vor einigen Decennien in Frankreich viel Staub aufwirbelte, uns aber ferner liegt. Hier sei in Kürze erwähnt, dass früher allgemein geglaubt wurde, diese Färbung rühre von den Artemien, die auch häufig eine rothe Färbung haben, her, bald aber wurde klar, dass diese Färbung des Krusters selbst von zahlreich in der Soole vorkommenden mikroskopischen Organismen, welche auch die *Artemia* häufig verschlingt herrührt, welche von einigen Gelehrten als Vegetabilien (*Haematococcus*- und *Protococcus*arten) erklärt wurden, denen gegenüber Joly, wie mir scheint mit Glück, die Ansicht vertrat, dass dieser mikroskopische Organismus ein Thierchen, eine Monade sei, der er den Namen: *Monas Dunalii* beilegte.

d) Geschlechtsorgane. Fortpflanzung.

Wir wollen uns noch in Kürze mit den die Art der Fortpflanzung betreffenden, interessanten, doch noch keineswegs entschiedenen Fragen beschäftigen. Auch hierin soll uns Joly's Darstellung, an geeigneten Stellen durch die Berichtigungen Leydig's und Siebold's ergänzt, als Anhaltungspunkt dienen. Er schreibt:

An den Seitentheilen der ersten zwei Bauchringe gewahrt man bei allen erwachsenen Individuen zwei längliche cylindrische Taschen, deren Grund sich der Schwanzseite zu-

wendet. Dies sind die eigentlichen Ovarien. Sie münden in eine Gebärmutter (*matrice*) oder äusseres Ovarium, welches eine nahnhaftige Erweiterung ihrer eigenen Haut zu sein scheint. Dieses Organ, fast kugelig und beinahe herzförmig, zeigt an der hintern Wand eine Mündung, fähig, sich zu öffnen und zu schliessen, wie der Schnäbel eines Vogels. Man bemerkt an seiner Oberfläche eine Art ovaler Wärzchen, wovon zwei, bemerklicher und hervortretender als die Andern und nahe der Mittellinie gelegen, eine gewisse Aehnlichkeit mit Brustzitzen haben. Zwei, hackenartig nach oben convex gebogene Theile haften an den Seitenflächen, aber gewöhnlich zieht sie das Thier ins Innere des Organes zurück. Das Innere ist von einer grossen Zahl muskulöser Blätter zusammengesetzt, deren Fasern nach verschiedenen Richtungen streben und durch ihr Zusammenziehen sehr verschiedenartige Bewegungen erzeugen. Zwei drüsenartig erscheinende Trauben, vielleicht die Testikeln, (s. u.) erstrecken sich seitwärts von den oben erwähnten grossen Zitzen bis zur Commissur des Schnabels, der bestimmt ist, die Eier austreten zu lassen.

Die Eier bestehen aus einer hornigen Schale und einem zarteren Häutchen, das eine unzählige Menge von Kügelchen umschliesst, deren Farbe je nach dem Zeitpunkt der Beobachtung wechselt (der Dotter). Das Eiweiss ist wenig reichlich, vollkommen durchsichtig und etwas klebrig.

Leydig (a. a. O. S. 304) konnte genau beobachten, dass die Eier allmählig einen totalen Furchungsprozess durchmachten und hat Eier mit zwei, mit vier, und mehrern Furchungsabschnitten abgebildet.

Die zahlreichen, die Wände des äusseren Ovariums bildenden Muskeln dienen theils dazu, den Eiern eine fast kontinuierliche Hin- und Herbewegung zu geben, theils den Schnabel des Organes zu öffnen und zu schliessen, theils endlich, ihn im Augenblicke des Eierlegens zusammen zu pressen.

Die *Artemia* ist zugleich eierlegend und lebende Jungen gebärend (ovovivipar). Es scheint — sagt Joly — dass diese sonderbare Eigenschaft von der Jahreszeit abhängt, denn vor dem Monat Juli und nach dem Monat September habe ich die Individuen, welche ich in der Gefangenschaft aufzog, nur Eier legen sehen, während sie in den Sommermonaten meistens leben-

dige Jungen gebären. Wie dem auch sei, bin ich der Meinung, dass das Thier Hermaphrodit ist, oder dass, wenn es Männchen gibt, eine einzige Befruchtung hinreicht, um nach einander mehrere Generationen zu erzeugen. Ich werde die *Artemia* — bemerkt er weiter — bloss um mich dem Gebrauche zu fügen, als ovovivipar und nicht als ovipar betrachten, obwol es evident ist, dass sie zugleich das Eine und das Andere ist.

Die Ovarien und die Gebärmutter sind bereits lange entwickelt, ohne dass man in dieser Letzteren etwas Anderes bemerkt als drüsenartige Trauben (grappes glanduleuses), an deren oberem Theile unregelmässige durchsichtige Schleimkügelchen haften.

Die Kügelchen sind unvollkommen entwickelte Eier, die drüsenartigen Trauben wahrscheinlich Testikeln. Ich sah sehr gut die von diesen Trauben vollzogenen und auch auf die Eier übertragenen Hin- und Herbewegungen, die vielleicht den Zweck haben, sie mit dem befruchtenden Fluidum zu imprägniren. *) Bald wachsen die Eier und umhüllen sich mit einer undurchsichtigen Schale von hornartiger Natur. Endlich, nach einer Zeit, deren Dauer von der Temperatur abhängt, gewöhnlich aber zwei oder drei Wochen nicht übersteigt, öffnet sich der Schnabel, die Gebärmutter zieht ihre schiefen und transversalen Fasern zusammen, die Eier freigeworden, nähern sich der äussern Mündung und werden endlich ausgestossen, bald isolirt, bald mehrere mitsammen.

In diesem Falle sieht man nicht selten fünf bis sechs Weibchen sich zusammenthun und sie mit einer faserigen Substanz umhüllen, wodurch sie an einander festgehalten werden.

Das Eierlegen findet zu jeder Zeit statt, und jede *Artemia* kann dies drei bis viermal thun. Die Dauer ist nach den Individuen

*) Leydig, der beide Geschlechter vorfand und untersuchte und diese drüsenartigen Trauben, welche er als gelbliche gelappte Massen bezeichnet, bei unzweifelhaften Weibchen beobachtete, hält sie (a. a. O. S. 301) für eine Drüse, und Siebold, der ihm Recht gibt, schliesst aus einem interessanten Vergleiche mit dem Entwicklungsprocesse der Eier von *Branchipus stagnalis* und *Grubii*, welche ein ähnliches, doch complicirteres Organ durchwandern müssen, dass das Secret dieser Drüse die Schalensubstanz der Eier liefert und diese bei der *Artemia*, deren Eier keine so derbe und feste Schale besitzen wie jene *Branchipus* Arten, einfacher zusammengesetzt sei (a. a. O. S. 200).

und nach der Temperatur verschieden. In den meisten Fällen genügen fünf bis sechs Stunden zu dieser Operation, ein Andermal hingegen erheischt sie vierundzwanzig Stunden. Es kommt häufig vor, dass noch ungenügend entwickelte Eier in der Gebärmutter zurückbleiben, um zwei oder drei Tage später von dort auszutreten.

Ist das Eierlegen beendet, so fällt die Abdominaltasche nicht in sich zusammen; sie bleibt kugelförmig und füllt sich bald wieder an. Von heute auf morgen erkennt man aufs neue wolgeformte Eier in derselben und nach dreimal vierundzwanzig Stunden ist sie ausgespannt wie früher. Dies erklärt sich leicht bei aufmerkamer Beobachtung. Man sieht dann die Eileiter angeschwellt von einem meist grünlichen Stoffe, welcher im Mikroskop unter der Form von kleinen flachen Cylindern erscheint, die bald nebeneinander liegen, bald aneinander gereiht sind, wie die Perlen eines Rosenkranzes. Allmählig dringen diese kleinen Cylinder in den Eiersack, dort runden sie sich, überdecken sich mit einer Schale und werden vollkommene Eier.

Diese Eier und der sie umschliessende Sack unterliegen Farbenveränderungen, welche nach den Individuen und nach den Jahreszeiten verschieden sind. Meistens erhalten sie zuerst eine Färbung von mehr ausgesprochenem Grün, dann gehen sie über ins Gelbliche, ins Gelblichbraun, endlich ins Rothbraun. Manchmal, unmittelbar nach ihrem Eintritt in die Gebärmutter, sind sie milchweiss. Die Ursache dieses Farbenwechsels ist noch unbekannt. Die Zahl der Eier wechselt namhaft. Sie ist weniger gross bei den jungen Weibchen als bei den Erwachsenen, im Frühjahr und Herbst kleiner als unter der Sommerhitze.

Bei einem erwachsenen Weibchen zählte J o l y hundert-sechzig im Sommer, und nur fünfzig im Herbst.

Wenn das Thier lebend ausschlüpfen soll, verliert die Schale allmählig ihre Undurchsichtigkeit, das Ei selbst verlängert sich und wird oval und bald hierauf ist das junge Thier nur in eine zarte durchsichtige Membrane gehüllt, durch welche hindurch man die Bewegungen, die es macht, sehen kann. Seine Füsse und Antennen sind sozusagen an den Leib angeklebt. Endlich sieht man es plötzlich sich dem Schoosse seiner Mutter entwinden, auf dieselbe Weise wie die Eier, und bald hierauf die

schwache Hülle sprengen, die es gefangen hielt. Manchmal zerreisst es sie, bevor es die Gebärmutter verlässt.

Wie verschieden die neugeborne *Artemia* dem Aussehen nach von der erwachsenen sich darstellt, ist oben schon erwähnt worden.

Die *Artemia* — schliesst Joly — scheint mir, wie gesagt, Hermaphrodit, oder doch, wenn es Männchen gibt, genügt eine Befruchtung, um mehrere Generationen zu zeugen. Ich habe oft Individuen, deren äussere Ovarien nicht entwickelt waren, isolirt, ich habe Andere isolirt, bei denen dies Organ Eier, fast reif zum Ausschlüpfen enthielt, und ich habe sie zweimal in sehr nahen Zwischenräumen (nur 8—10 Tage, gegen Ende August) Junge gebären sehen. Ich habe auch beobachtet, dass die von der zweiten Geburt weniger zahlreich waren als die der Ersten. Die diesen Beobachtungen unterzogenen Individuen starben bald, 7, 12, 16 Tage nachher, und hatten die meisten den Sack mit braunen Eiern angefüllt.

Soweit beschreibt Joly die Weibchen, denn es kann nach der heutigen Sachlage nicht mehr bezweifelt werden, dass das von diesem Forscher beobachtete, geschilderte und abgebildete Thier wirklich das Weibchen der *Artemia* ist.

Leydig hat nebst der bereits oben berührten näheren Bezeichnung der von Joly für die Testikeln des hermaphroditischen Thieres gehaltenen drüsenartigen Trauben im weiblichen Thiere auch wahrhaftige Eierstöcke in Gestalt von Schläuchen, welche nach der Rückenseite des Abdomens liegen, seitlich leicht eingekerbt sind und sich bis zum zweiten Abdominalringe erstrecken, entdeckt und beschrieben (a. a. O. S. 300).

Was nun die dem französischen Forscher nicht vorgekommenen Männchen betrifft, deren nach Baird gegebene Abbildung auf der beiliegenden Tafel (Fig. I. a. b. c.) mindestens ein oberflächliches Bild des Unterschiedes bietet, sei hier nur folgendes bemerkt.

Wie schon erwähnt, hat Schlosser 1755 in Lymington die Männchen neben den Weibchen beobachtet, als ihr Hauptkennzeichen die grossen Greiftaster am Kopfe erkannt und abgebildet. Andere Sexualorgane hat er an den Ersten, wie er berichtet, nicht wahrgenommen. Er hat aber, wie schon erwähnt, eine Thatsache bemerkt, die entweder der Begattungsakt, oder doch

etwas hiemit, wie mit der Fortpflanzung überhaupt in Verbindung Stehendes ist, dass nämlich die Männchen sehr begierig zu sein schienen, auf den Rücken der Weibchen zu springen und sie mit ihren Greifhörnern fest an sich zu halten. „So vereinigt“ fährt er fort, „bleiben sie eine Weile beisammen*) und kaum, dass sie sich getrennt haben, nehmen Andere den Platz ein.“ Die Weibchen scheinen die Männchen eben dann anzugehen, wenn sie bereits Eier in ihrem äussern Ovarium haben, sowie Schlosser sagt, er habe die Männchen die Weibchen in der Gegend wo das Ovarium gelegen ist umfassen sehen, so fest, um einige Eier herauszupressen, was ihn zu der Bemerkung bewegt: „Ich kann nicht entscheiden, ob dieser Akt eine wirkliche Begattung ist, und ob meine mit Greifarman versehenen Insekten die Männchen oder die Accoucheurs der Weibchen sind, da ich mit einem sehr guten Mikroskope nichts Anderes gesehen habe, als was ich berichtete.“

Die von Rackett, welchem übrigens Schlosser's Publikation ganz unbekannt gewesen sein muss, 1813 veröffentlichte höchst mittelmässige Abbildung und ebenso dürftige Beschreibung der *Artemia* von Lymington lässt es, wie Siebold (a. a. S. 204) mit Recht bemerkt, ganz zweifelhaft, ob derselbe bei seinen Untersuchungen männerlose oder zweigeschlechtige Generationen dieser Phyllopoden vor sich gehabt hat. Der von ihm vergrössert dargestellte Brineworm gibt ein so unklares Bild dieses Thierchens, dass man nur aus dem Fehlen der Eibelhalter errathen kann, er habe, ohne es zu wissen, ein männliches Individuum als Objekt für seine Abbildung gehabt.

Thompson gab 1834 Abbildungen von Männchen und Weibchen des Lymingtonkrebses, die wol auch für Milne Edwards Charakterisirung das Substrat gebildet haben mögen.

Leydig war in Folge seines Fundes einer zweigeschlechtigen Generation der *Artemia* und genauer Untersuchungen in der Lage, nicht nur Joly's Schilderung des weiblichen Thierchens (wie bereits erwähnt) zu ergänzen und zu berichtigen, sondern, da ihm in Cagliari auch Männchen der *Artemia* in die Hände

*) Nach Leydig (a. a. O. S. 298. 304) dauert dies Aneinanderhaften wochenlang. Ob dieser Unterschied in einer — nicht zu voraussetzenden — minder genauen Beobachtung Schlosser's begründet sein kann?

gefallen waren*), die männlichen Geschlechtswerkzeuge zu beobachten und zu beschreiben.

Die männlichen Individuen der *Artemia* — sagt er S. 297 — fallen gleich sehr auf durch eigenthümliche Greiforgane am Kopfe, womit sie die Weibchen bei der Begattung umklammern. Diese Theile schlagen sich vom Kopfe abwärts nach unten und bestehen aus zwei Gliedern: das Basalglied, welches mit dem der anderen Seite durch eine Brücke zusammenhängt, hat nach innenzu einen abgerundeten kurzen Fortsatz, dessen Oberfläche durch kleine Höckerchen rauh ist; das Endglied ist plattgedrückt, winkelig nach innen gekrümmt und im allgemeinen von hackenförmiger Gestalt. Es ist ziemlich hell, während das Basalglied wegen der innern Muskelmasse und des vielen in ihm strömenden Blutes gefärbter sich zeigt.

Der übrige männliche Apparat zerfällt in die Hoden, Samenausführungsgänge und Ruthen; alle diese Theile sind doppelt und symmetrisch vorhanden.

Die Hoden liegen auf der Rückenseite des Hinterleibes, können etwas länger oder kürzer sein, erstrecken sich aber gewöhnlich nicht über das Ende des ersten Abdominalringes hinaus; jeder Hode stellt einen länglichen, gerade verlaufenden, am Rande wellenförmig gebogenen Schlauch dar, von dessen Endspitze sich zur Befestigung ein feiner Faden fortsetzt. Histologisch unterscheidet man an ihm eine homogene Haut, darunter eine 0.00675''' dicke Zellschicht und das Lumen des Schlauches, welches mit den Spermatozoiden erfüllt ist. Diese sind aber merkwürdiger Weise nicht fadenförmig, sondern bläschenförmige, unbewegliche Körperchen, die mitunter schon im frischen Zustande einen hellen Kern mit glänzendem Pünktchen erkennen lassen. Meist stellen sie sich nur als helle Bläschen dar, die, mit Wasser zusammengebracht, scharfkonturirt, runzlig und eckig werden. Essigsäure macht sie wieder aufquellen und bringt dann in allen deutlich einen hellen Kern zum Vorschein. Uebrigens hat die Samenmasse, bei auffallendem Lichte beobachtet, dasselbe weisse Aussehen, wie Samen der aus fadenförmigen Elementen besteht.

Die Hoden gehen über in die Ductus deferentes, die, als

*) Er fing im Monat Dezember die Männchen in ebenso grosser Anzahl als die Weibchen, welche letztere lebendig gebärend waren.

mehrfach gewundene Schläuche erscheinend, sich nach unten und rückwärts biegen, um an den Ruthen auszumünden. Der Samenleiter hat eine andere Struktur als der Eierstock; er besitzt eine deutliche, sich beständig wurmförmig krümmende Ringmuskelschicht; sein Lumen ist meist prall angefüllt von weisser Samenmasse.

Die beiden Ruthen sind an der Basis des Abdomen angebracht und stehen zapfenförmig nach hinten; an ihrem Ende bemerkt man einen Einschnitt, aus dem sich der Penis, aus zwei ungleichen Gliedern bestehend, fernrohrartig austülpeln und bedeutend vergrössern kann.

Um sich zu begatten, fassen die Männchen die Weibchen so, dass die Kopfzangen vor der Brusttasche des Weibchens sich zusammenschliessen und dieses so umklammert halten. In dieser Stellung schwammen die Thiere wochenlang mit einander herum. Uebrigens bemerkt Leydig, dass er den eigentlichen Begattungsakt nicht sehen konnte, was auch bei der beständigen Unruhe dieser Thiere schwer zu beobachten wäre.

Noch sei bemerkt, dass Leydig (S. 297) es als ausgemacht und als den Grund zeitweiligen gänzlichen Verschwindens der Männchen annimmt, dass bei den Phyllopoden ein ähnlicher Generationswechsel vor sich gehe, wie etwa bei Lophyropoden und Aphiden, d. h. die Weibchen produziren zweierlei Eier, von denen die Einen des männlichen Samens zur Entwicklung nöthig haben, die andern aber ohne männliche Hilfe sich zu Embryen umformen.

Grube hat nur bei einer in der Krimm vorkommenden Artemienart (*A. arietina*) in der Diagnose die spezifische Form der Kopfhörner mit bestimmten Charakteren bezeichnen können, dagegen bei den übrigen Arten die Beschaffenheit dieser Organe der männlichen Thiere mit Stillschweigen übergangen, hat übrigens selbst gestanden, dass man die Männchen der Artemien noch zu wenig kennt. Mindestens vermisst Siebold (S. 207) bei *A. salina* die Schilderung der *Cornua maris* als diagnostisches Merkmal, obgleich schon Milne-Edwards im J. 1840 jedenfalls mit Berücksichtigung der von Schlosser und Thompson herührenden Darstellung des Männchens des Lymingtonkrebschens diesen Artcharakter hervorhob.

Zenker^{*)} fand in der ersten Generation von *Artemia salina* 1851 in Greifswalde Männchen, allerdings spärlich, nur 3 Männchen unter etwa 200 Weibchen, während sich später, Mitte Juli 1851 unter Tausenden nicht ein einziges Männchen auffinden liess.

Liévin^{**)} vermuthet, dass der von ihm beschriebene und abgebildete, von Baird als *Artemia Oudneyi* benannte Fezzanwurm mit Joly's *Artemia* ein und dasselbe Thier sein könnte.

Siebold (S. 199) bemerkt gegen Leydig's oben erörterte Ansicht: er könne die agamische Fortpflanzungsweise der Artemien nicht als Generationswechsel gelten lassen, sondern müsse dieselbe als Parthenogenesis bezeichnen, wobei die unbefruchteten Eier der männerlosen Artemien-Generationen entwicklungsfähig sind und stets weibliche Individuen liefern, während sie durch den Einfluss des männlichen Samens höchst wahrscheinlich zur Entwicklung männlicher Individuen, wie bei den, früher von Siebold (S. 196) erwähnten Schmetterlingen: (*Cochlophora Helix*, *Solenobia triquetrella* und *Lichenella*) umgestimmt werden.

Der nämliche Forscher gibt (S. 207) die Möglichkeit zu, dass der von Liévin beschriebene und abgebildete Fezzanwurm, welcher von Baird als *Artemia Oudneyi* benannt worden ist, und welcher auch in männlichen Exemplaren vorkommt, die zweigeschlechtige Generation der *Artemia salina* von Marseille sein könnte, und nimmt aus der oben erwähnten Wahrnehmung Zenker's Anlass, darauf hinzudeuten, dass möglicher Weise bei den Artemien die eingeschlechtigen und zweigeschlechtigen Generationen mit einander abwechseln, bemerkt aber ausdrücklich, dass er mit seinen die Fortpflanzung der Artemien betreffenden Andeutungen zunächst die Aufmerksamkeit auf diese interessanten Phyllopoden hinlenken wolle, damit durch fortgesetzte aufmerksame Beobachtung entschieden werde, wie lange die männerlosen Generationen der verschiedenen Arten im Stande sind, sich parthenogenetisch fortzupflanzen und nach wie langer Zeit wol zweigeschlechtige Generationen dieser Ar-

^{*)} Dr. Zenker, System der Crustaceen, Wiegmann's Archiv 20. Band. Berlin. 1854. S. 111, 112.

^{**)} Liévin: *Branchipus Oudneyi*, der Fezzanwurm oder *Dud*; Baird's *Artemia Oudneyi*, in den Neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. V. Bd. 4. Heft. Danzig 1856. S. 10.

temien durch männerlose Generationen unterbrochen werden könnten?

Schliesslich will ich hier noch kurz Einiges über den Gattungsunterschied der *Artemia* und ihre generischen Charaktere einschalten.

Die von Leach vollzogene Abtrennung der *Artemia*, als einer besondern Gattung, vom *Branchipus* billigt auch Joly (a. a. O. S. 244. 250). „Die *Artemia* ist kein *Branchipus*, denn bei diesem ist die Haube zweigetheilt, die Füsse sind von gleicher Länge, der Unterleib zusammengesetzt aus sechs bis neun Ringen von denen der letzte mit zwei länglichen, zugespitzten, an den Rändern gewimperten fadenförmigen Ansätzen versehen ist. Diese Charaktere finden sich nun nicht bei dem kleinen Kruster unserer Soolenteiche.“ „Die *Branchipus* sind ausschliesslich eierlegend, und dies ist ein weiterer Unterschied zwischen diesen Thieren und den (eierlegenden und lebendige Jungen gebärenden) Artemien.“

Auch Baird (a. a. S. 57. 58.) bestätigt mehrfache Unterschiede zwischen beiden Gattungen. Die Greiftaster (prehensile antennae) unterscheiden sich namhaft vom complizirten Apparate des *Branchipus* (*Chirocephalus*). Das Maul unterscheidet sich nur durch eine grössere Entwicklung der Lippe (Chaperon?) bei der *Artemia*. Desgleichen hat Siebold (a. a. O. S. 197) die von Leach aufgenommene Unterscheidung beider Gattungen, ohne Rücksicht auf die von Grube für eine Zusammenziehung von *Branchipus* und *Artemia* in Eine Gattung vorgebrachten Gründe, gebilligt und festgehalten.

Es wird vielleicht nicht überflüssig sein, die von Joly (a. a. O. S. 244, 245.) gegebene Aufzeichnung der generischen Charaktere seiner *Artemia* zum Schlusse folgen zu lassen:

„Zwei Augen mit Netzgeflecht, sehr abstehend, seitlich, gestielt, beweglich. Stirn mit zwei langen, zurückziehbaren, in drei hackenförmig gebogene Borsten auslaufenden Fühlhörnern besetzt.

Maul zusammengesetzt: aus 1. zwei seitlichen Fresszangen 2. zwei in steife Borstenwimper auslaufenden Kinnladen, 3. zwei unter diesen Organen liegenden Wärzchen (papillen), endlich 4. aus einer Haube, welche die Fresszangen und Kinnladen theilweise verdeckt und an ihrem untern Rande leicht ausgeschweift ist,

Schwimmfüsse von ungleicher Länge, die Funktion der Kiemen versehend, zusammengesetzt aus vier Gliedern: die drei Ersten sich in zarte Häutchen erweiternd, an ihrem unteren Rande mit zahlreichen Wimperhaaren besetzt, das Letzte in Form einer elliptischen Palette, gleichfalls an seinen Rändern mit federartigen Haaren versehen, welche sich ausspreizen können, wie die Falten eines Fächers.

Unterleib (Abdomen) zusammengesetzt aus sechs Ringen, deren Erster einen, zur Aufnahme der Eier bestimmten, aufgeblähten herzförmigen Sack trägt; der Letzte, der längste von Allen, zeigt ausserdem zwei kegelartige Verlängerungen, mit sechs bis acht — übrigens weniger als jene der Paletten entwickelten — Wimperhaaren besetzt. Befruchtungsorgane nicht ausgesprochen. Existenz von Männchen problematisch.

Die Thiere dieses Geschlechts, das bis her nur eine Species kennt, bewohnen die salzigen Wässer.“

Statt der letzten zwei Absätze würde mit Rücksicht auf die neuen Forschungen anzufügen sein: Befruchtungsorgane beim Weibchen paarweise: Eierstöcke, Eileiter und das oben geschilderte äussere Ovarium (die herzförmige Eiertasche). Beim Männchen, welches mehr entwickelte, aus zwei breiten hackenförmig gebogenen Gliedern bestehende Greiftaster (*cornua cephalica*) besitzt, gleichfalls paarweise und symmetrisch: Hoden, Samenleiter und Ruthen. Die Existenz von Männchen nicht bei allen Arten erwiesen. Die *Artemia* bewohnt in der Regel die salzigen Wässer.

e) Ergebnisse meiner Beobachtungen.

Nach dem Vorangelaassenen kann ich mich für diesmal bezüglich der Ergebnisse meiner Beobachtungen auf die folgenden kurzen Bemerkungen beschränken. Die Angaben Joly's sowol über den Bau als die Lebensweise der *Artemia salina* haben mir die Beruhigung gegeben, dass meine, noch bevor ich seine Arbeit kannte, somit ohne Vorbeeinflussung 1877 und 1878 gewonnenen Resultate und Schlüsse richtig waren und auch die Erfolge des Jahres 1879 stimmten im Wesentlichen damit überein. Ich darf mich daher begnügen, nur die wenigen Umstände meiner Betrachtungen unseres Phyllopoden aus Salzburg, welche nicht ganz

mit dieser vortrefflichen Arbeit übereinstimmen, und etwaige Bemerkungen kurz aufzuführen.

Vor Allem muss ich erwähnen, dass ich unser Thierchen, wenn auch sehr zahlreich, doch nicht in der enormen von Joly (S. 246) angegebenen Menge im Teiche vorfand. Wird jedoch erwogen, dass seine nur einige Meter umfassenden und nach dem Zwecke solcher Meersalzteiche in der Regel nur seicht angelegten Beobachtungsorte im Vergleiche mit unsern 6, 17, ja 21 Klafter tiefen und auch dem Areale nach ungleich grösseren Soolenteichen nur eine höchst beschränkte Wassermenge enthalten, und dass in diesen unsern Salzburger Teichen die Thierchen die Möglichkeit haben, sich in grössere, der Beobachtung schwer zugängliche Tiefen, wo stärker gesalzenes Wasser und weniger Bewegung ist, zurückzuziehen, so verliert dieser anfangs auffällig erscheinende Unterschied an Bedeutung. Und in der That, wenn ich an abgelegenen, der Wellenbewegung der von der atmosphärischen Luft fortwährend gekräuselten Oberfläche des Teiches weniger ausgesetzten und auch durch Badende weniger bewegten Orten, namentlich in den mit den Teichen frei korrespondirenden, aber durch die Bretterwandung vor solchen Einflüssen mehr geschützten Wasserspiegeln der Badekabinen, wo das Wasser kaum 3 bis 4 Schuh tief ist, von hellem Sonnenschein durchleuchtet — wie mich's oft um dem Treiben der Thierchen zuzusehen trieb, mich längere Zeit ruhig verhielt, wimmelte es nach kurzer Weile völlig von diesen Thierchen und Artemien aller Grössen und Farben tummelten sich lustig herum, zwischen ihnen tausende beweglicher nur bei sehr guter Beleuchtung mit unbewaffnetem Auge erkennbarer, mikroskopischer Punkte, die kleinen unentwickelten Larven (der *Nauplius*) dieser Thierchen, welche ich allerdings hier zu haschen nicht vermochte, so dass ich mitunter, namentlich wenn wir diese unentwickelten Thierchen mit hinzurechneten, eine nicht viel geringere Zahl als Joly auf einem Flecke bekommen haben würde.

Während meiner drei Beobachtungsperioden trat stets, — ungefähr Anfangs bis Mitte August — ein Zeitpunkt ein, da plötzlich die Zahl der Artemien, der Erwachsenen, sichtlich und auffallend abnahm; — im J. 1879 kam ich gerade in diese Pause hinein, — erst nach einiger Zeit wuchs wieder die Zahl und endlich trat der kleine Kruster wieder in der ursprünglichen,

ich möchte sagen, normalen Menge wieder auf; offenbar bedeutete diese Pause das Absterben der Einen und den Eintritt einer neuen Generation

Hier muss ich nun gleich bemerken, dass ich weder 1877 und 1878, noch 1879 wo ich mir es zur besondern Aufgabe machte, nach Männchen zu forschen, unter den vielen Hunderten von Artemien, die ich im Verlaufe meiner Untersuchungen fing und stets genau besichtigte, je Männchen oder einen Organismus, der sich als solcher kenntlich gemacht oder sich verschieden von den Weibchen gezeigt hätte, gefunden habe, obgleich ich nicht nur die zur speziellen Beobachtung gefangen gehaltenen Individuen, sondern 1879 die täglich zum Futter für die Stratiomyslarven Gefangenen,*) bevor ich sie ihrer Bestimmung zuführte, stets genau betrachtete, ob ich nicht Männchen oder überhaupt abweichende Organismen darunter fände. Ein Uebersehen kann kaum eingetreten sein, weil sich nach Schilderung und Abbildung die Männchen durch die auffallend grössern Hörner und durch den Abgang der Eiertasche, (des äussern Ovariums) auch für das unbewaffnete Auge deutlich von den Andern unterscheiden. Wenn ich, was einigemale eintrat, durch den scheinbaren Abgang der Eiertasche verleitet, ein solches Individuum unter das Mikroskop nahm, sah ich bald, dass es nur ein, noch nicht zur Reife gekommenes Weibchen war; der ganze Organismus war dem der Andern gleich, nur das Ovarium noch unentwickelt oder noch nicht mit Eiern gefüllt.

Ich kann daher behaupten, dass auch in den Salzburger Soolenteichen, namentlich dem grünen, im Sommer zweigeschlechtliche Generationen nicht vorkommen.

Das Aussehen unserer Artemien betreffend scheinen sie mir im Allgemeinen etwas grösser als die Abbildungen Baird's und gleich an Grösse denen Joly's, indem ich häufig Individuen

*) Die Artemien, die ich in grösserer Menge, z. B. zum Füttern meiner Stratiomyslarven, benöthigte, fing ich in Masse mit einem kleinen aus Mull verfertigten Netze. Da ich aber bemerkte, dass sich die feinen Kiemenfüsse und namentlich die Wimperhaare alle Augenblicke in den wol unendlich kleinen Löchern dieses feinen Netzes verfangen, behielt ich zum Fange solcher Artemien die ich genau untersuchen wollte, den Fang aus freier Hand bei, wo ich jedesmal das im Auge behaltene Thier leicht und unverletzt in das früher schon mit Salzwasser gefüllte Sammelgläschen bringen konnte,

von 12, 14, ja mitunter von 15 Millimeter Länge gefunden habe. Die Farbe ist meist gelblichweiss, aber es werden auch viele von einem lichten, ins Bräunliche stechenden Zinnoberroth gefunden. (Die Artemien im Tokölyi sind meist von einem ziemlich ausgesprochenen Roth). Dunkelbraune und schwarze Individuen fand ich anfangs nur todt im Teiche, endlich konnte ich auch einige lebend fangen und zu Hause beobachten: aber eigenthümlich blieb es, dass diese — im Gegensatze zu ihren übrigen, sich im Salzwasser lange frisch erhaltenden Genossen — stets rasch verkamen und bald todt zu Boden sanken. Ob die schwärzliche Färbung etwa schon einen Uebergang zur Auflösung des Thierchens anzeige und ob sie mit der weiter unten (Cap. 2. b.) folgenden Bemerkung über den schwärzlichen Bodensatz oder Grundschlamm in Verbindung steht? muss vor der Hand dahin gestellt bleiben.

Die deutlich ausgesprochenen drei schwarzen Augen liessen stets von Weitem die herankommenden Thierchen erkennen. Die Seitenaugen schienen mir weiter vom Kopfe abzustehen, d. h. länger gestielt zu sein, als nach Baird's und Joly's Abbildungen; ob dies ein Art-Unterschied sein könne oder vielleicht die beweglichen Stielchen vom Thierchen nicht nur nach Belieben gewendet, sondern auch eingezogen und ausgestreckt werden können, vermag ich nicht zu entscheiden.

Bei der Beobachtung unter dem Mikroskope erschien mir die durchsichtige Haut der *Artemia* wie genetzt und hatte ein eigenthümlich gekörntes Aussehen. Bei sehr günstiger Beleuchtung schien es, als sei die Haut am ganzen Leibe aus lauter polygonalen, meist unregelmässig hexagonalen Platten, die in der Mitte eine warzenartige Erhöhung hatten, zusammengetzt. Es scheint daher die von Joly (S. 240) bemerkte besonders beschriebene Hautdecke des äusseren Ovariums nur als eine natürliche Erscheinung und bloss als die homogene Fortsetzung der ganzen Bedeckung des Körpers*) Die von Joly bemerkten Seitenhacken dieses Organs habe ich, da das Thier sie in der Regel eingezogen hält, nur einigemale, aber deutlich und in der von Joly dargestellten Gestalt bemerkt.

*) Leydig (S. 303) betrachtet diese Erscheinung als unregelmässige Vertiefungen der Cuticula, welche als homogene Chitinhülle die grossen unter der Cuticula liegenden, polygonal sich begränzenden Zellen überdeckt.

Das äussere Ovarium — die Eiertasche — ist meist ziemlich intensiv Zinnoberroth gefärbt; indessen fand ich auch viele von den durch Joly erwähnten anderen Farben, selbst auffällig grosse und strotzend schwarzgefärbte, die ich leider mikroskopisch zu untersuchen unterliess.

Von der interessanten Beschreibung Joly's angelockt, bemühte ich mich 1879 unablässig, die in meinen Gläsern aufbehaltenen Artemien auf dem Akte des Eierlegens oder Gebärens zu überraschen. Lange Zeit blieb Mühe und Aufmerksamkeit verschwendet, fruchtlos. Da auf Einmal, am Mittag des 26. August, bei einer selten günstigen Beleuchtung fielen mir, als ich eben wieder meine Gläser musterte, eigenthümliche krampfhaftige Bewegungen zweier Thiere in den Gläsern auf, und als ich schärfer zusah, zogen sich eigenthümlich rasch bewegendende fast mikroskopische Punkte, wie die schon in den Teichen bemerkten, meine Aufmerksamkeit auf sich.

Ich beobachtete genauer und konnte nun mit freiem Auge ganz gut erkennen, wie ein solcher Punkt nach dem Andern aus der Mutter hervorschoß und ziemlich weit weggeschleudert, sich allsogleich in eigenthümlichen Zickzack-Bewegungen gehen liess. Natürlich war ich bestrebt, solche Punkte, in denen ich gleich richtig den *Nauplius* der *Artemia* vermuthete, zu haschen und unter's Mikroskop zu bringen. Wol mussten bei der unsäglichen Kleinheit des Thierchens und seiner raschen Bewegung viele Versuche unternommen und rastlos wiederholt werden, bis es mir gelang, zwei Individuen, in verschiedenen Graden der Entwicklung unbeschädigt auf den Objectträger zu bringen. Ich nahm erfreut wahr, dass ich mich in meiner Vermuthung nicht geirrt, aber auch, dass sich die Genauigkeit der Abbildungen Joly's neuerdings bethätiget hatte. Der eine *Nauplius* war noch ganz jung, mit bloss einem (Mittel) Auge und den zwei Paaren provisorischer Füsse, der Andere mehrentwickelt, hatte bereits die drei Augen, war schon in die Länge gestreckt und hatte schon an den Seiten mehrere jener Runzelpaare, aus denen später die Kiemenfüsse hervowachsen.

Ganz eigenthümlich ist der Unterschied der Bewegungen der erwachsenen und der noch unentwickelten *Artemia*.

Spielend tändelt die erwachsene *Artemia*, meist senkrecht, oder in schräger Richtung auf dem Rücken liegend, den Kopf bald nach oben, bald nach unten gerichtet, was ihr alles Eins

zu sein scheint, mit ihren zwei und zwanzig Ruderfüßen sich wie fächelnd in der Sonne, ohne Anstrengung, ohne Veränderung der Stellung, ohne sichtbar vermehrte Bewegung, bald den Kopf, bald den Rücken voran, sich langsam, seltener rasch senkend oder aufsteigend. So bietet das fast durchsichtige, gelblich weisse oder röthliche Thierchen mit den beweglichen Franzen der Schwimmfüsse, den deutlich erkennbaren drei schwarzen Augen und der meist rothen Eiertasche einen lieblichen Anblick. Die Bewegungen der Schwimmfüsse mit ihren Kiemenwimpern sind von höchster Eleganz, ich könnte diese Bewegung mit nichts vergleichen, als mit dem Spiele der Aehren eines reifenden Kornfeldes über das ein leichter Zephyr hinwegstreicht.

Bietet so die Bewegung des erwachsenen Thieres gewissermassen den Typus der Ruhe und Behändigkeit, so zeigt der kleine *Nauplius* in seinen Bewegungen das Bild der Unruhe und Hast, er schwimmt, ganz ähnlich den Kaulquappen der Frösche, stossweise und wenn er bereits gestreckt ist, mit dem Schwanze rudern.

Wie sich das Bild dieser verschiedenen Organismen in rastloser Bewegung im Teiche ausnimmt, wollen wir am Schlusse zu schildern versuchen, hier sei nur erwähnt, dass sie in Gefangenschaft, also freilich auch in gedrängterem Raume, in steter Beweglichkeit sich meist an der Oberfläche zusammendrängen und nur ab und zu Einige, wie es scheint planlos, den Platz wechseln, hinabtauchen, emporsteigen. Nie habe ich bemerkt, dass sie sich mit einander stritten.

Die dem Thiere von Joly vorgeworfene Stumpfheit der Sinne und des Instinktes habe auch ich wahrgenommen. Trotz ihrer drei Augen stossen sie, besonders im Glase, aber auch im Teiche, häufig an einander, dann erschrecken sie Beide und fahren auseinander, bis sie den Weg an einander vorbei oder in die Tiefe finden. Wenn ihr Feinde Käfer, Wasserwanzen oder Fliegenlarven im Teiche unter ihnen sind, oder wenn diese in den Gläsern sich mit ihnen zugleich aufhalten, zeigt sich nicht die geringste Furcht oder Vorsicht vor diesen gefährlichen Gegnern.

Ich beobachtete sehr oft, wie sie in einem Gefässe mit Stratiomyslarven zu deren Futter sie dienten gehalten, sich durchaus nicht irre machen liessen, ruhig unter ihnen und um sie herum tummelten, sich fortwährend an deren scharfbewehrten Köpfe herumtrieben, man könnte sagen herumwetzten, solange, bis endlich der, wie es scheint auch nicht weniger stumpfsinnig

Räuber sich zum Angriffe besann, dem dann eines oder das andere der unvorsichtigen Thierchen zum sicheren Opfer fiel.

Auch habe ich oft, sowol in meinen Gläsern als bei den Beobachtungen im Teiche bemerkt, wie die Artemien selbst nach einem heftigen Angriffe der Käfer oder Coriza nicht gleich flohen, sondern meist erst nach dem zweiten oder dritten Anfall sich auf die Flucht machten. Auch wenn ich im Teiche ein bestimmtes Individuum zu fangen beabsichtigte und dasselbe, schon fast erhascht, durch die leise Wellenbewegung der Wasseroberfläche von meinem Handrücken weggespült wurde, konnte ich ruhig mein Glück noch ein zweites und drittes Mal versuchen; erst dann liess sich das Thierchen schnell in die Tiefe, in der Regel aber bloss das direkt Verfolgte, und kam erst nach längerer Weile wieder herauf.

Noch einige Bemerkungen:

Als ich — am 26. August, wie erwähnt, zwei Artemien im Akte des Gebärens überraschte, waren gegen Abend alle übrigen im Glase verwahrten Artemien todt, die beiden Mütter, offenbar erschöpft und leidend. Am andern Morgen schwammen die Jungen lustig im Glase herum, die Mütter aber hatten sich über Nacht, auch umgestanden, ihren Genossen am Boden des Gefässes beigesellt. Hatte sie der Gebärakt oder die darauf folgende Häutung zu sehr angestrengt?

Joly (S. 256) bemerkt, dass oft die Artemien überlange Fäden von Excrementen nachschleppen, und erklärt diesen Umstand mit der Wahrscheinlichkeit, dass die Artemien sich bei der Häutung, sowie der Krebs und andere Krustenthier auch von Innen häuten, und dass dieser Balg nichts als die ausgestossene Innenhaut des Darmkanals sei. Die Thatsache selbst hab ich unzählige Male wahrgenommen, über die Schlussfolgerung aber darf ich — so einleuchtend mir die Annahme des französischen Gelehrten ist — mir kein Urtheil erlauben.

Der von Joly, Pallas und andern Schriftstellern erwähnte Veilchengengeruch der mit Artemien übervölkerten Teiche und Lachen ist bei den Soolenteichen in Salzburg nie bemerkt worden. Es ist im Gegentheile ein — übrigens sehr schwacher, nicht ganz wohlriechender Accent in ihrer Ausdünstung, welche — aus welchem Grunde und ob mit Recht oder nicht? ist mir nicht bekannt — nach Sonnenuntergang die Nähe der Teiche wie es heisst, gesundheitsgefährlich macht und Fieber erzeugen soll.

Joly bemerkt, wie oben erzählt, dass Salzwasser von 10 bis 15° Beaumé den Artemien am meisten zuträglich sei; dieser Angabe widersprechen unsere Artemien, welche im rothen und grünen Teiche bei einer Dichtigkeit von 6.75° Beaumé sowie im Tökölyi, der 20° Beaumé zeigt, in gleicher Weise gedeihen und fortkommen. Denn sonst müsste angenommen werden, dass Herrn Kronberg's von mir benützter Araeometer ungenau sei und mit dem von Herrn Joly benützten französischen Araeometer nicht übereinstimme, was ich nicht voraussetzen darf, da unser Instrument von einer renommirten Firma in Wien angefertigt, nett und genau gearbeitet und vollkommen wolerhalten war.

Noch muss ich constatiren, obgleich es nicht unbedingt hieher gehört, dass ich weder im Wasser der Teiche noch im Darmkanale der von mir mikroskopisch betrachteten Artemien Infusionsthierchen (*Monas Dunalii*), welche Joly fand, wahrgenommen habe.

Das Wasser des rothen Teiches, der aber nicht roth aussieht, und des Tökölyi, der von steil abfallendem Erdreich kraterartig umgeben, tiefelegen, manchmal eineröthliche Färbung zeigt, ist, geschöpft, vollkommen farblos und klar, während nach Joly's Angabe und Abbildung das von Monaden bevölkerte und gefärbte Wasser der südfranzösischen Salzteiche auch in kleinen Glasgefässen ein deutliches, ja sehr kräftiges Zinnoberroth (vermillon) zeigt.

Wol ist auch in Salzburg die Meinung verbreitet, dass die Färbung des Tökölyi der in diesem Teiche grösseren Anzahl und höheren Färbung der Artemien zuzuschreiben sei: allein dies ist, wie erwähnt nicht der Fall, da selbst in grossen Quantitäten das Wasser des Tökölyi vollkommen farblos und durchsichtig ist, z. B. in grossen Flaschen oder Glaskrügen. Es muss die zeitweilig einen Stich ins Rothe zeigende Färbung des Teiches wol von irgend einer Strahlenbrechung herrühren.

Die *Artemia* verträgt den Transport schwer. Obgleich ich bei meinen Fahrten von Salzburg nach Hermannstadt bevorzugte Fläschchen, um sie vor übergrosser Erschütterung zu bewahren, stets mühsam in den Händen haltend hereinbrachte, ist es mir nur im J. 1878 gelungen die Thierchen wolbehalten hereinzubringen. Sonst waren trotz aller Vorsicht die Thierchen entweder schon

umgestanden, wenn ich in Hermannstadt anlangte, oder waren doch am nächsten Morgen sicherlich alle schon Leichen.

Es wurde von berufener Seite die Frage erhoben, ob nicht etwa die Männchen der *Artemia* nur deshalb der Beobachtung sich entzögen, weil sie Nachtthiere seien, sich Tags über in der Tiefe der Teiche zurückhielten und nur des Nachts an die Oberfläche kämen. Ich war nicht in der Lage, dies zu constatiren, glaube es aber kaum; denn wenn zu dieser Zeit überhaupt Männchen vorhanden wären, würden sie, wenn auch Tags über von den sich im Hellen bewegenden Weibchen geschieden, irgend wie bei Nacht oder Dämmerung mit denselben zusammentreffen, und dann würden wir wol eine zweigeschlechtige Generation im Sommer, nicht lediglich Weibchen in unseren Teichen finden.

Auch in den von Prof. v. Siebold betreff der Parthenogenesis angeregten Fragen habe ich noch keine Untersuchungen machen können, — vor allem Andern schon auch deshalb nicht, weil mein Aufenthalt in Salzburg sich stets nur auf einige Wochen erstreckt.

Im k. k. zoologischen Hofkabinete, wohin ich im vorigen Herbste eine Parthie Grundschlamm aus den verschiedenen Salzburger Teichen zu Versuchen überbrachte namentlich in der Richtung, ob nicht aus in diesem Schlamme enthaltenen Eiern Artemien und unter diesen etwa Männchen gezüchtet werden könnten, hat sich in dem seither abgelaufenen Halbjahre bis noch durchaus nichts entwickelt. Vielleicht ergibt sich bei steigender Temperatur noch ein besseres Resultat.

Ich muss mich daher, wie nun die Sachen stehen, der Ansicht des Herrn Professor v. Siebold anschliessen, dass wahrscheinlich die zweigeschlechtigen Generationen der *Artemia* mit den eingeschlechtigen miteinander abwechseln, und sich im Sommer nur Weibchen parthenogenetisch entwickeln, während die Winterbrut durch den Zutritt von Männchen, zu Männchen entwickelt würde. Allerdings stehen wir dann auch vor einem Dilemma. Woher kommen dann im Herbst oder Winter die befruchtenden Männchen, und wohin verschwinden sie im Frühjahr? — Wenn sie aber wirklich absterben, wie so viele Insektenmännchen nach geschehener Begattung, wer erzeugt dann wieder und wie? im Herbste aus der eingeschlechtigen Generation

die ersten Männchen, welche die zweigeschlechtige Generation hervorbringen sollen? —

Wie immer! Die Anwesenheit immenser Mengen von Artemien in unseren Soolenteichen ist eine unbestrittene Thatsache, sowie mit der grössten Wahrscheinlichkeit daraus geschlossen werden muss, dass dies in Myriaden vorkommende, weiche, wehrlose Geschöpf zur Nahrung für andere, sich in diesen Soolenteichen aufhaltende Thiere als willkommene Beute dienen muss.

Auch hier, wie überall, hilft sich die Natur gegen Ueberproduktion durch die Gegenwart angeborener Feinde. Von Diesem im folgenden Abschnitte!

Capitel 2. Bisher aufgefundenе Bewohner der Salzteiche (ausser der *Artemia*).

Sowie wir im vorhergehenden Abschnitte sahen, dass sich in neuester Zeit die Zahl der bekannten Fundorte der Artemien namhaft vermehrt hat, ergab sich mir, dass die Zahl der sich von diesen Phyllopoden nährenden Feinde weit über den einzigen von Joly vor vierzig Jahren angegebenen Feind (*Hydroporus salinus*) gestiegen ist. Ich habe nämlich in meinen drei Beobachtungsperioden 1877—1879 allmählig verschiedene Insektenlarven (*Culex*, *Stratiomys* und *Tabanus*) verschiedene Gattungen von ausgebildeten Insekten: Raubkäfern, und Wasserwanzen gefunden, die sich zweifelsohne sämtlich von dem schönen Phyllopoden nähren. Auch eine Naide fand ich im letzten Jahre mehrmals — alles dies im grünen Teiche.

a) *Culex annulipes*.

Wie schon erwähnt, machte ich im Hochsommer 1878, als ich in Folge ungünstigen, nasskalten Wetters, vielleicht auch des Aussterbens der früheren Brut, die Zahl der Artemien sich plötzlich sichtlich und namhaft vermindern sah, die überraschende Bemerkung, dass gleichzeitig eben so rasch und unbemerkt, Myriaden von Thierchen im Teiche auftraten, welche grösser, dunkler und konsistenter, also auch leichter wahrnehmbar, nicht nur durch einen ganz verschiedenen Körperbau, sondern auch — und dies hatte vorweg meine Aufmerksamkeit erregt — durch die gänzliche Verschiedenheit der Bewegungen sich wesentlich

von meinen bisherigen Beobachtungsobjekten unterschied. Ich trachtete daher sogleich, mir einige derselben zu fangen und hatte alsbald mit unbewaffnetem Auge, bevor ich noch zu Hause das Mikroskop zur Hand nehmen konnte, klar erkannt, dass es Larven einer Stechmücke (*Culex*) sein müssten. Natürlich wurden nun auch diese Thierchen Gegenstand meiner Aufmerksamkeit und in hinlänglicher Zahl zu Hause in Zuckergläsern, aber auch im Allgemeinen ihr Leben und Treiben im Teiche beobachtet. Es gelang mir auch richtig die Entwicklung des Insektes durch alle Stadien zu verfolgen und nachdem das anfangs bei der Raschheit dieses Prozesses mich überraschende Entweichen der vollkommenen, geflügelten Individuen aus den Gläsern durch eine Bedeckung mit Gaze zu verhindern gelungen war, ganz genau zu konstatiren.

Bald schon hatte ich wahrgenommen, dass die walzenförmigen, geringelten, mit einem Bürstenköpfchen versehenen Larven sich rasch (zu Nymphen) dadurch veränderten, dass sich die dem Kopfe zunächst gelegenen oberen Ringe des walzenförmigen Leibes zu einer Art von Thorax erweiterten und verbanden, verdichteten und verknoteten, zugleich aber auch die, allerdings von dem reizenden Tändeln der vielfüssigen *Artemia* wesentlich verschiedene, noch immer aber anmuthige Bewegung des Thieres — ungefähr wie die Bewegung des Essigälchens im Essig — mit der erwähnten Metamorphose plötzlich und auffallend, eine ganz andere ward.

Die eigenthümlich umgestaltete — fast den Seepferdchen (*Hippocampus*) ähnlich sehende kleine Puppe, welcher wahrscheinlich die nunmehrige Verschiedenheit in Grösse und Gewicht des Ober- und Unterleibes das frühere zarte Schlängeln unmöglich macht, bewegt sich von der Stelle durch ein auffallendes, senkrecht nach unten gerichtetes Ueberschlagen und Ueberpurzeln und steigt ebenso wieder aus der Tiefe nach Oben. Auch sind diese Bewegungen, während sich das frühere rapide Schlängeln mehr continuirlich, wie das Spielen der Flossenfüsse der *Artemia*, oder das Schlängeln der Essigälchen zeigte, heftig, rasch und ruckweise vollzogen, und folgt in der Regel nach jeder Rückkehr von dem Ausflug in die Tiefe eine mehr oder minder lange Ruhepause.

In diesem Zustande ist das Thier, wie mir schien, weniger gefräßig als im Larvenzustande, und nach wenig Tagen schlüpft unter Zurücklassung des Balges das geflügelte Insekt heraus und erhebt sich nach kurzer Ruhe, bis seine Flügel ausgefaltet und getrocknet sind, frei in die Luft. Diese Verwandlung zum vollkommen geflügelten Insekt geht so rasch vor sich, dass mir Anfangs eine ziemliche Anzahl solcher Thierchen, ohne dass ich eine Ahnung hatte, über Nacht aus der Haft entwichte, bis ich diess bemerkt und das Glas oben mit feiner Gaze zugebunden hatte. So konnte ich die Mücke in all' ihren Entwicklungsstadien in Weingeist verwahren und dem Custos des k. k. zoologischen Hofkabinetts in Wien Herrn Professor Brauer vorzeigen, der dieselbe als *Culex annulipes* bestimmte.

Wie schon bemerkt hatte ich mir für den Sommer 1879 als eine Hauptaufgabe die genauere Beobachtung dieses Thieres vorgenommen; aber dieser Plan missglückte für diessmal durch mein verspätetes Eintreffen in Salzburg — Mitte August. Trotz eifrigsten Suchens gelang es mir nicht, mehr als zwei solcher Larven aufzufinden und zu fangen: die Einzigen, die noch überhaupt mir vorkamen. Ich setzte sie in ein Fläschchen mit Salzwasser und trug sie zur Beobachtung heim. Allein verkümmert und herabgekommen, wie sie waren, entwickelten sich diese Spätlinge nicht, wie im Vorjahre hunderte solcher Larven, sondern verkamen, noch bevor sie die Umwandlung in die Puppenform vollzogen hatten.

Noch Eins sei hier bemerkt.

So gefräßig auch die Mückenlarven sind, hatte ich, so lange ich sie allein mit Artemien in einem Gefässe hielt, nie Gelegenheit, einen Angriff derselben auf den weichen Phyllopoden wahrzunehmen. Ich setzte voraus, dass sie etwa des Nachts auf Raub ausgingen, indess gelang es mir nicht, diese Thatsache festzustellen.

Als ich aber den *Berosus spinosus* im Teiche gefunden und gefangen hatte und ein Exemplar dieses Käfers absichtlich in das Glas, wo ich Culexlarven mit Artemien zusammen hielt, welch' letztere bis dahin nicht merklich abgenommen hatten, brachte, sah ich ganz klar, wie wol in der Regel die Sache vor sich gehen mag.

Sobald der Käfer bei seinen in dessen unten folgender Beschreibung geschilderten heftigen Angriffen auf die Artemien eine, und bald eine zweite und dritte, u. s. w. gepackt, verletzt und geschwächt hatte, und das verletzte Thier sterbend auf den Grund des Gefässes zu Boden sank, sah ich meine Mückenlarven rasch hinabtauchen und sich von dem verendeten oder verendenden Thiere einen Brocken holen, sowie später auch die Artemien selbst (was, wie schon oben erwähnt, auch Joly bemerkt hat) Fetzen der Kadaver, schon dem blossen Auge wahrnehmbar, hinauf zur Oberfläche zerrten.

Mit dem Eintritt des räuberischen Käfers hatte die Idylle im Wasserglase plötzlich ihr Ende gefunden.

b) *Stratiomys longicornis*.*)

Ich habe erwähnt, dass die im grünen und rothen Teiche häufige, im Allgemeinen für Blutegel gehaltene Larve der Wasserfliege der erste mir als im Salzteiche lebend und als Feind der *Artemia* auffallende thierische Organismus war.

Sie sieht entfernt blutegelartig aus, schwarz glänzend und schwimmt fast wie ein wirklicher Egel in leisen Windungen ruhig auf der Oberfläche des Wassers oder nicht tief unter derselben hin; manchmal streckt sie ohne wahrnehmbaren Anlass sich ganz lang aus, dann hastig ihren mit dem scharfen Rüssel bewehrten Kopf nach unten bewegend, wie ein ungeduldiges Pferd zu thun pflegt.

Aus dem Wasser herausgenommen sieht sie glänzend und schwärzlich aus, solange noch Feuchtigkeit an ihr haftet. Sie strebt, mit wundersamem Instinkte stets die kürzeste Rückzugslinie erkennend, wieder ins Wasser zurück. Wenn ich sie auf ein Brett oder einen Balken legte, z. B. an den Geländern der Spiegelbäder und sie — absichtlich mit dem Kopfe gegen die breitere Hälfte des Balkens, den Schwanz dem Rande nahe gerichtet, sich selbst überliess, hatte sie stets gleich die richtige Lage erkannt, drehte sich auf dem Flecke um und eilte fleissig ihrem Elemente zu. Gesehen konnte sie nichts haben, woher erkannte sie die Situation so richtig, so oft ich auch die Sache versuchte?

*) Von Herrn Professor Brauer vorläufig nur nach der Larve und vorbehaltlich genauer Bestimmung, wenn Exemplare des erwachsenen geflügelten Thieres vorhanden sein werden, als *Stratiomys longicornis*, bestimmt.

Hält man sie fest, dass die Sonnenwärme das Wasser verdunsten macht, so werden ihre anfangs heftigen Bewegungen schwach, matt, endlich erstirbt sie und hat, während sie eigentlich eine nette bräunliche Zeichnung auf ihrem convexen Rücken zeigt, getrocknet eine graphit- oder schiefergraue Färbung. Wird sie bald nachher, oft wenn sie schon mehrere Minuten so regungslos da gelegen ist, sich umwenden, auf den Rücken legen u. s. w. liess, ohne irgend eine Bewegung zu versuchen, wieder ins Salzwasser gebracht, so lebt sie allmählig wieder auf. Längere Zeit aber dem Sonnenstrahle und der Trockenheit ausgesetzt, bleibt sie völlig todt, wenn sie dann auch ins Wasser geworfen wird.

Mit der erwähnten instinktiven Geschicklichkeit im Widerspruche scheint sie stumpfe Sinnesorgane oder schwachen Instinkt zu haben. Oft sah ich sie inmitten von Artemien die längste Zeit ruhig herumschwimmen, obwol sich dieses wie eröffnet ganz einfältige Thierchen zu Dutzenden um sie herumtummelte, ja öfter sogar sich an dem scharfen Maul der *Stratiomys* larve wetzte. Nach einer Weile aber umschlingt der Räuber mit seinem gelenkigen Körper das auserwählte Opfer — meist die grössten und schönsten Artemien, — knubbert zuerst an der erstbesten Stelle des Körpers, Schwanz, Eiersack, Kopf oder Flossen herum; dann, offenbar wenn sein Appetit erregt ist, umschliesst er das arme Thier fest mit seinen Ringen, bohrt ihm den scharfen Rüssel in den Leib und nach kurzer Zeit sinkt die ausgesogene Hülle zu Boden.

Der *Stratiomys* ist sehr gefrässig, was ich namentlich im Sommer 1879 genau konstatiren konnte. Ich hatte nämlich die Absicht, mir einige dieser Larven aufzuziehen und aufzufüttern, bis sie (so hoffte ich, leider vergebens) sich entwickelt und verpuppt hätten, wo ich doch ein oder das andere ausgebildete Thier zur genauen Artbestimmung erhalten hätte. Es gelang mir diesmal nicht; trotz aller Vorsicht, aller Vorkehrungen waren alle Augenblicke, und stets gerade die bestentwickelten Thiere aus den Gefängnissen entwischt, offenbar um sich in einem Verstecke in der ihnen sonst so verderblichen Trockenheit zu verpuppen, und das eifrigste Suchen in dem weiss getünchten, sehr wenig mit Möbeln verstellten Zimmer liess mich nie, auch nur Einen der Ausreisser finden,

Diese Zucht nun fütterte ich mit Artemien, deren ich täglich ein oder zweimal genügende Mengen nach Hause brachte und wiebald ich keinen Anlass zu besondern Wahrnehmungen fand (namentlich auf das Vorkommen von Männchen wurde eifrig invigilirt) wurden sie den Stratiomyslarven zum Frasse hinein geschüttet und fielen in der bereits geschilderten Weise ihrem Feinde zum Opfer. Anfangs lässiger und schwerfälliger, dann eifriger und hastiger wurden die kleinen Thiere ergriffen und aufgezehrt. Manchmal, wenn das mitgebrachte Futterquantum zu gering oder der Appetit zu gross gewesen sein mochte, sah ich dann meine Larven heftig untertauchen, in dem, den Bodensatz des Gefässes bildenden Schlamm wühlen und die schon theilweise verzehrten Leichen herausholen, offenbar um noch den in ihnen unverwendet gebliebenen Rest sich zu Gute kommen zu lassen.

Dieser Schlamm verdient noch eine spezielle Erwähnung. Ich hatte nach den ersten Tagen bemerkt, dass — während alle übrigen meiner Beobachtungskolonien stets ein klares Wasser zeigten und sich nur ein höchst unbedeutender Bodensatz — meist nur die bei der Häutung abgestreiften Hüllen und allenfalls einige Leichen enthaltend — bildete, — das Glas, in dem ich, meine Stratiomyszucht hielt, von Anfang an klares Wasser hatte das sich bald trübte, einen verhältnissmässig starken, sich rasch vermehrenden, schwärzlichen Bodensatz zeigte, und auch ein nur, zu leicht wahrnehmbarer, übler Geruch sich bald zu erkennen gab.

Als ich zu Ende meiner Beobachtungszeit die noch vorhandenen Stratiomyslarven des Transportes wegen in ein weithalsiges Apothekerfläschchen überquartirte und beim Ausleeren des Gefässes auf den Bodensatz kam, zeigte er in Farbe, Consistenz und dem charakteristischen, starken, üblen Geruche vollkommen Aehnlichkeit mit dem oben (in Abschnitt I. am Schlusse des Absatzes a) erwähnten, übelriechenden Schlamme. Es war nicht mehr Zeit, durch mikroskopische oder chemische Untersuchung die Identität beider Massen darzulegen. Ich für meinen Theil zweifle aber schon heute nicht daran, dass der fragliche Schlamm nichts ist, als die Remanentien, der Detritus, die Abfälle und Leichen von Milliarden im Teiche versunkener, in Fäulniss und Gährung übergegangener kleiner Organismen.

Noch Eins sei zum Schlusse bezüglich dieser Larven erwähnt, ihre ausserordentliche Lebenszähigkeit.

Schon im J. 1877 hatte ich versucht, einige von ihnen zu tödten. Zuerst setzte ich sie in reines Quellwasser, um zu sehen, ob sie, an das Leben in ziemlich ausgesprochener Soole gewohnt, im Süsswasser nicht zu Grunde gehen würden? Allein nach mehreren Tagen noch schwammen sie lustig in diesem fremden und nicht einmal die gewohnte Nahrung bietenden Elemente herum.

Ich versuchte es dann mit rektificirtem Weingeiste, der vielleicht schon ein wenig abgestanden und nicht allzuhochgradig sein mochte. Man konnte gleich wahrnehmen, dass ihnen die Sache höchst unangenehm war, an ihren heftigen Windungen konnte man den Kampf mit der verruchten Flüssigkeit bemerken, endlich sanken sie betäubt und regungslos zu Boden, ich glaubte, sie seien abgethan. Am nächsten Morgen aber als ich meine Gläser wieder beaugenscheinigte, bewegten sie sich, zwar nicht mit der früheren Lebhaftigkeit, doch immerhin so, dass es mir schien, sie hätten sich an dies neue Element gewöhnt. Um sie nun nicht länger zu martern und ein Ende zu machen, nahm ich, da mir nichts anderes zur Verfügung stand, echtes Kölnerwasser von J. M. Farina. Hierin zappelten sie nun und wanden sich in verzweifelten Verdrehungen, kamen aber den Tag über nicht zur völligen Ruhe, am folgenden Morgen aber waren und blieben sie todt.

Im J. 1878 ging Aehnliches vor. Gegen Ende meines Aufenthaltes in Salzburg wurde mir die Zahl der Gläser zur Beobachtung zu wenig und da die Versuche nun ohnehin aufhören sollten, gab ich, um eines für zu bestimmten Zwecken vorbehaltene Artemien ganz frei zu machen, mehrere der Stratiomyslarven und eine kurz vorher gefangene Larve einer *Tabanide* (s. w. u.) in unmittelbar aus der Apotheke geholten rektifizirten Weingeist. Da kamen nun die nämlichen verzweifelt convulsivischen Bewegungen, dasselbe Zappeln, Herumschwimmen, fast Taumeln, endlich bewegungslos zu Boden Sinken. Am nächsten Morgen lagen sie sämmtlich ruhig und still auf dem Boden des Glases und ich hielt sie für todt.

Da wurde durch einen Zufall — es war eben der letzte Tag meines Aufenthaltes — ein Fläschchen mit frischem Soolen-

wasser frei, und ich legte, der Beobachtung des Vorjahres eingedenk, auf gut Glück die regungslos auf meiner Handfläche liegen bleibenden Stratiomyslarven aus dem Weingeist in's Salzwasser. Als ich sie bei meiner Heimkehr nach einigen Stunden, besichtigte, waren sie sämmtlich (auch die Bremenlarve) wieder frisch und beweglich geworden, machten mit ihren übrigen Gefangenschaftsgenossen die Uebersiedlung nach Hermannstadt unbeeinträchtigt mit und haben hier, wie sich auch Herr Custos Henrich überzeugt hat, noch ungefähr acht Tage lang gelebt.

Diese Wahrnehmung fand ich auch 1879 bestätigt.

c) *Tabanus autumnalis*.

Ein 1878 gegen Ende meines Aufenthaltes im August gefundenes Exemplar einer Viehbremenlarve bot eine sehr interessante Erscheinung. Etwa zollang, gelblich weiss mit einem Perlglanze, halbdurchsichtig, dass man den Darmkanal und andere innere Organe schon mit freiem Auge ganz gut wahrnehmen konnte; walzenförmig in nette, façonnirte Gliederringe getheilt, mit wurmförmigen Bewegungen schwimmend, wie mir schien ebenso inoffensiv und träge, als von wirklich schönem Aussehen. Seinen Rüssel und sonstige äussere Organe hielt das Thier stets so eingezogen, dass man davon nichts bemerkte und es leicht bei oberflächlicher Betrachtung für einen schönen Gliederwurm hätte halten können. Ich sah es nie auf irgend einen der zahlreichen Mitbewohner des Salzwassers, nicht einmal auf die Stechmücken oder die ganz wehrlosen Artemien einen Angriff machen.

Als ich einmal, mit meinen vielen Beobachtungsobjekten in Verlegenheit gerathen, zwei Exemplare des *Berosus spinosus* (siehe nachfolgend unter d) zu dieser Larve einquartiren musste, bemerkte ich, dass diese muthigen, kleinen Räuber das viel grössere Thier fortwährend heftig angriffen, das sich ihrer nicht anders, als durch verzweifelte Windungen zu erwehren versuchte, aber vergebens, so dass ich, um das Thier nicht nutzlos martern und mir am Ende diess einzige Exemplar von den Freibeutern verstümmeln zu lassen, die beiden Uebelthäter rasch entfernen musste.

Ich brachte die Larve nach Wien, wo sie Herr Professor Brauer, insofern ohne Vorhandensein eines ausgebildeten Insektes eine Artbestimmung möglich, als *Tabanus autumnalis* benannte.

d) *Berosus spinosus*.

Bei meinen Beobachtungen des Lebens im Teiche war mir 1878 bald ein weiterer Bewohner aufgefallen, offenbar ein Käfer, obgleich ich diesem sich im Wasser rasch herumtummelnden Thierchen anfangs kaum mit dem Blicke folgen konnte. Zuerst dachte ich an ein zufälliges Hineinfallen in den Teich: allein die grosse Beweglichkeit, die Behendigkeit im Tauchen der in Luftbläschen gehüllt wie silberweisse Perlen hin und her schiesenden Thierchen wiesen darauf hin, dass es offenbar in ihrem eigensten Elemente befindliche räuberische Wasserkäfer sein mussten.

So gespannt ich nun auch darauf war, ein Exemplar dieser Thiere zu erhaschen, musste ich dennoch lang und mit grosser Aufmerksamkeit beobachten und wiederholt versuchen und hatte grosse Mühe, bis es mir nach vielen Fehlversuchen gelang ein, und dann noch mehrere Exemplare des netten Käfers zu fangen, der in Hermannstadt von Herrn Custos Henrich als *Berosus spinosus* bestimmt und auch von Herrn Professor Brauer in Wien als dies anerkannt wurde. Er ist kaum hanfkorngross, goldbraun mit am Hinterende spitzgezähnten Flügeldecken versehen, tummelt sich in die, offenbar selbst erzeugte Luftblase gehüllt, eifrig im Wasser herum und durchheilt in den heftigsten, raschesten Bewegungen verhältnissmässig grosse Strecken in kürzesten Zeiträumen. Ruhelos, wie der Blitz auf und abzuckend griff er weder die Larve der Stechmücke, noch die der Waffenfiege an, wol aber die Bremenlarve; sein Hauptangriffsobjekt war die *Artemia*.

Von vorneherein überzeugt, dass dieser Hauptgegenstand seiner Angriffe, seine Nahrung sein müsse, hatte ich gleich den ersten, später auch die nachher gefangenen Käfer in Gläser, die mit Artemien bevölkert waren, gebracht. Hier ergab sich nun bald die Richtigkeit meiner Voraussetzung. In rapider Bewegung, und zwar meistens von unten nach oben schoss der Käfer auf einen der Phyllopoden und riss ihm, oft zum zweiten und dritten Male angreifend, ein Stück seines Leibes weg, mit dem er dann sogleich das Weite d. h. die Tiefe suchte. Das verletzte Thier sank gewöhnlich bald darauf verendend auf den Grund des Gefässes, wo es dann, wie schon oben erwähnt, den Stechmückenlarven und seine eigenen Gattungsgenossen, den Artemien, zur Beute wurde. —

Der *Berosus* ist — wie ich dann oft beobachtete — ein wahrhaft wüthender Feind der Artemien, wie kaum ein anderer in dieser zahlreichen Gesellschaft, so heftig in seinen Angriffen wie im Schwimmen, gefrässig wie unermüdet, ein wahrer Würger.

Ich hatte einmal (29. August 1879) ein hübsches Exemplar gefangen und da schon alle Fläschchen die ich zum Teiche mitgenommen hatte, besetzt waren, ihn in Eines geben müssen, wo ich die zur Fütterung meiner Stratiomyslarven gefangenen Artemien, sicher über 100 Stück, gesammelt hielt. Nach Hause gekommen musste ich, da es schon spät geworden war, gleich zum Speisen gehen, und als ich gleich nach Tische in mein Beobachtungszimmer zurückkehrte, fand ich keine *Artemia* mehr an der Oberfläche oder im Wasser schwimmend, sondern Alle auf dem Boden des Gefässes. Der Räuber hatte mir in kurzer Zeit — kaum eine halbe Stunde — die sämtlichen Artemien todtgebissen. Gleichwol wurden sie, da er bis dahin doch nur wenig davon hatte wirklich verzehren können, den Fliegenlarven zum Frasse, ihrer Bestimmung, überantwortet, und fanden fleissigen Zuspriech.

e) *Hydroporus (nigrolineatus?)*.

Ausser den vorerwähnten und den nachfolgend genannten Thieren hatte ich in dem erfolgreichen Sommer 1879 noch eine andere Gattung Käfer, die uns Hydroporen zu sein schienen, im Salzteiche gefangen und in Weingeist nach Hermannstadt mitgenommen, wo sie Herr Custos Henrich zur genauen Bestimmung übernahm. Leider kam, durch einen nicht aufgeklärten Zufall das Fläschchen mit diesen Exemplaren in Verstoß.

„Es ist dieser Umstand“ wie Herr Custos Henrich mir schreibt „umsomehr zu bedauern, als dieser Käfer möglicher Weise gerade der von E. A. Bielz und dem seligen Carl Fuss wiederholt in den Salzburger Teichen gefangene *Hydroporus nigrolineatus* war, ein Thier, das eigentlich Sibirien angehört, und mit den Beweis liefert, dass unsere Fauna und Flora das Grenzgebiet zwischen dem Mittel-Europas und des östlichen Russland bildet“.

f) *Cibyster Roeselii*.

Im Sommer 1879 (23. August) schwamm mir, als ich eben meine gespannte Aufmerksamkeit dem munteren Treiben der

Thierchen im sonnenbeleuchteten, bis in die Tiefe durchsichtigen klaren Teiche zuwandte, von weitem her, gerade, als ob er gefangen sein wollte, frisch und lustig ein grosser Schwimmkäfer, dem man von fern die Zugehörigkeit zu den Ditysciden ansah, entgegen. Natürlich benützte ich die Gelegenheit, liess ihn in seinem Eifer geradezu in eins meiner mit 5 cm. weitem Halse versehenen Sammelfläschchen hineinschwimmen, das ich sogleich verspundete, und ihn heim nahm, wo er in Weingeist getödtet und der Wissenschaft erhalten wurde.

Er wurde von Herrn Henrich als *Cibyster Roeselii* bestimmt, ein Käfer, der sich auch im süssen Wasser findet. Da diese Käfer auch fliegen können, so wäre es sehr leicht möglich, dass er auf einem der vielen im Umkreise befindlichen Süsswasserteiche oder Lachen entstanden und nur zufällig Nachts in den grünen Teich herübergeflogen wäre. Ich kann indess nur bemerken, dass das ganze Benehmen des Thieres, als ich es zu Hause vor der Exekution einen Tag lang in Salzwasser hielt, durchaus keine unbehäbige Empfindung verrieth, sondern, dass er lustig schwamm und tauchte, als ob er in seinem eigensten Elemente wäre.

g) *Hetochares dilutus*. Er.

Um dieselbe Zeit habe ich noch einen kleinen Käfer im grünen Teiche gefangen, der — bei oberflächlicher Anschauung für einen *Berosus* gehalten werden könnte, uns aber gleich verschieden erschien. Er wurde, als ich ihn nach Wien brachte, im k. k. zoologischen Hofkabinet als *Hetochares dilutus* bestimmt.

h) *Ranatra linearis*.

Eine weitere Ausbeute des Sommers 1879 im grünen Teiche war ein Exemplar von *Ranatra linearis*, die ich dort öfter gesehen, aber nur dies eine Mal gefangen habe. Ich konnte sie ebensowenig, als den *Cibyster* beim Erhaschen oder Verzehren von Beute beobachten, vermuthe aber, dass sie sowol, als der grosse Schwimmkäfer, sich nicht bloss mit der *Artemia* begnügen, sondern Beide ihre Angriffe auch auf andere der im Teiche lebenden Thiere, vielleicht sogar auf die *Stratiomys* — mindestens auf die kleineren — richten dürften.

i) *Coriza* (Species ?)

Häufiger habe ich beobachtet und gefangen eine, zweifelsohne zur Gattung *Coriza* gehörige Wasserwanze mit ganz

eigenthümlich gestalteten, keulenartig verdickten Ruderfüssen, welche sich, gleich dem *Berosus* und *Hydroporus* durch heftige Verfolgung der *Artemia* hervorthut und nächst diesen Raubkäfern zu den verderblichsten Feinden des hübschen Phyllopoden gehören mag.

Ihre Art konnte noch nicht festgestellt werden.

k) *Naïs* (Species?)

Schon früher hatte ich mitunter, sowol im Teiche als in meinen Gläsern, ein fast mikroskopisch kleines, fadenförmiges, schwärzliches, sich wie ein Aelchen herumschlängelndes Thierchen bemerkt, das mir gleich auffiel und meine Neugier in hohem Grade erregte. Am 16. August fand ich plötzlich in einem der mit der Beute des Vortages gefüllten Fläschchen das erwähnte, selbst unter all' den andern kleinen Organismen auffallend kleine Thierchen, trotz aller Behutsamkeit konnte ich seiner nicht habhaft werden, im Gegentheile hatte es sich — wie? ist mir noch heute nicht erklärlich, meinen Blicken bald vollkommen entzogen. Es hatte erfolgreich allen Versuchen, es zu haschen und auf den Objektträger des Mikroskopes zu bringen, widerstanden. Zuletzt — im Augenblicke des Scheidens, als ich eben all' meine Sachen zusammenpackte und das Mikroskop bereits aus einander gelegt hatte, gewahrte ich — am 30. August — beim Ueberleeren der Gläser zwei dieser winzigen Organismen (kaum 2 Millimeter lang) und, da eben sehr helles Licht war, gelang es mir Beide zu haschen und auf das Glasplättchen zu bringen. Im Mikroskope zertheilte sich der freie fadenförmige Organismus in eine schöne ganz eigenthümliche rhomboidale oder elliptische Gliederung. Ich hoffte sie auf dem Objektträger angetrocknet, am sichersten unversehrt nach Wien transportiren zu können. Indessen hatte der ungemein zarte Organismus trotz der grössten Vorsicht, vielleicht durch die Erschütterungen des Fahrens Schaden gelitten, so dass Herr Custos und Professor Brauer im k. k. zoologischen Hofkabinete, im Allgemeinen meine Ansicht, dass es *Naïden* seien, zwar theilte, aber selbst auch nur den Versuch einer nähern Bestimmung abzulehnen gezwungen war.

Schluss.

Ich eile zum Schlusse. Wenn mich etwas von der Befürchtung zurückhält, durch diese vielleicht zu umständlichen Mittheilungen zu wenig Bestimmtes, zu wenig Abgeschlossenes gebracht zu haben, so ist es die Erwägung, dass einerseits auch meine Versuche noch nicht abgeschlossen sind, ich mir im Gegentheile deren Fortsetzung, sowol was die *Artemia*, als die übrigen Bewohner der Salzteiche betrifft, und deren Ausdehnung auch auf andere Soolenteiche vorbehalte und dass es anderseits Pflicht ist, damit nicht zurückzuhalten, um auch Andere, Berufeneren, anzuregen sich mit diesen, im höchsten Grade interessanten und lohnenden Beobachtungen zu beschäftigen.

Es ist in der That ein eigenthümlich reizendes Geschäft, diese kleine Welt im Teiche, die verschiedenen das Salzwasser belebenden Thierchen, in ihrem Getriebe, Getümmel und Verfolgungskampfe zu beobachten. Schon bei trübem, regnerischem Wetter fesselt manche Erscheinung unsere Aufmerksamkeit. Wenn aber die warme Sonne des Hochsommers die Fluthen durchwärmt und durchleuchtet, steigert sich, wiebald der Blick sich an diesen Mikroskosmos gewöhnt hat, das Interesse an dem lustigen, eifrigen Gewimmel so, dass man sich oft kaum entschliessen kann die Beobachtung zu unterbrechen.

Tausende von ausgebildeten Artemien — von 2—15 Milimeter in der Grösse — an einem Punkte versammelt, in lieblichem Getändel und Spiel der Flossen, scheinbar planlos Platz tauschend, sich in die Tiefe senkend oder graziös emporsteigend dass die drei schwarzen Augenpunkte und die dunkel — meist roth gefärbte Eiertasche, von den seidenweichen gelblichen oder röthlichen Franzen der Kiemenfüsse umspielt, jedes Einzelne im klaren Wasser erkennen lässt; hie und da ein paar an einander prallend, beide zurückfahrend, sich bäumend und rasch in die Tiefe versinkend. Zwischen diesen, wie glänzende mikroskopische Punkte herumschiessend, der *Nauplius* des Krebschens in eigenthümlichen Stössen. Hiezu die schwarze Larve der *Stratiomys* unter dem kleinen Volke in ruhigen Windungen einherschwimmend. Dann — wenn sich die Larven der Stechmücken, fast so zahlreich als die *Artemia* erscheinend, entwickeln, das eifrige Schlängeln der senkrecht gestellten Larven mit dem originellen Bürsten-

köpfchen und dazwischen in vorgeschrittener Entwicklung die barocken Purzelbäume der Puppen (Nymphen): alles — namentlich wenn an eine gedeckte Stelle ein vereinzelter Sonnenstrahl sich hineinstiehlt, in schräger Linie das Wasser durchleuchtet und die kleine Welt wie Myriaden von Sonnenstäubchen im Wasser spielend erhellt, ein harmloses Spiel — nur die auch zahlreichen gebräunten Artemienleichen, im Wasser leblos umhergetrieben, lassen Ernsteres vermuthen.

Da — urplötzlich schiesst in eigenthümlichem Zickzack, wie das Zucken eines Blitzes, schräg aus der Tiefe eine hanfkorn-grosse Silberperle und verschwindet gleich darauf wieder zur Tiefe hinab: ein *Berosus* oder ein anderer kleiner Käfer, der sich Beute geholt hat und mit bösem Gewissen das Weite sucht. Kaum ist der Silberpunkt deinem Blicke entschwunden, taucht in gleich rapidem, doch wesentlich verschiedenem Ansturm mit den kolbenartig dicken Schwimmfüssen heftig rudern eine *Coriza* auf und verschwindet wieder, während — Giganten unter diesen Thierchen — eine *Ranatra* über die Wasseroberfläche einher zu schreiten scheint, oder ein breiter riesiger *Cyber*, wie eine grosse Meerschildkröte unter Fröschen einherziehend, die Oberfläche des Spiegels in geraden Stößen fleissig schwimmend durchfurcht.

Es sind die Bewegungen der einzelnen verschiedenen Thiere so eigenthümlich, dass man aus ihnen bei nur einiger Uebung meist auf den ersten Anblick schon genau die Gattung erkennen und seine Jagd auf das Objekt richten kann, das man sich eben für jetzt zum Ziel ausersehen hat, sei es eine besonders schön entwickelte *Artemia*, oder ein Räuber, der sich in diese friedliche, oder friedlich scheinende Gesellschaft störend hineindrängt; freilich erfordert das Haschen Geschicklichkeit und gutes Auge, Geduld und Uebung, denn einige namentlich von den Ruhestörern, spotten lange der Versuche und man muss oft ansetzen, um dies oder jenes Objekt wirklich und unbeschädigt zur Beobachtung geeignet zu bekommen und in Gefangenschaft zu bringen.

So fährt denn nun gar die Menschenhand in dies Getummel hinein! Anfangs wenig gestört bleibt die Gesellschaft beisammen und treibt unbeirrt ihre Spiele, ihre Kämpfe fort. Wiederholen sich aber die Angriffe oder wird auf Einmal (z. B. mit dem

Flornetz) eine gar zu grosse Anzahl plötzlich den Genossen entrissen, so leert sich plötzlich der sonnenbeschienene klare Tummelplatz oft bis ziemlich weit hinaus von allen lebenden Organismen, nur Leichen werden von leisen Wellen getragen und der in Massen vorhandene, arglose *Nauplius* der *Artemia* treibt sich kaum sichtbar in dem hellen Nass herum: die belebte Szene ist unterbrochen — um in kürzester Frist — am nämlichen Platze von neuem zu beginnen; denn nicht lange währt, besonders im verlockenden Sonnenstrahle, die instinktive Vorsicht der Thierchen.

Anders natürlich, doch auch nicht weniger interessant, ist die Beobachtung zu Hause, wenn die Gefangenen in ihrem eigenen Elemente, der klaren Soole — einzeln oder zusammen in grossen Zuckergläsern gehalten werden. Hier kann nun der Forscher die von einander nach Gattungen getrennten oder absichtlich zusammengegebenen verschiedenen Thierchen genau und regelmässig beobachten, ihre Lebensweise, Bewegung, u. s. w. studieren, oder aber in Aquarien oder grösseren Gefässen absichtlich alle Bewohner der Teiche vereinigend das Bild ihres Zusammenlebens im Kleinen. Natürlich sind hier die Bewohner mehr zusammengedrängt, als im freien Teiche: Artemien und Mückenlarven sammeln sich an der Oberfläche des Wassers, wol zunächst der atmosphärischen Luft zu Ehren. Man sieht ihr Treiben, ihr Ausweichen oder Aneinanderprallen, man sieht die Angriffe des Raubgethiers auf die wehrlosen Artemien sich wiederholen, man sieht den gierigen Eifer womit, wenn Käfer oder Wasserwanzen einen der schwachen Kruster verwundet oder getödtet haben, die Mückenlarven und die Artemien selbst ihre Mahlzeit an dem Leibe des verwundeten Gefährten halten, man sieht die Attacken der Käfer und Wanzen, die tödtliche Umarmung, womit die Stratiomyslarve ein unglückliches Salzkrebschen umschlingt.

Ich habe getrachtet zu bemerken, ob sich bei meinen Thieren auch, wie bei manchen andern, Aeusserungen einer Vorahnung von Witterungsäusserungen, namentlich bei Wind, Regen oder Gewitter, wahrnehmen lasse? Ich erwartete dies bestimmt, doch vergebens; keine, zu einem solchen Schlusse berechtigende Wahrnehmung liess sich machen. Das Einzige, das ich wahrnahm war, dass die Thiere, besonders *Artemia* und

Culex im Sonnenschein viel lebhafter, beweglicher, man könnte geradezu sagen, lustiger waren.

Nachts das nämliche ruhelose Gewimmel der Artemien; weniger Angriffe der Feinde auf dieselben, wenn auch nicht völlig unterlassen. Nur *Stratiomys* schienen ruhiger, wenngleich auch nicht immer bewegungslos.

So sind, ohne mich in Détails zu verlieren, die häufigsten der anregenden Beobachtungen gekennzeichnet, die sich unternehmen lassen und man weiss thatsächlich oft nicht, — besonders wenn man viele Gläser bevölkert hat, — wohin man schauen, bei welchem man verweilen, welches Thier man belauschen soll? namentlich wenn eigenthümliche Erscheinungen zu gleicher Zeit in verschiedenen Behältern eintreten, hier z. B. Artemien mit den geschilderten überlangen Exkrementenbälgen sich abmühend, dort ein gebärendes Weibchen, eine von Feinden verfolgte *Artemia*, vom Gesammttreiben der Thiere, abgesondert und in Gemeinschaft, ganz abgesehen. Wie friedlich sind die Artemien? die *Stratiomys*larven scheinen sich unter einander auch gut zu verkommen, sich belegend schlängeln sie ruhig vorbei, gleiten auch mitunter harmlos Eins über das Andere hinweg, statt neben einander vorüber. Nur die Mückenlarven sind unverträglich, und die Käfer sah ich mitunter — wahrscheinlich über einen Raub uneins werden, obgleich auch diese Erscheinung beim Vorhandensein so zahlreicher Angriffs- und Futterobjekte selten genug vorkam.

Nimmt man endlich die Loupe zur Hand oder gar das Mikroskop, um die Thiere im Ganzen oder in ihren Theilen zu beobachten, gelingt es, dem Objekte eine geeignete Stellung und richtige Beleuchtung zu geben, die Bewegung der Kiemenfüsse, den Kreislauf, die Verdauung, Häutung, oder gar den Gebärrakt zu beobachten, glückt es, den *Nauplius* oder die kleine *Naïs* auf dem Objektträger unter genügende Vergrösserung zu bringen: so lässt sich faktisch oft kaum ein Ende finden.

Die Experimente sind an und für sich lohnend durch das Interesse, das sie bieten, umsomehr aber, als sie noch so wenig gekannt sind.

Es seien solche Beobachtungen allen Freunden der Naturwissenschaften, namentlich solchen, die in der Nähe von Salzteichen wohnen, dringend empfohlen. Selbst ohne grossen Apparat

werden sie sich sicher befriedigt finden. Bleibend am Orte Anwesenden sei besonders die Forschung nach Männchen ans Herz gelegt, ob, unter welchen Verhältnissen, in welcher Jahreszeit sie zu finden,*) ob der Begattungsakt wirklich zu constatiren, wie sich die Männchen zu den Weibchen verhalten? ob auch bei uns, wie in Limington und Cagliari, die Umarmungen der Weibchen durch die Männchen und in welcher Zeitdauer beobachtet werden können. Namentlich seien Solchen, welche Vorbildung, Zeit und Mittel haben, Studien über den Wechsel eingeschlechtiger und zweigeschlechtiger Generationen, Parthenogenesis u. s. w. dringend anempfohlen.

Lohnend wäre es, auch ausserhalb Salzburgs, namentlich in Thorda, Kolos, Déesakna, u. s. w., wo Salzteiche sich finden, das Vorkommen der Artemien und anderer Thiere, sowie die Lösung einzelner der vorerörterten Fragen ins Auge zu fassen.

Auch die Untersuchung: ob nicht auch in den fast achthundert in Siebenbürgen vertheilten natürlichen Salzquellen sich irgendwo Artemien finden, was sich wenigstens bei denen, die nicht unmittelbar aus der Erde herausquellen, sondern in kleinen Lachen auslaufen, nicht unschwer voraussetzen liesse, wäre verdienstlich.

Alle Freunde der Naturwissenschaften, namentlich aber die Forscher vom Fache, mögen dazuthun. Mögen sie die gleiche Befriedigung und berechtigtere Resultate erzielen, als dem Schreiber dieser Zeilen gelungen ist, der mit dieser Mittheilung nur eine Pflicht gegen die heimische Wissenschaft zu erfüllen glaubte.

Da die betreffenden Abhandlungen, namentlich jene Joly's im Lande nicht aufzutreiben ist, habe ich nebst einer Uebersetzung von Joly's verdienstlicher Arbeit sammt Abbildungen auch Auszüge aus Baird, Siebold, Leydig, u. s. w. verfasst und dem Vereine im Manuscripte zur Verfügung gestellt, wo sie — bis sie etwa gedruckt werden, — beim Bibliothekar Berufenen zugänglich sind.

*) Im December dürften bei uns Versuche weniger glücklich sein, als die Leydig's in dem viel südlicher gelegenen Cagliari; aber im Spätherbste und im Frühjahr dürften sich wol auch bei uns — namentlich bei wärmerer Witterung Männchen auffinden lassen.

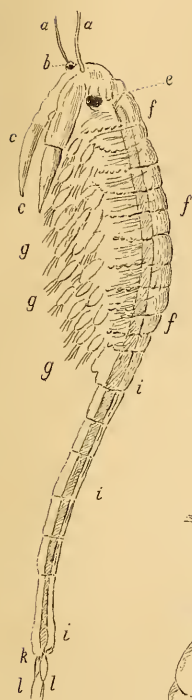
Erklärung der Abbildungen.

(Die Abbildungen A. 1. 2. 3. sind Männchen, nach Baird, Tafel II. jene unter B. Weibchen nach Joly, u. zw. B. 1. nach Taf. 8. Fig. 12. B. 2—6 nach Tafel 7. Fig. 12. 13. 4. 6. 10.)

- A. 1. *Artemia*-Männchen, natürliche Grösse.
- A. 2. Dasselbe, stark vergrössert: a) Antennen; b) Mittellauge; c) die Greiftaster (cornua maris); e) linkes Seitenauge; fff) die elf Leibesringe; ggg) die denselben entsprechenden Kiemenfüsse; iii) die sechs Abdominalringe; k) der After; ll) die Schweifanhängsel.
- A. 3. Der Kopf, noch stärker vergrössert, mit den Greiftastern (Hörnern).
- B. 1. *Artemia*-Weibchen in natürlicher Grösse.
- B. 2. Dasselbe, stark vergrössert: a) Mittellauge; bb) Seitenaugen; ee) Antennen; ff) deren Borsten; g) Hörner des Weibchens; l) Haube (Oberlippe); mno pqr) die sechs Abdominalringe; s) Schweifanhängsel; t) deren Wimperhaare; u) After; v) Aeusseres Ovarium (die Hacken eingezogen); w) Eier, reif zum Ausschlüpfen; 1—11) die elf Paar Kiemenfüsse.
- B. 3. Der Kopf, noch stärker vergrössert: a) Mittellauge; bb) Seitenaugen; ee) Antennen; ff) deren Borsten; gg) die Hörnchen des Weibchens, kleiner und anders gestaltet als die der Männchen (Fig. A. 3).
- B. 4. *Artemia*-Junges, eben ausgekrochen: a) Antennen; bb) Provisorische Füsse, vorderes Paar; cc) Wimperhaare daran; dd) Provisorische Füsse, hinteres Paar; e) After-Einkerbung; f) Mittellauge.
- B. 5. Dasselbe, zwei Tage alt. Die Buchstaben bedeuten die gleichen Theile wie Fig. B. 4.
- B. 6. Dasselbe, 19 Tage alt: a) Mittellauge; bb) Seitenaugen, noch unentwickelt; c) Antennen; g) After-Einkerbung; h) Schliessmuskel des Mastdarms; i j k l) die vier Glieder der vorderen provisorischen Füsse; m n) Wimperhaare; qq) Provisorische Füsse, zweites Paar; rrr) Ruderfüsse, noch unvollkommen entwickelt; s t) desgleichen, noch weniger entwickelt; u) Runzeln, aus denen sich die letzten Ruder- (Kiemen-) Füsse entwickeln.



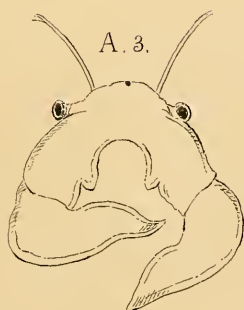
A. 2.



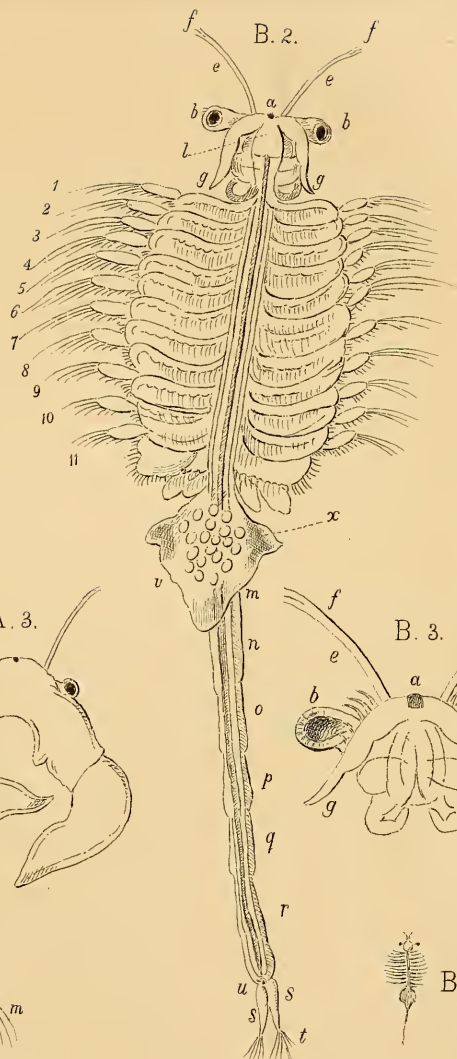
A. 1.



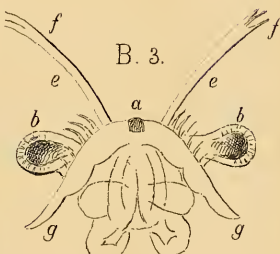
A. 3.



B. 2.



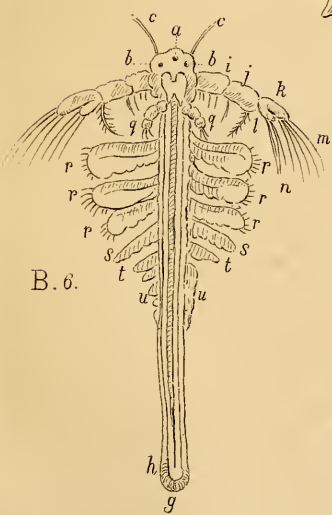
B. 3.



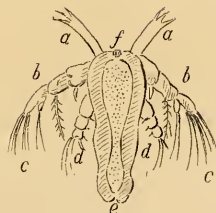
B. 1.



B. 6.



B. 5.



B. 4.

