

# Zur Kenntniss des Einflusses der äusseren Lebensbedingungen auf die Organisation der Thiere.

Von

Wladimir Schmankewitsch.

Im Jahre 1873 veröffentlichte ich in den Schriften der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher (III. Band, 2. Heft) in russischer Sprache eine Arbeit unter dem Titel: »Einige Krebse der Salzsee- und süsßen Gewässer und ihr Verhältniss zu dem sie umgebenden Elemente«<sup>1)</sup>. Nach Maassgabe der weiteren Ausarbeitung des Materials hoffe ich den ganzen Inhalt aller meiner Arbeiten in einer mehr verbreiteten und den Specialisten zugänglicheren Sprache dem Drucke zu übergeben; gegen-

1) Der Inhalt dieser Arbeit ist folgender: Cap. I. Das Genus Cyclops (*C. bicuspidatus* Cls. und *C. odessanus* n. sp., *C. brevicaudatus* Cls., *C. brevicornis* Cls., *C. serrulatus* Fischer, *C. tenuiformis* Cls., *C. minutus* Cls.). Aufzählung der Arten dieses Geschlechtes und der Abarten in der Umgebung Odessas. Diagnose der in der Literatur unbekanntenen Cyclopsformen. Hinweisung auf einige zur Vergleichung der Kennzeichen der bekannten Arten dieses Geschlechtes nothwendige Formen. Allgemeine Bemerkungen über Cyclops *brevicornis* und *C. brevicaudatus*. Einwirkung des umgebenden Elementes auf die Cyclopsformen bei deren künstlicher Zucht. Cap. II. *Cletocamptus* gen. nov. (Familie Harpactidae) *Cl. Strömii* mit *Cl. retrogressus* und die künstliche Zucht des letzteren in veränderter Umgebung. Cap. III. *Transfuga* gen. nov. (Fam. Harpactidae) *Tr. salinus* n. sp. und *Transfuga lacustris* n. sp. Cap. IV. Das Verhältniss der Meeresformen zu den Süsßwasserformen in der Familie der Harpactidae. Cap. VI. Das Genus *Daphnia*. *Daph. magna* Leyd. *varietas*, *Daph. rectirostris* Leyd. (*Moina rectirostris* Baird) der Salzsee und süsßen Gewässer. *Daph. degenerata* nov. spec. und *Daph. rudis* nov. spec. aus den Salzpfützen. Cap. VII. Die Genera *Artemia* et *Branchipus*. *Art. salina* Milne-Edwards. Die die Kennzeichen der *Art. Milhausenii* empfangenden Generationen der *Art. salina*. *Branchipus ferox* Chyzer *varietas*. *Branchipus spinosus* Milne-Edwards. *Branchipus medius* mihi. Die Kennzeichen der Genera *Artemia* et *Branchipus*. Die Veränderungen der Kiemen-säcke und hinteren Kiemenblätter bei *Artemia* et *Branchipus* unter dem Einflusse des sie umgebenden Elementes.

wärtig möchte ich den Fachgenossen nur den Theil derselben vorlegen, welchen ich für den fertigeren ansehe. Die Hauptresultate meiner hierhergehörigen Arbeiten veröffentlichte ich früher zu verschiedener Zeit hauptsächlich in russischer Sprache, und zwar seit der dritten Versammlung der russischen Naturforscher in Kiew, also seit August 1874. Dank den Bemühungen des Herrn Prof. A. KOWALEWSKY wurde ein Auszug aus den Protocollen der zool. Abtheilung dieser Versammlung in deutscher Sprache veröffentlicht. (Sitzungsberichte der zool. Abth. der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew, mitgetheilt von Prof. KOWALEWSKY in dieser Zeitschrift 1872, Bd. XXII.) Eine weitere etwas ausführlichere Mittheilung über einen Theil meiner einschlägigen Arbeiten in dieser Zeitschrift (1875, Bd. XXV) machte ich auf Anregung des Herrn Prof. VON SIEBOLD, welcher mir durch Herrn Prof. METSCHNIKOFF den Wunsch aussprechen liess, ich möchte doch die Hauptresultate meiner Arbeiten in einer für eine grössere Zahl von Specialisten zugänglichen Sprache den Fachgenossen mittheilen.

### I. Einige Beispiele über den Einfluss des Salzseeelementes auf das Leben und die Entwicklung einiger Krebsthiere.

Um an einigen Beispielen die Einwirkung des Salzwassers auf Bau und Entwicklung der Entomostraceen zu zeigen, wählte ich *Daphnia rectirostris* Leyd. (*Moina rectirostris* Baird) und *Branchipus ferox* Chyzer.

*Daphnia rectirostris* lebt hier in grosser Menge in Süsswasserbassins, in Salzpfützen und im Chadschibaisky-Salzsee. Im letzteren wurde sie von mir bei einer Concentration des Salzwassers von 5<sup>o</sup> bis selbst zu 8<sup>o</sup> nach BEAUME's Areometer aufgefunden. Die in so verschiedenartigem Elemente verbreitete *Daphnia rectirostris* zeigt im Leben hauptsächlich zwei Eigenthümlichkeiten, welche von dem sie umgebenden Elemente abhängen. Erstens scheint in Salzwassern und vorzüglich in dem mehr salzigen Chadschibai-Liman (Salzsee) die mittlere, d. h. für das Leben der *Daphnia rectirostris* günstigste Temperatur eine viel niedrigere zu sein, als diejenige Temperatur, welche für die nämliche *Daphnia* im süssen Wasser günstig ist, so dass die, eigentlich eine Sommerform des Süsswassers darstellende *Daphnia rectirostris*, im Salzwasser zu einer Herbstform wird, und sich im Chadschibaiskysalzsee bei einer Concentration des Salzwassers von 7—8<sup>o</sup> BEAUME bis zum Spätherbste in einer ungeheuren Menge von Exemplaren vorfindet, ja selbst noch bei einer Temperatur lebendig gebärend bleibt, bei der die Exemplare der Süsswassergenerationen dieser Art in ihren Süsswasser-Bassins nicht mehr zu leben vermöchten. Zweitens

stellen die Salzseeexemplare und Salzsee-generationen der *Daphnia rectirostris* eine degradirte, bis zu einem gewissen Punkte retrograd entwickelte und veränderte Form der Süsswasserexemplare und Generationen dieser Art dar, und unterscheiden sich von diesen um so mehr, je mehr die Concentration des Salzwasserbassins, in welchem sie leben, sich vergrössert, so dass die Exemplare aus dem Chadschibai-Liman (Salzsee) mehr als die Exemplare aus den Salzpfützen von den Süsswasserexemplaren abweichen.

Die *Daphnia rectirostris* aus dem Chadschibaiskysalzsee unterscheidet sich schon so sehr von den Süsswasserexemplaren dieser Art, dass man sie für eine besondere Varietät der *Daphnia rectirostris* ansehen kann, obwohl sie nur eine in der Entwicklung zurückgehaltene und unter dem Einflusse des sie umgebenden Elementes veränderte Generation der im Süsswasser lebenden *Daphnia rectirostris* ist. Auf Grund verschiedener Beobachtungen und Versuche nehme ich an, dass die Eigenthümlichkeiten der Salzseeform der *Daphnia rectirostris* ganz und gar von den Eigenschaften des Salzwassers, in welchem sie lebt, abhängen.

*Daphnia rectirostris* kann im Sommer eine Concentration des Chadschibaiskysalzsees von 6° nicht aushalten, währenddem sie in einer ungeheuren Zahl von Exemplaren ganz gut in demselben Salzsee bei einer Concentration von 8° BEAUME im Herbste, zu Ende Octobers und im November ausdauert und sogar lebendige Junge gebärt, d. h. zu einer solchen Zeit des Jahres, bei welcher die Süsswasserexemplare in ihren Süsswasserbassins hier schon nicht mehr leben, und ihre Weibchen auf keinen Fall mehr lebendig gebärend sind. Diese Erscheinung zeigt durchaus nichts aussergewöhnliches, wenn man bedenkt, dass zum Leben der *Daphnia rectirostris* ein bestimmter Luftgehalt des Wassers unumgänglich nöthig ist, und dass es gleichgültig ist, in welcher Weise dieser Luftgehalt regulirt wird. Uebereinstimmend mit den physikalischen Gesetzen, ist der Luftgehalt des Salzwassers um so kleiner, je grösser die Concentration desselben wird, woraus folgt, dass im Süsswasser mehr Luft enthalten sein muss, als in irgend einem Salzwasser von derselben Temperatur. Hieraus ergibt sich ferner, dass auch in einem Salzwasser von bestimmter Concentration bei entsprechend niedrigerer Temperatur eine ebenso grosse Luftmenge, wie im Süsswasser, enthalten sein kann. Somit ist es auch verständlich, dass die Luftmenge im Salzwasser des Chadschibai-Limans gegen Ende October und bei 8° Concentration nach BEAUME's Areometer annähernd dieselbe sein kann, wie die im Süsswasser zur Sommerzeit, und deshalb die Ernährungsprocesse im Organismus der *Daphnia rectirostris* in Wirk-

lichkeit sowohl in dem einen wie in dem anderen dieselben sein können und daher das Salzwasserelement für sie eben so günstig sein kann, wie das Süßwasser. Beide aber unterscheiden sich, wenn sie auch in der Hauptsache gleich sind, in einigen Einzelheiten von einander, wie zum Beispiel durch den höheren Druck des Wassers von grösserer Dichtigkeit, welch' letztere wiederum von dem Salzgehalte und der niedrigeren Temperatur des Wassers abhängt. Von einem solchen Unterschiede zwischen dem Salz- und Süßwasser hängen theilweise auch einige Unterschiede in der Organisation der Salzsee- und Süßwasserformen der *Daphnia rectirostris* ab.

Bei den Weibchen aus dem Chadschibaisalzsee treten die am Ende der Tastantennen befindlichen Büschel der geknüpften Tastborsten sehr wenig hervor und sind wenigstens 50mal kürzer als die Antenne selbst, bei den Weibchen aus dem Süßwasser aber sind die besagten Büschel ziemlich lang und nur sechsmal kürzer als die ganze Antenne. Auch bei den Männchen sind die Tastborsten am Ende der Antennen kürzer, als bei denen aus dem Süßwasser. Ausserdem sind die neben den Büscheln der Tastborsten befindlichen Haken bei den Süßwassermännchen stark gebogen und an den Enden zugespitzt, während bei den Männchen aus dem Chadschibaisalzsee diese Haken kürzer, weniger gebogen und an den Enden stumpf sind. Von den zwei zugespitzten blässen Fühlfäden, welche sich auf den knieförmigen Erhöhungen des ersten hinteren Drittels der männlichen Antennen befinden, ist der hintere etwas kürzer als der vordere, welcher etwas weiter nach vorn heraustritt. Diese Borsten stehen bei den Männchen der *Daphnia rectirostris* aus dem Chadschibaisalzsee nicht in einer geraden, sondern in einer schraubenartigen Linie, und die Entfernung von einer Borste bis zur anderen ist ziemlich bedeutend, was bei den Süßwassermännchen nur in geringem Grade bemerkbar ist. Die Süßwasserexemplare dieser Art haben jedoch in ihrer Jugend eine Periode, während welcher sie sowohl in dieser, wie auch in anderen Beziehungen den reifen Salzseeexemplaren ähnlich sind.

Nächst dem an den Antennen der Salzseegenerationen der *Daphnia rectirostris* hervortretenden Unterschiede lenkt unsere Aufmerksamkeit die Zahl der dünn gefiederten oder eigentlich fein gezähnelten Dornen auf sich, welche auf der Seitenoberfläche des Postabdomens der *Daphnia rectirostris* fast in der Richtung des Rectums zu jeder Seite in einer Reihe stehen. LEYDIG<sup>1)</sup> nennt sie feingefiederte Dornen, mir scheint es aber,

1) Naturgeschichte der Daphniden. Leipzig 1860. p. 175. Taf. X, 76.

dass es besser wäre, sie dreieckige an den Seiten feingezähnelte Platten zu heissen. Wie dem nun auch sei, bei den hiesigen Süsswasserexemplaren der *Daphnia rectirostris* stehen zu jeder Seite 11—13 dieser Dornen oder Platten, bei den Exemplaren aus dem Chadschibai-Liman aber nur 7—9, wobei natürlich sowohl in dem einen, wie in dem anderen Falle nur reife Exemplare verstanden sind. Bei den jungen Exemplaren aber sind dieser Dornen weniger, als bei den alten Exemplaren desselben Elements und deshalb haben die jungen Süsswasserexemplare auf einer bestimmten Altersstufe dieselbe Zahl von Dornen, wie die reifen Exemplare aus dem Chadschibaisalzsee, was die zurückgehaltene Entwicklung dieser letzteren beweist. Ferner sind die hiesigen Süsswasserdaphnien (*D. rectirostris*) fast farblos oder von schwach gelblicher Färbung, während die Exemplare dieser Art im Chadschibaisalzsee von röthlicher Farbe sind. Die sogenannten Wintereier der ersten haben einen ocker-gelben oder orangefarbenen Dotter, während derselbe bei den zweiten durch und durch roth gefärbt ist. Weiter ist die Befiederung der Borsten bei der Salzseedaphnia *rectirostris* im Ganzen schwächer, als bei den Süsswasserexemplaren und endlich ist die mittlere Körpergrösse bei der ersteren etwas geringer als bei den letzteren, obwohl der Unterschied kein grosser ist.

Die Generationen der *Daphnia rectirostris*, welche hier in den Salzpfitzen leben, bilden in jeder Beziehung eine Uebergangsform zwischen den Süsswasserdaphnien dieser Art und den Exemplaren aus dem Chadschibaisalzsee, der eine viel grössere Concentration des Salzwassers hat als die Salzwasserpfitzen, in denen die Concentration nur zwischen  $4^{\circ}$ — $5^{\circ}$  nach BEAUMÉ wechselt. Das Bestehen einer solchen Uebergangsform in den Salzpfitzen, erlaubt kaum die abgeänderten Generationen dieser Art aus dem Salzsee für eine eigene Varietät zu halten, obwohl der Unterschied zwischen den Süsswasser- und Salzseegenerationen ein sehr bedeutender ist.

Bei der Zucht der *Daphnia rectirostris* überzeugte ich mich nun auch, dass die aus dem Salzsee stammende *Daphnia* auch bei niedriger Concentration des Salzwassers leben kann, nur fordert sie hierbei eine höhere Temperatur, als die für sie in dem sehr salzigen See geeignete, das heisst sie fordert eine Sommer- aber keine Herbsttemperatur. In diesem weniger concentrirten Salzwasser verringert sich auch die Degradation der Exemplare bedeutend mit den Generationen, so dass sie zuletzt den Exemplaren dieser Art aus den Salzpfitzen ähnlich werden, das heisst den Süsswasserexemplaren näher kommen. Auch bei gar nicht langer Dauer einer solchen Zucht werden die Tastborsten

am Ende der Tastantennen fast dreimal länger, als sie am Anfange der Zucht waren.

Also finden wir beim Vergleiche der Süßwassergenerationen der *Daphnia rectirostris* mit den Salzwassergenerationen, dass letztere sich nicht nur in Folge der unmittelbaren Einwirkung des umgebenden Elementes, sondern auch in Folge der unter dem Einflusse desselben zurückgehaltenen Entwicklung verändert haben, und ferner die Geschlechtsreife bei den Salzseegenerationen früher, als die volle, für die Art typische Entwicklung der Körpertheile eintritt. Hier hängt die Endigung der Tastantennen, die Farbe des Körpers, die schwächere Befiederung der Borsten bei den im Salzseeelemente verbreiteten Generationen hauptsächlich von der unmittelbaren Einwirkung des umgebenden Elementes ab; die geringere Zahl der oben berührten Dornen am Postabdomen aber hängt hauptsächlich von der unter dem Einflusse desselben zurückgehaltenen Entwicklung ab. Im letzteren Falle beginnen die Exemplare, ohne die Entwicklung ihrer Körpertheile abzuwarten, sich zu vermehren, und bilden in diesem Zustande eine vollendete Thierform.

*Branchipus ferox* liefert ein noch charakteristischeres Beispiel für den Einfluss des Salzseeelementes. MILNE EDWARDS<sup>1)</sup>, dessen Worte GRUBE<sup>2)</sup> in seiner Diagnose für diese Art wiederholte, gibt eine kurze Beschreibung des *Branchipus ferox* aus der Umgegend Odessas. CHYZER<sup>3)</sup> ergänzte dieselbe nach ungarischen Exemplaren. Die Diagnose CHYZER'S für diese Art weicht so weit von der M. EDWARDS ab, dass beide Autoren es unmöglich mit einer und derselben Form zu thun haben konnten, wie wir dieses weiter unten sehen werden. Anfänglich ist es schwer zu begreifen, warum MILNE EDWARDS zweier so hervorragender Eigenthümlichkeiten dieser Art nicht gedenkt, die in der Reihe der Hauptkennzeichen stehen könnten, welche CHYZER anführt. Es ist dies die in die Augen fallende Länge des Eierbehälters und besonders der Umstand, dass die Abdominalanhänge oder Schwanzlappen nur an ihrem inneren Rande mit Borsten besetzt sind. Auf das letztere Kennzeichen weist CHYZER als auf das Hauptkennzeichen für *Branchipus ferox* hin. Es ist mir indessen dennoch wahrscheinlich, dass MILNE EDWARDS eine Form sah, ganz ähnlich derjenigen, welche CHYZER beschrieb und dies um so mehr, als in der Umgegend Odessas, von woher MILNE EDWARDS diese Form hatte, in salzigem und halbsalzigem bis zum ganz süßem Wasser

1) Hist. nat. d. Crust. III. p. 369.

2) Bemerk. über die Phyllop. Arch. f. Naturg. 1853. p. 142.

3) Fauna Ungarns. Crust. Verhandlungen der zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien. 1858. p. 516.

sich Generationen dieser Art finden, die in Folge ihrer Abhängigkeit von dem Salzgehalte der Wasserbassins sich ihren Kennzeichen nach sehr von einander unterscheiden. Unterscheiden sich doch die Generationen in den eigentlichen Salzpfitzen (bei beiläufig 5° BEAUME) um so viel von den Süswasserexemplaren und besonders den ungarischen Exemplaren, welche CHYZER beschrieb, als sich nur eine Art von der anderen unterscheiden kann. Hätte ich nicht alle möglichen Uebergänge zwischen den Süswasserexemplaren und den Exemplaren aus den Salzpfitzen gefunden, wäre ich nicht durch die Zucht von der Veränderlichkeit dieser Form durch das umgebende Element überzeugt, so hätte ich die Salzseeexemplare für eine eigene Art gehalten. Eine Zeit lang hielt ich sie wirklich für eine Varietät des *Branchipus ferox* Chyz. Gegenwärtig jedoch bei einer Menge von Resultaten kann ich diese Form höchstens bedingungsweise für eine Varietät halten.

Um zu zeigen, um wie viel sich die Salzsee-generationen des *Branchipus ferox* (aus den Salzwasserpfitzen) von den ungarischen Süswasserexemplaren unterscheiden, vergleiche man folgende Kennzeichen. Bei dem Salzsee-*Branchipus ferox* reicht der Eiersack seiner Länge nach nur bis zum Anfange oder bis zur Hälfte des fünften fusslosen Segmentes, da aber das folgende sechste, siebente und achte Segment länger als die ersten sind, so reicht er kaum bis zur Hälfte des Postabdomens, alle neun fusslosen Segmente hierbei eingerechnet, während bei den ungarischen Formen die Länge des Eierbehälters dem ganzen Postabdomen ohne die Abdominalanhänge gleichkommt. Zudem ist der Eierbehälter bei *Branchipus ferox* aus den Salzwasserpfitzen nicht von spindelförmiger Gestalt, sondern nur verlängert und häufig fast oval, das heisst er ist nicht nur kürzer, sondern auch breiter als bei der Art nach CHYZER'S Diagnose. Bei den hiesigen Exemplaren aus den Salzwasserpfitzen nehmen die Abdominalanhänge (Schwanzlappen) im Durchschnitt ihrer Länge nach den achten Theil der Körperlänge inclusive dieser Anhänge ein, bei der ungarischen Art CHYZER'S aber, wie das Ausmaass zeigt, den  $4\frac{1}{2}$  Theil der gesammten, sie einschliessenden Körperlänge, das heisst sie sind bei der letzteren Form bedeutend länger. Der wichtigste Unterschied besteht darin, dass bei den *Branchipus ferox* der hiesigen Salzwasserpfitzen die Abdominalanhänge an ihren beiden Rändern mit Borsten besetzt sind, bei der von CHYZER beschriebenen Art aber nur der innere Rand eines jeden dieser beiden Anhänge. Endlich misst die hiesige Form aus den Salzwasserpfitzen zusammen mit den Abdominalanhängen 17—22 Mm., während die ungarische Form 29—34 Mm. lang ist. In den übrigen Kennzeichen nähert sich die hiesige Salzwas-

serform der Diagnose CHYZER's und steht mit den Bestimmungen MILNE EDWARDS und GRUBE's nicht im Widerspruche.

Abgesehen jedoch von diesem grossen Unterschiede zwischen den hiesigen Salzseewasser- und den ungarischen Süsswasserformen des *Branchipus ferox*, zeigt sich bei genauerer Prüfung des Gegenstandes, dass bei den hiesigen Exemplaren aus den Salzwasserpflützen die Borsten der Abdominalanhänge nur bei jungen Thieren nicht lange vor der Geschlechtsreife am Anfange dieser Anhänge in einer Höhe beginnen, dass mit dem Alter der Exemplare aber die Zahl der Borsten am äusseren Rande etwas geringer wird, und dass bei den reifen und namentlich den schon alten Exemplaren die Borsten am äusseren Rande dieser Anhänge fast um mehr als zweimal niedriger anfangen, als am inneren Rande derselben. So fangen bei einer Länge dieser Anhänge von 2,5 Mm. im reifen Alter die Borsten am inneren Rande in einer Entfernung von 0,24 Mm. vom Anfange des Anhanges an, am äusseren Rande aber in einer Entfernung von 0,52 Mm. Zudem sind die Borsten am äusseren Rande jedes Abdominalanhanges bei den reifen Exemplaren dieser Form um mehr als zweimal kürzer, als die ihnen am inneren Rande gegenüberstehenden Borsten, besonders in der ersten Hälfte des Anhanges. Je jünger die Exemplare sind, desto kleiner ist auch der Unterschied zwischen den Borsten des inneren und äusseren Randes dieser Anhänge. Weiter, in den Salzwasserpflützen von geringerer Concentration leben solche Generationen des *Branchipus ferox*, deren Exemplare eine mittlere Grösse von beiläufig 22 Mm. haben. Bei diesen grösseren Exemplaren entbehrt im reiferen Alter der äussere Rand dieses und jenes Abdominalanhanges vom Ursprung an bis fast zur Hälfte der Borsten, auch sind die Borsten dieses Randes noch kürzer und spärlicher vertheilt als bei der vorhergehenden Form. Ihr im Durchschnitt bis zur Hälfte des fünften fusslosen Segmentes reichender Eierbehälter ist etwas länger als bei den vorhergehenden Exemplaren. Ferner leben in den Pfützen mit fast süssem, kaum noch salzig schmeckendem Wasser noch grössere im Durchschnitt 25 Mm. messende Exemplare des *Branchipus ferox*. Bei diesen Exemplaren entbehrt im reifen Alter der äussere Rand sowohl des einen wie des anderen Abdominalanhanges bis zur Hälfte und noch etwas weiter, als die Hälfte, vom Ursprunge dieses Anhanges an gerechnet, der Borsten, wobei diese Borsten wiederum noch kürzer und spärlicher vertheilt sind, als bei der vorhergehenden Form, und der Eierbehälter etwas länger

Endlich stellen die von mir aus den Wasserpflützen auf der Insel Taman in der Nähe der Stadt Kertsch gefundenen Exemplare des Bran-

chipus ferox ein weiteres Glied in der Reihe der Uebergangsformen zwischen den äussersten Salzsee- und den ungarischen Süswasser-generationen dieser Art dar. Bei den Tamanischen Exemplaren, welche eine Länge von 30 Mm. haben, reicht der Eierbehälter bis zur Hälfte oder bis zum Ende des fünften fusslosen Segments des Abdomens, wobei die hintersten Abdominalanhänge Schwanzlappen, fast dieselbe Länge haben, wie jene der ungarischen Art, aber am äusseren Ende derselben auch im reifen Alter mehr oder weniger kurze und spärlich vertheilte Borsten bleiben, und zwar um so weniger, je älter die Exemplare sind. Als geringste Zahl der Borsten fand ich sieben, so dass bei einer Länge dieses Anhangs von 6,9 Mm. sein äusserer Rand nur in einer Entfernung von 1,5 Mm. von seinem Ende mit Borsten besetzt war. Als grösste Zahl der Borsten fand ich bei ebenfalls reifen Individuen 15, so dass bei einer Länge des Abdominalanhangs von 6,8 Mm. der äussere Rand desselben in einer Entfernung von 3,4 Mm. vom Ende besetzt war.

Um sich die Entstehung eines solchen merkwürdigen Kennzeichens wie das Fehlen der Borsten am äusseren Rande der Abdominalanhänge bei den in Süswasserpfützen lebenden Generationen des Branchipus ferox zu erklären, darf man sich nur erinnern, dass diese Anhänge um so länger sind, je geringer der Salzgehalt des Wassers ist, in welchem diese Thiere leben, und dass bei den reinen Süswasser-generationen dieser Art die Abdominalanhänge am grössten sind. Ferner muss man bedenken (was ich beobachtete), dass diese Anhänge während des Schwimmens in einem grossen Winkel auseinanderstehen, und zwar um so weiter, je länger sie sind. Zudem durchschneidet der äussere Rand dieser Anhänge beständig das Wasser, und ist daher in erhöhtem Grade der mechanischen Einwirkung des Wassers unterworfen. Ist auch der Druck im Salzwasser höher, so sind dafür die Abdominalanhänge bei den Salzseegenerationen dieser Art viel kürzer, und zudem wachsen die Salzseegenerationen so zu sagen nicht ganz aus, und bleiben daher nur mit den Hauptkennzeichen der jungen Süswasser-exemplare versehen. Bei den Süswasser-generationen des Branchipus ferox findet man unter allen Branchipusarten fast die längsten Abdominalanhänge.

Die Zucht mehrerer Generationen dieser Art in Salzwasser von verschiedener Concentration bestätigt ebenfalls diese Wirkung des umgebenden Elementes.

Ich sehe daher durchaus keine Nothwendigkeit, hier einen Einfluss der natürlichen Zuchtwahl zuzulassen und neue unbekannte Kräfte zur Lösung dieser Aufgabe aufzuführen.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen bildet der Umstand, dass in der hiesigen niederen an Salzwasserbassins (geschlossenen Limanen und Salzwasserpfützen) reichen Meeresgegend selbst in dem reinen Süßwasser die CHYZER'sche typische Süßwasserform des *Branchipus ferox* nicht vorkommt, sondern nur eine sich in gewissem Grade denjenigen niedersten Generationen dieser Art nähernde Form, welche in den hiesigen Salzwasserpfützen leben, und welche diese Art mit den Artemiaarten und vor allen mit der höchsten Abart der *Artemia salina* (var. *a*) verbindet, die ebenfalls in den hiesigen Salzwasserpfützen lebt. Es ist dies nicht das einzige Beispiel einer solchen Abweichung der Form. In den Süßwassern der Umgegend Odessas findet man die eigentliche *Daphnia magna* Leyd. nicht, dafür giebt es aber eine Varietät dieser Art, welche eine Abweichung zur *Daphnia pulex* Leyd.<sup>1)</sup> einer niederen Art darstellt. Die Generationen der hiesigen Süßwasserdaphnia magna var. verbreiten sich übrigens auch in den wenig salzigen Pfützen, wo sie eine noch grössere Abweichung von der typischen Form bilden. Ausserdem leben in mehr salzigen Pfützen (beiläufig 3<sup>o</sup> BEAUMÉ) solche Formen der *Daphnia*, welche die Kennzeichen einer eigenen gleichzeitig an die *Daphnia magna* var., *Daphnia pulex* und theilweise auch *Daphnia reticulata* und *quadrangula* Leyd. erinnernde Form tragen. Ich beschrieb diese Form unter dem Namen *Daphnia degenerata*<sup>2)</sup> indem ich in ihr eine degradirte Form derjenigen Vorältern sah, aus denen hauptsächlich *Daphnia magna* und *Daphnia pulex* hervorgingen. Wirklich überzeugte ich mich bei der weiteren Untersuchung der Generationen der *Daphnia degenerata* zu verschiedener Jahreszeit und bei verschiedener Concentration des Salzwassers, und ebenso bei ihrer Zucht, dass sie eine veränderte und degradirte Form der hiesigen Varietät der *Daphnia magna* bildet, welche ihrerseits wieder die mittlere Form ist, hauptsächlich zwischen der typischen *Daphnia magna* Leyd. und *Daphnia pulex* Leyd. Wollte man die mittlere Wurzelform, aus welcher *Daphnia magna* und *Daphnia pulex* hervorgingen, restauriren, so würde dieselbe unserer hiesigen *Daphnia magna* *varietas* sehr ähnlich ausfallen, bei der Darstellung einer noch weiter entfernten, einer Ursprungsform für die grösste Zahl der Daphniaarten, würde man auf eine Form kommen, welche der *Daphnia*

<sup>1)</sup> Siehe meine Berichte in den Schriften der neuruss. Naturforschergesellsch. III. Bd. 2. Heft. p. 196—216.

<sup>2)</sup> Wie oben nur p. 228—232. In der Beschreibung dieser *Daphnia* in meiner russischen Abhandlung muss ich eine Berichtigung und Ergänzung folgender Art machen. Die Tastantenne des Weibchens der *D. degenerata* hat an ihrer oberen Fläche eine eben solche Borste, wie sie bei *D. magna* vorkommt.

degenerata aus den Salzpfitzen ungemein ähnlich sein würde. Solche Beispiele zeigen, dass in Folge der Nachbarschaft der Salzseegewässer, in welchen die Generationen der Süsswasserarten sich verbreiten und in welchen sie sich unter Zurückhaltung der Entwicklung verändern, die Arten selbst in den Süsswassern solcher Gegenden bis zu einem gewissen Grade von ihrer typischen Form abweichen, das heisst sich in der Richtung gegen die nächstniedersten Arten ihres Geschlechtes (*generis*) hin verändern. In Folge des Bestehens eines solchen Elementes in diesen Gegenden, verändert sich hier der Verbreitungsraum der Art; da aber der Mittelpunkt dieses Raumes sich irgendwo zwischen dem Süsswasser und dem Salzseelemente befinden wird, so ist auch die Abweichung der Generationen einer Süsswasserart in der Nachbarschaft von Salzseegewässern, in welchen die Generationen der Süsswasserarten sich schon bedeutend verändern und in der Entwicklung zurückgehalten werden, leicht begreiflich.

Die Salzpfitzen, welche sich in der Nähe Odessas zwischen dem Meere und den beiden Salzseen, dem Chadschibaisky und dem Kujalnitzky-Liman auf salzigem Boden ausbreiten, gehen nach allmählicher Auslaugung in Süsswasserpfitzen über, und fangen zu gleicher Zeit an, sich mit den Generationen der Süsswasserarten zu bevölkern, wobei diese Generationen bis zu einem gewissen Grade sich verändernde Uebergänge zu den stärker veränderten Salzseeformen bilden. Einige von den Pfitzen, welche vor sechs Jahren Salzwasser von beiläufig 30—40 BEAUMÉ enthielten und in welchen die Salzwasserart *Branchipus spinosus* M. Edw. lebte, sind jetzt schon fast in Süsswasserpfitzen übergegangen, und enthielten im heurigen (1876) Jahre die Süsswasserformen *Daphnia magna* Leyd. var. und *Cyclops brevicaudatus* Cls. nur etwas in der Richtung gegen die niedriger stehenden Formen hin verändert. In dieser Beziehung hatte für mich der, eine Uebergangsform zu dem hier in den Salzpfitzen und bei niedriger Temperatur in Süsswasserpfitzen lebenden *Cyclops brevicaudatus* var. *b*<sup>1)</sup> bildende *Cyclops brevicaudatus* Cls. viel Interesse. Ausser anderen Kennzeichen lenkt hier besonders das Verhältniss der Borsten am Ende der Furca die Aufmerksamkeit auf sich. Bei dem reinen Süsswassercyclops *brevicaudatus* ist von den vier Borsten am Ende der Furca die äusserste innere Borste zweimal länger als die äusserste äussere, oder eigentlich um ihren 25. Theil kürzer als die doppelte Länge der letzten äusseren; bei den weniger salzige Pfitzen bewohnenden

1) Siehe meine Arbeit in den Schriften der neurussischen Naturforschergesellsch. III. Bd. 2. Heft. p. 32—36 und 74—77. Ueber die Zucht der Cyclopsarten ebendasselbst. p. 84—95.

Generationen aber ist die äusserste innere Borste in der Mittelzahl um ihren sechsten Theil kürzer als die doppelte Länge der äussersten äusseren. Bei *Cyclops brevicaudatus* var. *b* ist die äusserste innere Borste am Ende der Furca nur etwas (um ihren vierten Theil) länger, als die äusserste äussere. Ueberhaupt zeigen die reifen Exemplare der veränderten Generationen des *Cyclops brevicaudatus* in den wenig salzigen Pfützen fast dasselbe Verhältniss der Körpertheile, wie die jungen, noch nicht reifen Exemplare der reinen Süsswassergenerationen dieser Art; die reifen Exemplare der besagten Varietät aber entsprechen in dieser Beziehung den jüngeren Exemplaren der Art selbst.

Hierher ist auch die interessante Einwirkung des umgebenden Elementes auf die Entwicklung der Exemplare der *Artemia* zu beziehen. Bei gleicher Temperatur geht das Wachstum der Exemplare der *Artemia salina* in Salzwasser von starker Concentration zum wenigsten zweimal so langsam vor sich, als das Wachstum der Exemplare des *Branchipus ferox* in wenig salzigem Wasser. Aber abgesehen davon, dass das Wachstum der Exemplare der *Artemia salina* viele Zeit braucht, tritt bei ihnen die Geschlechtsreife im Verhältniss zur vollen Entwicklung der Körpertheile viel früher ein, als bei *Branchipus*. Bei sehr grossem Salzgehalte des Wassers, bei welchem nur noch *Artemia* lebt, und besonders bei hinreichender Wärme zeigen sich die reifen Geschlechtsproducte schon, wenn die provisorischen Theile an den unteren Antennen kaum erst verloren gingen, das heisst wenn sie kaum erst das Larvenstadium vollkommen verliessen. *Artemia* verbringt eine viel längere Zeit im Larvenstadium als *Branchipus* und zwar um so länger, je grösser der Salzgehalt des Wassers für *Artemia* und je geringer derselbe für *Branchipus* ist. Zwischen den Süsswasser-*Branchipussen* und denjenigen *Artemien*, welche noch beim Selbstabsatze des Salzes im Salzsee leben, ist der Unterschied in dieser Beziehung ein ungeheurer. Demnach muss man zugeben, dass man durch entsprechende Zucht der Generationen der *Artemien* bei denselben schon im Larvenstadium, auf jeden Fall aber in der letzten Periode dieses Zustandes, wenn die unteren Antennen noch nicht von den provisorischen Theilen befreit sind, die Geschlechtsreife hervorrufen kann. Nach den Beobachtungen Vogr's zeigt sich unter Anderem, dass die Augen bei weitem später bei *Artemia*, als bei *Branchipus* erscheinen<sup>1)</sup>, und ich nehme an, dass dies meine Ansicht über die Arte-

1) *Revue scientifique de la France et de l'étranger*. 2. serie. 1873. Nr. 27. p. 632 bis 633. Mittheilung Vogr's in der Versammlung schweizerischer Naturalisten in Freiburg 1872.

mien als über Arten erhärtet, welche im Verhältnisse zu den Branchipusarten degradirte Formen darstellen.

Hierher gehört auch der Umstand, dass die Concentration des Salzwassers stark auf die Vermehrung der *Artemia* einwirkt. Die allerstärkste Vermehrung einer gegebenen Art der *Artemia* entsteht bei einer Concentration des Salzwassers, welche etwas grösser als die ist, welche man als die mittlere für diese Art annimmt, also unter solchen Bedingungen, welche bis zu einem gewissen Punkte das Wachsthum der Exemplare und die Entwicklung der Körpertheile hindert. Entgegengesetzt tritt das stärkste Wachsthum und die progressive Entwicklung der Körpertheile bei einer solchen Concentration des Salzwassers ein, welche etwas geringer als die mittlere für die gegebene Art ist, und bei welcher sich die Vermehrung der Exemplare vermindert. Bei *Artemia salina* bemerkte ich die grösste Vermehrung in freier Natur bei einer Concentration des Salzwassers von 10—12° nach BEAUMÉ'S Areometer und bei sommerlicher Temperatur; die grösste progressive Entwicklung der Körpertheile jedoch bemerkte ich bei 5—7° BEAUMÉ, bei derselben Temperatur. Zwischen diesen Grenzen muss die mittlere Concentration des Salzwassers für die hiesige *Artemia salina* liegen; wichtig ist jedoch hier, dass die Concentration des Salzwassers, ebenso wie die Temperatur, und unabhängig von derselben, auf das Wachsthum und die Vermehrung dieser Thiere einwirkt. Es scheint, dass auch die parthenogenetische Vermehrung bei *Artemia* nicht allein von der Temperatur abhängt, ähnlich der zum Beispiel bei *Daphnia*, sondern auch von der Concentration des Salzwassers. Wenigstens bemerkte ich das Lebendiggebären bei der *Artemia salina* in stärker gesalzenem Wasser bei einer so niedrigen Temperatur, bei welcher das Lebendiggebären bei dieser Art in weniger salzigem Wasser nicht vorkommt, obwohl dasselbe dem Lebendiggebären bei entsprechend höherer Temperatur nicht hinderlich ist. In allen diesen Fällen muss die Menge der im Wasser abhängig sowohl von der Temperatur wie auch von der Concentration des Salzwassers enthaltenen Luft eine wichtige Rolle spielen und viele Lebensverrichtungen reguliren. Vielleicht bildet die Veränderlichkeit der Concentration des Salzwassers bei der *Artemia* eine der Hauptursachen der Parthenogenesis, die bei den Branchipusarten, welche hauptsächlich in süssem Wasser leben, nicht bekannt ist. Die Concentration und die Temperatur des Salzwassers treten bei ihrer Einwirkung auf die *Artemia* in solcher Weise in Combination, dass, wenn das Bestehen einer artemienartigen Form in süssem Wasser möglich ist, selbe nur bei sommerlicher und möglichst hoher Temperatur bestehen kann. Je niedriger die Concentration des Salzwassers ist,

desto höher muss die Temperatur desselben sein, wenn die *Artemia* ihre Form wenigstens in einigen Hauptkennzeichen bewahren soll. In diesem Sinne stellt *Branchipus stagnalis*, welcher nach Angabe der Autoren (LEYDIG, CLAUS, SPANGENBERG) acht fusslose Segmente des Abdomens hat, seinen Hauptkennzeichen nach eine artemienartige Form dar, es bleibt jedoch noch zu bestimmen, ob dieser Art wirklich die Sommertemperatur eigenthümlich ist, wie es einige Andeutungen hierüber giebt. Ueberhaupt stellt, wie es scheint, die Abhängigkeit der Luftmenge im Salzwasser von dessen Concentration, ausser der mechanischen Einwirkung eines solchen Wassers, einen der Hauptfactoren der Geschlechts- und Artkennzeichen der *Artemia* dar, deren Formen nach den verschiedenen Concentrationen des Salzwassers verbreitet sind, ähnlich wie die Arten eines bekannten Geschlechtes nach den geographischen Breiten, oder auch nach ihrem Erscheinen zu bestimmten Jahreszeiten (einjährige Arten) verbreitet sind. Ausserdem steht eine bestimmte Concentration des Salzwassers, wahrscheinlich wiederum in Folge des bestimmten Luftgehaltes in Uebereinstimmung mit den physiologischen Processen bei der *Artemia*. Ich lasse hier die Athmung und die Veränderung der Kiemensäcke der *Artemia* mit der Veränderung der Concentration des Salzwassers bei Seite, und gedenke nur des Umstandes, dass man am seltensten Männchen bei denjenigen niedersten degradirten Formen der hiesigen *Artemia* trifft, welche die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* trägt und bei der für die *Artemia* höchsten Concentration des Salzwassers lebt, und dass man dagegen, wie wir sehen, die Männchen bei derjenigen Abart der *Artemia salina* (var. *b*) aus den Salzpflützen trifft, welche von den Artemien am meisten progressiv entwickelt ist und welche im Vergleiche mit den anderen hiesigen Formen derselben bei der geringsten Concentration des Salzwassers lebt, wie davon auch noch weiter unten gesagt werden wird.

## II. Ueber die Kiemensäckchen und die hinteren Branchialblätter bei *Artemia* und *Branchipus*.

In diesem Abschnitt will ich über das Verhältniss dieser Anhänge bei *Artemia* und *Branchipus* zu deren äusseren Lebensbedingungen sprechen. Vorerst muss man über die Benennung dieser Theile übereinkommen. Der Kiemensack bei diesen Formen wird von CLAUS (in seiner Arbeit über *Branchipus stagn.* und *Apus cancrif.*) Kiemensäckchen<sup>1)</sup> genannt, GRUBE nennt ihn unterer Branchialan-

1) Separat-Abdruck aus dem XVIII. Band der Abhandl. der königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen. 1873.

hang<sup>1)</sup>, S. FISCHER — unterer Branchialsack<sup>2)</sup>. Die hinteren Kiemenblätter nennt CLAUS (an demselben Orte) hinteres Branchialblatt, GRUBE — oberer Branchialanhang, S. FISCHER — oberer Branchialsack.

Das Erste, was unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen muss, ist, dass sich die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter bei der *Artemia* und dem Salzsee-Branchipus während der Züchtung der Exemplare oder noch besser der Generationen dieser Formen in Salzwasser von verstärkter Concentration der Länge und mehr noch der Breite nach vergrössern.

Exemplare der *Artemia salina*, welche ich aus dem Chadschibai-Limane bei einer Concentration des Salzwassers von 9<sup>o</sup> BEAUMÉ entnommen hatte, vertheilte ich in zwei gleiche Gefässe, in deren einem ich das Salzwasser nach und nach verdünnte, während ich in dem anderen den Salzgehalt des Wassers erhöhte, und dabei die Wasserhöhe in beiden Gefässen stets gleich zu erhalten suchte. In beiden Gefässen befanden sich reife und junge, erst heranwachsende Exemplare. Beide Gefässe standen nahe beisammen und befanden sich sowohl hinsichtlich der Temperatur als auch, mit alleiniger Ausnahme des Salzgehaltes des Wassers, aller anderer Einflüsse unter ganz gleichen Verhältnissen. Der Versuch dauerte vier Wochen lang, und diese ganze Zeit nahm ich alle Tage Messungen der Länge und der Breite der Kiemensäcke und der hinteren Branchialblätter bei den in beiden Gefässen gezüchteten reifen Exemplaren vor, wie ich auch ihre Körperlänge maass, und das Verhältniss der Länge und Breite dieser Anhänge zur Körperlänge, inclusive der Abdominalgabel, suchte. Die dieses Verhältniss ausdrückenden Zahlen gingen zusammen mit der Stärke der Concentration des Salzwassers in dem einen und dem anderen Gefässe mehr und mehr nach zwei einander entgegengesetzten Richtungen auseinander, und in der vierten Woche der Züchtung zeigten die Thiere einen ziemlich grossen Unterschied, welcher die Vergrösserung der Länge und noch mehr der Breite der besagten Anhänge bei der Erhöhung des Salzgehaltes des Wassers, sowie die Verkleinerung dieser Theile mit der Verringerung des Salzgehaltes, deutlich sehen liess. Am Ende der vierten Woche der Zucht erreichte das Salzwasser in beiden Gefässen die Differenz von 40<sup>o</sup> BEAUMÉ; das nach und nach verdünnte Salzwasser zeigte nämlich 3<sup>o</sup> BEAUMÉ, das Salzwasser von nach und nach verstärkter Concentration aber 43<sup>o</sup> BEAUMÉ. Zur Vergleichung der Grösse der Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter der *Artemia salina* bei abnehmender und zu-

1) Bemerk. über die Phyllop. Arch. f. Naturg. 1853. p. 441.

2) MIDDENDORF'S Sibirische Reise. St. Petersburg 1851. Bd. II. Th. I. p. 154.

nehmender Concentration des Salzwassers suchte ich beim Messen Zahlen, die angaben, welchen Theil der Körperlänge die Länge und Breite dieser oder jener Fussanhänge bei diesen oder jenen Exemplaren bilden. Während der vierten Woche obenbesagter Zucht erhielt ich in zwei einander entgegengesetzten Richtungen als Durchschnittsresultate folgende Zahlen:

Bei erniedrigter Concentra- tion des Salzwassers	Bei erhöhter Concentration des Salzwassers
bilden die Kiemensäckchen	
ihrer Länge nach den 24,3.	ihrer Länge nach den 22,4.
ihrer Breite nach den 46,5.	ihrer Breite nach den 40,6.
Theil der ganzen Körperlänge,	
bilden die hinteren Branchialblätter	
ihrer Länge nach den 47,6.	ihrer Länge nach den 46,8.
ihrer Breite nach den 38,9.	ihrer Breite nach den 34,9.
Theil der ganzen Körperlänge.	

Hierbei ist zu bemerken, dass am Ende der Zucht die beim Messen vorkommenden Zahlen bedeutende Schwankungen zeigten. Die Ursache hiervon ist die, dass in Salzwasser von äusserst vermindelter und äusserst erhöhter Concentration die Thiere bald so kurzlebig wurden, dass sowohl die alten Exemplare als auch die jungen noch vor oder bald nach Erlangung der Geschlechtsreife ausstarben. Das Verhältniss der Körpertheile bei solchen noch jungen, obschon geschlechtsreifen Exemplaren gleicht einigermaßen dem Verhältniss der Körpertheile bei jungen unreifen Exemplaren in einem anderen umgebenden Elemente, das normal für die Art ist; denn man bemerkt bei einer nicht nach und nach hervorgebrachten äussersten Verringerung der Concentration des Salzwassers ebenfalls einige Zurückhaltung des Wachstums, wie bei der Erhöhung der Concentration des Salzwassers. Bei nicht genügend stufenweiser Verdünnung des Salzwassers sterben die Exemplare der *Artemia salina* gleichsam an Entkräftung, die wahrscheinlich in der verstärkten von dem grösseren Luftgehalte des verdünnten Salzwassers abhängenden Oxydation im Organismus ihren Grund hat. Die grösste Entwicklung der Abdominalgabel und die grösste Zahl der auf ihr befindlichen Borsten fallen nicht mit dem niedersten Salzgehalte des Wassers, welchen diese Art mehr oder weniger lange Zeit vertragen kann, sondern mit der Concentration zusammen, die nicht viel niedriger, als die der Art eigenthümliche ist. Je stufenweiser die Concentration des Salzwassers bei der Züchtung aufeinanderfolgender Generationen der

*Artemia salina* verändert wird, desto weiter weicht die mittlere für diese Art günstige Concentration von der Concentration ab, welche für sie die mittlere in freier Natur darstellt.

Beim Vergleiche der *Artemia salina* mit denjenigen degradirten Exemplaren und Geschlechtern dieser Art, welche die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* haben, und welche bei sehr grosser Concentration des Salzwassers, die dem Selbstabsatze des Salzes nahe kommt, oder denselben bereits erreicht, leben, zeigt sich ein ungeheurer Unterschied in der Grösse der Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter, indem bei den letzteren die besagten Anhänge bedeutend grösser als bei der *Artemia salina* sind. Um dies zu sehen, vergleichen wir Exemplare der *Artemia salina* aus dem Chadschibaisalzsee bei 9° BEAUMÉ in der ersten Hälfte Septembers mit den degradirten Geschlechtern dieser Art<sup>1)</sup>, welche aus dem Kujalnikisalzsee bei 24° BEAUMÉ ebenfalls in der ersten Hälfte Septembers desselben Jahres, das heisst, bei sehr verschiedener Concentration des Salzwassers, aber nahezu gleicher Temperatur genommen wurden. Wir erhalten hierbei, im mittleren Durchschnitt und mit Hinweglassung der Bruchtheile, folgende Zahlen:

Bei *Artemia salina* im September und bei einer Concentration des Salzwassers von 9° BEAUMÉ

Bei den degradirten Exemplaren der *Artemia salina* mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* und bei einer Concentration des Salzwassers von 24° BEAUMÉ

bilden die Kiemensäckchen

ihrer Länge nach den 23.

ihrer Länge nach den 18.

ihrer Breite nach den 44.

ihrer Breite nach den 28.

Theil der ganzen Körperlänge,

bilden die hinteren Branchialblätter

ihrer Länge nach den 47.

ihrer Länge nach den 15.

ihrer Breite nach den 36.

ihrer Breite nach den 24.

Theil der ganzen Körperlänge.

Die Länge des Körpers der *Artemia salina* wurde hier zusammen mit der Abdominalgabel ohne Endborsten genommen, wie auch bei dem weiter oben angegebenen Versuche; die Körperlänge der Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* aber wurde bis zum Ende des Abdomens genommen, da bei ihnen keine Abdominalgabel vorhanden ist. Da die Abdominalgabel einen Theil des Körpers der *Artemia salina* bildet und an der Ernährung gleich den übrigen

1) Siehe meinen Bericht in dieser Zeitschrift 1875. XXV. Bd. 1. Suppl.-Heft. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. XXIX. Bd.

Körpertheilen Theil nimmt, schloss ich sie nicht aus der Rechnung aus, obwohl auch ohne diese Gabel, die nur eine unbedeutende Länge hat, die Verhältnisse bei der Vergleichung der Exemplare dieser und jener Art nur wenig verändert werden. Ich bemerke noch, dass ich sowohl hier, als auch bei dem weiter oben angeführten Versuche zur Vergleichung die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter am achten Fusspaare nahm, obwohl sie an diesem Fusspaare nicht am allergrössten sind. Bei reifen Exemplaren nehmen diese Anhänge vom ersten bis zum sechsten Fusspaare nach und nach an Grösse zu, von da an werden sie auf den folgenden Fusspaaren etwas kleiner, ohne dass jedoch der Unterschied zwischen dem sechsten und achten Fusspaare sehr bedeutend ist. Auf jeden Fall verliert dadurch der Vergleich nichts, da die Exemplare nach einem und demselben Fusspaare verglichen wurden. Ich nahm diese Anhänge von dem achten Fusspaare, um der mittleren Zahl etwas näher zu kommen, welche deren Grösse auf allen Fusspaaren ausdrücken würde.

Nicht weniger verschieden ist auch die Form der Kiemensäcke bei den degradirten Generationen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* und bei der *Artemia salina*. Zum Vergleiche ist es besser die Kiemensäcke an den mittleren Fusspaaren zu nehmen, da sie an den ersten zwei oder drei Fusspaaren von geringer Grösse und gleichsam noch nicht entwickelt sind, am letzten Fusspaare aber haben sie eine etwas abweichende Form, indem sie sich gegen das Ende hin allmähig verbreitern, und sich hier bei der *Artemia salina* sowohl wie bei den Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* fast gleichmässig abrunden. Bei der Vergleichung der Kiemensäcke an den mittleren Fusspaaren der *Artemia salina* und der *Artemia Milhausenii* zeigt sich, dass diese Säckchen bei der *Artemia salina* von verlängerter Form sind, und dass die Breite des Sackes nahezu die Hälfte seiner Länge ausmacht, während sie bei der *Artemia Milhausenii* eine ovale Form haben, und die Breite der Säckchen ungefähr zwei Dritttheile ihrer Länge beträgt<sup>1)</sup>.

Bei längere Zeit andauernder Züchtung in Salzwasser von allmähig zunehmender Concentration erhielt ich nach einigen aufeinanderfolgenden Generationen der *Artemia salina* Exemplare, bei denen die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter die nämliche Gestalt und Grösse hatten, wie die der Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* aus dem Kujalniker-Liman bei 24° BEAUMÉ, und bei denen ausserdem noch andere, diesen Exemplaren in freier Natur eigene Kennzeichen auftraten.

1) Siehe meinen Bericht in dieser Zeitschrift 1875. XXV. Bd. 1. Suppl.-Heft. Taf. VI, Fig. 7 und 8.

Es ist wichtig, dass bei den jungen Exemplaren der *Artemia salina* auf einer gewissen Altersstufe die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter fast die nämliche Grösse und Form haben, wie bei den reifen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii*, nur befinden sich bei den jungen Exemplaren, sogleich nach ihrem Austritte aus dem Larvenstadium, und sogar auch noch bis zu ihrer Befreiung von den provisorischen Theilen an den unteren Antennen, die grössten dieser Anhänge nicht auf dem sechsten Fusspaare wie bei den erwachsenen, sondern auf dem vierten. Unter denselben Umständen unter welchen bei den reifen Exemplaren der *Artemia salina* die Kiemensäcke auf dem vierten Fusspaare ihrer Länge nach den 28. und ihrer Breite nach den 56. Theil der Körperlänge betragen, messen die Kiemensäcke bei den jungen Exemplaren (auf der oben besagten Altersstufe) auf dem nämlichen Fusspaare den 17. Theil der Körperlänge ihrer Länge und den 27. Theil ihrer Breite nach; zu der Zeit aber, wo bei den (bei niedriger Temperatur) reifen Exemplaren der *Artemia salina* jeder Kiemensack auf dem sechsten Fusspaare seiner Länge nach den 24., seiner Breite nach den 48. Theil der Körperlänge betrug, — maass bei den jungen Exemplaren der oben erwähnten Altersstufe jeder Kiemensack des nämlichen Fusspaares seiner Länge nach den 19. und seiner Breite nach den 30. Theil der ganzen Körperlänge. Bei den jungen Exemplaren der *Artemia salina* von dieser Altersstufe stimmen die Kiemensäcke am achten Fusspaare, wie auch die hinteren Branchialblätter, ihrer Form und Grösse nach ganz mit den nämlichen Anhängen desselben Fusspaares bei den reifen Exemplaren überein, welche die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* haben und in am meisten gesalzenem Wasser (beiläufig bei 24° BEAUMÉ) leben. Auf jeden Fall sind im Ganzen genommen diese Fussanhänge bei den jungen Exemplaren der *Artemia salina* des erwähnten Alters bedeutend grösser, als bei den reifen Exemplaren der nämlichen Art, auch sind sie, wie es dem Gange der Entwicklung nach sein muss, an den vorderen Fusspaaren bis zum sechsten, grösser, als auf den folgenden Paaren. Bei den jungen Exemplaren des besagten Alters betragen die Kiemensäcke auf dem dritten, vierten und sechsten Fusspaare in ihrer mittleren Länge zusammen den 48. und in ihrer mittleren Breite den 29. Theil der ganzen Körperlänge, bei den reifen Exemplaren dieser Art aber, und unter den nämlichen Verhältnissen, machen die Kiemensäcke des dritten, vierten und sechsten Fusspaares zusammen in ihrer mittleren Länge genommen nur den 28. und in ihrer mittleren Breite nur den 56. Theil der Körperlänge aus.

Aus dem Umstande, dass die Kiemensäcke und hinteren Branchial-

blätter der jungen Exemplare der *Artemia salina* besagten Alters ihrer Form und Grösse nach mit den nämlichen Anhängen bei den reifen die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* tragenden Exemplaren übereinstimmen, kann man schliessen, dass diese letztere nur eine in Folge des Eintrittes der Geschlechtsreife vor der völligen Ausbildung der Körpertheile in der Entwicklung zurückgehaltene Generation der *Artemia salina* ist. Ein solcher Schluss wäre jedoch nur zur Hälfte wahr. Die Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* zeigen nicht nur eine unter dem Einflusse der Umgebung zurückgehaltene Entwicklung, sondern sie sind auch das Resultat der Anforderung desselben Elementes, das Resultat der Einwirkung des Organismus auf das umgebende Element. Die Erhöhung der Concentration des Salzwassers wird natürlich von einer Verminderung des Luftgehaltes in einem solchen Wasser begleitet, diese muss aber wieder bei der *Artemia* eine Vergrösserung der Athmungsfläche hervorrufen, das heisst, der Oberfläche der Kiemensäcke. Was die hinteren Branchialblätter anbelangt, so müssen sich selbe (zum Theil auch die Kiemensäcke) in Wasser von grosser Dichtigkeit schon als Hilfswerkzeuge zur Bewegung vergrössern: vielleicht dienen sie aber auch als Hilfswerkzeuge bei der Athmung, namentlich bei *Artemia*, da sich hier die hinteren Branchialblätter durch grössere Zartheit auszeichnen, als überhaupt bei *Branchipus*, bei welchem sie häufig an den Rändern zahnartige Stacheln oder wenig entwickelte Borsten haben, gleichsam die Anfänge der Borsten und Stacheln, welche an den anderen Fusslappen entwickelt sind.

Nach der Annahme LEYDIG's dienen die Kiemensäcke bei *Artemia* und *Branchipus* nicht als specielle Athmungsorgane; die Untersuchungen von CLAUS<sup>1)</sup> und SPANGENBERG<sup>2)</sup> machen es aber im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der Schluss, dass eben die Kiemensäcke, nicht aber die hinteren Branchialblätter, als specielle Athmungsorgane dienen, der richtige sei. Eine solche Schlussfolge wird auch wahrscheinlich gemacht durch die Betrachtung dieser Anhänge in ihrem Verhältnisse zu dem sie umgebenden Elemente, unter welch' letzterem ich hier nicht nur die Concentration des Salzwassers, sondern auch die Temperatur verstehe, gegen welche besonders und in hohem Grade die Kiemensäcke empfindlich sind, wie wir dies weiter unten sehen werden.

Bei einer so grossen Empfindlichkeit dieser Anhänge gegen das

1) CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entw. von *Branch. stagn.* und *Apus cancrif.* Aus dem XVIII. Bd. der Abhandl. der königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 1873. p. 49.

2) SPANGENBERG, Zur Kenntniss von *Branch. stagn.* Diese Zeitschrift. Bd. XXV. 1. Suppl.-Heft. p. 23 und 37.

umgebende Element, muss man annehmen, dass sie bei den Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* eine bedeutendere Grösse haben, nicht nur in Folge des zurückgehaltenen Wachstums der *Artemia salina*, deren Exemplare im jugendlichen Alter grosse Anhänge haben, sondern auch in Folge ihres Zuwachses, in Folge der Vergrösserung ihrer Masse auf Anforderung des Elementes, welche letztere in diesem Falle in der grossen Concentration des Salzwassers besteht. Als Beweis hierfür dient der Umstand, dass bei der Vergleichung der jungen Exemplare der *Artemia Milhausenii* mit den gleichaltrigen Exemplaren der *Artemia salina*, sich bei den ersteren eine viel bedeutendere Grösse der genannten Anhänge zeigt. Nur ein viel früheres Wachstumsstadium der *Artemia salina* fällt in dieser Beziehung mit dem späteren Altersstadium der Exemplare zusammen, welche die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* haben und in Salzwasser von bei weitem grösserer Concentration leben, als *Artemia salina*. Ausser den interessanten Veränderungen während des Ganges der Entwicklung unter dem Einflusse des auf die Generationen in bekannter Weise einwirkenden Elementes, sehen wir hier einen Zuwachs und gleichsam eine Anhäufung der Masse in den bekannten auf das Element reagirenden und sich den Anforderungen dieses Elementes gemäss entwickelnden Theilen. Ich nenne dies eine gerade Einwirkung des umgebenden Elementes und noch dazu eine solche, gegen welche sich der Organismus activ verhält, und unterscheide dieselbe von einer anderen ebenfalls geraden Einwirkung desselben Elementes, welcher sich der Organismus gleichsam passiv unterwirft. Als Beispiel dieser letzteren kann die retrograde Entwicklung der Abdominalgabel von *Artemia salina* in Salzwasser von grosser Concentration dienen, wobei diese Gabel gleichsam atrophirt wird, und zwar unabhängig von der bei den Exemplaren früher als die vollständige Ausbildung der Körpertheile eintretenden Geschlechtsreife. Diejenige Einwirkung des Elementes, von welcher die Veränderung der Form in Folge des veränderten Eintrittspunctes der Geschlechtsreife abhängt, nenne ich eine mittelbare Einwirkung des umgebenden Elementes auf den Organismus. Bei der *Artemia*, wie auch in gewissem Grade bei anderen Arten der von mir untersuchten Krebsthiere, kann man alle diese Modalitäten der Einwirkung des umgebenden Elementes auf den Organismus beobachten.

Die Entwicklung und Ausbildung der Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter bei *Artemia* und *Branchipus* hängen nicht nur von dem Salzgehalte des Wassers, sondern auch von dessen Temperatur ab, indem sich die Kiemensäcke bei der Erniedrigung der Temperatur verkleinern, bei der Erhöhung der Temperatur aber ver-

grössern. In Bezug auf die hinteren Branchialblätter besitze ich nicht hinreichend Ausmessungen, durch welche ich mit richtigen Zahlen die Veränderung dieser Anhänge durch die Temperatur bezeugen könnte, obwohl ich in der letzten Zeit unzweifelhafte Resultate erhielt, nach welchen sich dieselben, entgegengesetzt den Kiemensäcken, jedoch nur in geringem Maasse, bei Erniedrigung der Temperatur vergrössern. Einstweilen die hinteren Branchialblätter bei Seite lassend, spreche ich hier von den Kiemensäcken.

Bei Ausmessung der Kiemensäcke bei den Exemplaren der *Artemia salina*, welche in der ersten Hälfte des Herbstes aus dem Chadschibai-Liman genommen wurden, wurde ich durch die Zahlen überrascht, welche das Verhältniss der Grösse dieser Anhänge zur Länge des Körpers zeigten, und welche weit von den Zahlen, welche ich bei der Ausmessung der sommerlichen Exemplare erhielt, abwichen, obwohl die Concentration des Salzwassers im Liman sich nur sehr wenig verringert hatte. Noch später im Herbst hatten die aus einem anderen, dem Kujalniker-Liman bei einer Concentration des Salzwassers von 43° BEAUMÉ genommenen Exemplare der *Artemia salina* selbst noch etwas kleinere Kiemensäcke, als die Exemplare aus dem Chadschibai-Liman im Sommer bei 9° Concentration nach BEAUMÉ. Ich theilte hierauf die jungen und alten bei einer Concentration von 43° BEAUMÉ aus dem Kujalnikersalzsee genommenen Exemplare in zwei Abtheilungen und züchtete die einen bei einer mittleren Temperatur von + 44°, die anderen aber bei einer mittleren Temperatur von + 7° BEAUMÉ. Schon nach zwei Wochen zeigte sich ein bedeutender Unterschied, indem an den Exemplaren, welche in niedrigerer Temperatur jedoch bei gleichmässiger von mir in beiden Gefässen unterhaltener Concentration des Salzwassers lebten, die Kiemensäcke bedeutend, besonders der Breite nach, kleiner waren. Bei den Exemplaren, welche in höherer Temperatur lebten, betrug jeder Kiemensack auf dem achten Fusspaare im Durchschnitte seiner Länge nach den 22. und seiner Breite nach den 42. Theil der Körperlänge; bei den in niedriger Temperatur lebenden Exemplaren aber stellte der Kiemensack desselben Fusspaares seiner Länge nach den 25. und seiner Breite nach den 50. Theil der Körperlänge dar.

Es scheint, dass die Temperatur noch stärker als die Concentration des Salzwassers auf die Kiemensäcke einwirkt; auf die hinteren Branchialblätter aber wirkt die Concentration des Salzwassers stärker als die Temperatur ein. Es erklärt sich hierdurch der Umstand, dass bei der ersten, rothen Varietät der *Artemia salina* (var. *a*, Beschreibung weiter unten) die Kiemensäcke kleiner, die hinteren Branchialblätter aber

grösser sind, als bei der *Artemia salina*. Um nicht viele Ziffern anzuführen, weise ich nur auf die Breite dieser Anhänge hin, da sie sich der Länge nach bei diesen Formen weniger von einander unterscheiden. Bei Ausmessung der Exemplare der *Artemia salina* bei 13° Concentration und der Exemplare ihrer ersten Varietät bei 16° Concentration nach BEAUMÉ's Areometer bei einer und derselben (ziemlich niedrigen) Temperatur fand ich, dass die Breite der Kiemensäcke des achten Fusspaares bei *Artemia salina* den 13., bei der besagten Varietät aber den 49. Theil der Körperlänge darstellte, und dass bei der Art (*Artemia salina*) die Breite des hinteren Branchialblattes den 35., bei der Varietät desselben aber den 32. Theil der Körperlänge betrug. In solcher Weise sind, abgesehen davon, dass die Exemplare dieser Varietät bei grösserer Concentration des Salzwassers genommen wurden, als die Exemplare der Art, bei ihnen doch die Kiemensäcke kleiner, als bei den letzteren: die hinteren Branchialblätter aber sind bei der Varietät grösser als bei der Art, wie dies schon dem grösseren Salzgehalte des Wassers entspricht. Eine solche Erscheinung lässt sich nur dadurch erklären, dass in freier Natur der ersten Varietät der *Artemia salina* (var. *a*) durchschnittlich eine niedrigere Temperatur, dagegen aber ein grösserer Salzgehalt des Wassers, als der Art *Artemia salina* eigenthümlich ist. Von einer niedrigeren Temperatur müssen die Kiemensäcke, als specielle Organe der Athmung, kleiner werden, die hinteren Branchialblätter aber, als hauptsächlich Hilfsorgane bei der Bewegung müssen sich bei der von der niederen Temperatur und der stärkeren Concentration des Salzwassers abhängenden grösseren Dichtigkeit des Wassers vergrössern. Da aber die Dichte des Salzwassers mehr von seiner Concentration, als von der Temperatur abhängt, so ist auch verständlich, warum bei der Zucht der *Artemia* mehr Veränderungen dieser hinteren Branchialblätter durch die Concentration des Salzwassers, als durch die Temperatur beobachtet werden.

Die erste dieser Abarten der *Artemia salina* (var. *a*) entspricht sowohl dem Verhältnisse der Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter und einiger anderer Kennzeichen, wie auch dem Elemente nach, in welchem sie lebt, unter den hiesigen Formen des Branchipus am meisten der Art *Branchipus spinosus* M. Edw. Wie diese Varietät zwischen den hiesigen *Artemia*-formen, so zeichnet sich auch *Branchipus spinosus* unter den hiesigen Branchipusformen durch kleine Kiemensäcke und grosse hintere Branchialblätter aus, nur wird hier (bei *Br. spinosus*) der Grössenunterschied zwischen diesen Anhängen bedeutend grösser. Eine solche Erscheinung entspricht auch ganz demjenigen Elemente, welches *Branchipus spinosus* unter den hiesigen Salzwasser-

formen des Branchipus hauptsächlich bewohnt. Er lebt im Vergleiche mit den übrigen hiesigen Branchipusformen bei niedrigerer Temperatur, aber grösserem Salzgehalte des Wassers. Besonders im jüngeren Alter und zu einer gewissen Zeit gleichen die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter des Branchipus spinosus sehr denselben Anhängen der reifen Exemplare der besagten Varietät der *Artemia salina* (var. *a*), und es giebt überhaupt im jüngeren Alter der Exemplare des Branchipus eine bestimmte Periode, wo ihre Fussanhänge dem Maasse nach den Anhängen der reifen Exemplare der *Artemia* bedeutend näher stehen, als den Anhängen der reifen Exemplare derselben Art Branchipus. Zum Vergleiche nehmen wir reife Exemplare des Branchipus spinosus und junge Exemplare dieser Art, einige Zeit nach ihrem Austritte aus dem Larvenzustande, wenn sich kaum erst die Gliedabtheilung zwischen dem achten und neunten fusslosen Segmente des Abdomens gebildet hat und die Schwanzgabel noch zwei oder zweiundeinhalbmahl kürzer ist, als der Abschnitt, der aus den zwei letzten Segmenten des Abdomens besteht und welcher dem letzten (achten fusslosen) Segmente des Abdomens bei *Artemia* homolog ist. Bei den reifen Branchipus spinosus kommt die Schwanzgabel dem aus den letzten zwei fusslosen Segmenten bestehendem Abschnitt gleich. Wir erhalten folgende Verhältnisse:

Bei den alten Exemplaren des Branchipus spinosus	Bei den jungen Exemplaren des Branchipus spinosus
stellen die Kiemensäcke	
ihrer Länge nach den 40.	ihrer Länge nach den 24.
ihrer Breite nach den 118.	ihrer Breite nach den 61.
Theil der ganzen Körperlänge dar;	
die hinteren Branchialblätter aber stellen	
ihrer Länge nach den 19.	ihrer Länge nach den 16.
ihrer Breite nach den 37.	ihrer Breite nach den 28.
Theil der ganzen Körperlänge dar.	

Die erste Varietät der *Artemia salina* (var. *a*) steht in dieser Beziehung, besonders in Bezug auf die Kiemensäcke, zwischen der Art *Artemia salina* und den jungen Exemplaren des Branchipus spinosus. Ich behielt nur die Ziffern der Ausmessung der Varietät *a* der *Artemia salina* bei einem solchen Salzgehalte des Wassers, bei welchem sie den Uebergang zur entsprechenden Varietät der *Artemia Milhausenii* bildet, nämlich bei 45°, 46° und 48° Concentration nach Areometer BEAUMÉ. Beim Abschlusse geht hervor, dass bei einer solchen Concentration des

Salzwassers, bei welcher oben besagte Maasse der Art *Artemia salina* sich zeigten, nämlich bei 9° nach BEAUMÉ's Areometer und der Temperatur des Septembermonates, wir für diese Abart folgende Zahlen erhalten müssen:

Die Kiemensäcke	Die hinteren Branchialblätter
	müssen ihrer Länge nach
den 25.	den 16,5.
	ihrer Breite nach
den 52.	den 34.
Theil der ganzen Körperlänge darstellen.	

Die Varietät *Branchipus ferox*, die hier in den Salzpfitzen lebt und welcher eine geringere Concentration des Salzwassers jedoch bei höherer Temperatur als der Art *Branchipus spinosus* eigenthümlich ist, giebt in Bezug auf die Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter folgende Zahlen:

Die Kiemensäcke	Die hinteren Branchialblätter
	stellen ihrer Länge nach
den 24.	den 20.
	ihrer Breite nach aber
den 56.	den 43.
Theil der ganzen Körperlänge dar.	

Die Varietät *Branchipus ferox* (aus den Salzpfitzen) verhält sich ihren Fussanhängen und dem Elemente nach, in welchem sie lebt, so zur Art *Artemia salina*, wie *Branchipus spinosus* sich zur Varietät *a* der *Artemia salina* verhält. Besonders diejenigen Generationen der *Artemia salina*, welche in Salzpfitzen von ungefähr 4° nach BEAUMÉ leben, oder die Generationen der zweiten Varietät der *Artemia salina* (var. *b*) stehen sowohl dem Verhältnisse der Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter und einiger anderer Kennzeichen wie auch dem Elemente, in welchem sie leben, nach, den Salzseegenerationen (aus den Salzpfitzen) des *Branchipus ferox* (var.) näher. Hier muss bemerkt werden, dass bei *Branchipus ferox* var. und bei *Artemia salina* die Füsse an und für sich länger sind, als bei *Branchipus spinosus* und *Artemia salina* var. *a*, und dass nur deshalb die hinteren Branchialblätter der Formen der einen und der anderen Kategorie der Länge nach keine grossen Unterschiede darstellen. Die Länge der Füsse aber ist derjenigen Temperatur und

derjenigen Concentration des Salzwassers entsprechend, welche jeder dieser Formen eigenthümlich ist<sup>1)</sup>.

Was den *Branchipus medius* mihi betrifft, so kann man abgesehen davon, dass er eine zu stark isolirte Art bildet, doch in seinen Kennzeichen und in den Verhältnisszahlen seiner Kiemensäcke und hinteren Branchialblätter das Resultat der Einwirkung des Elementes, in welchem er verbreitet ist, erkennen, wie ich hierüber schon bei der Beschreibung<sup>2)</sup> dieser Art berichtete.

Die Kenntniss der Einwirkung des umgebenden Elementes auf die Kiemensäcke und die hinteren Branchialblätter bei diesen Thieren ist auch darum wichtig, weil der Grössenunterschied zwischen diesen Anhängen nach Autoren (MILNE EDWARDS, S. FISCHER, GRUBE) nicht unbedeutende Artkennzeichen einiger Branchipusarten darstellt.

Hier ist es an Platze einige Bemerkungen einzuschalten, welche zeigen, wie weit das Leben der *Artemia* von dem Luftgehalte (eigentlich dem Sauerstoffe der Luft) des Salzwassers abhängt. Zum wenigsten kann man durch die Veränderung des Luftgehaltes im Salzwasser bei veränderter Concentration dieses Wassers schon eine Menge interessanter Erscheinungen im Leben der *Artemia* erklären.

1) Verdünnt man in gewissen Grenzen das Salzwasser bei der Zucht der *Artemia* zu stark, so werden die Thiere bei der zu stark verminderten Concentration des Salzwassers durchsichtig, schlaff, ihr Darmcanal leert sich und scheint durch, die Kiemensäcke schwärzen sich häufig und die Thiere sterben am Boden des Gefässes gleichsam an Entkräftung. Bemerkt man aber bei der übermässigen Verdünnung des Salzwassers die Krankheit der Thiere zu rechter Zeit und erhöht anstatt der Verstärkung der Concentration des Salzwassers dessen Temperatur um einige Grade, so ermuntern sich die kranken Thiere, der Darmcanal füllt sich, die Bewegungen werden schneller, die Thiere verlassen den Boden des Gefässes und leben ganz gut in solchem verdünntem Salzwasser bei entsprechend erhöhter Temperatur. Mir scheint es, dass eine solche Temperatur die überflüssige Luft aus dem verdünnten Salzwasser verdrängt, welche in dem Organismus der Thiere eine bis zur Entkräftung führende zu grosse Oxydation hervorrief, während welcher die Nahrungsstoffe den Verbrauch nicht ersetzen konnten. Wenn bei starker Verdünnung des Salzwassers die *Artemia* aus Mangel an Nahrung in Folge des sogenannten Absterbens derjenigen mikroskopischen Organismen abgezehrt wäre, mit welchen sich die *Artemia* nährt, so würden

1) Siehe meine Arbeit in den Schriften der neurussischen Naturforschergesellschaft. 1875. III. Bd. 2. Heft. p. 297—300.

2) Ibid. p. 305—313.

diese Thiere nicht so bald nach der entsprechenden Erhöhung der Temperatur des verdünnten Salzwassers sich wieder erholt haben. Ausserdem erscheinen im verdünnten Salzwasser mikroskopische Organismen, selbst Infusorien, in grosser Zahl, während schon JOLY bemerkte <sup>1)</sup>, dass die *Artemia* Allerleifresser sind, und dass sie Alles zur Nahrung taugliche und selbst untaugliche auffressen, obwohl sie sich hauptsächlich mit den den Salzseen eigentümlichen einfachsten Organismen des Pflanzenreichs (mit den verschiedenen *Chlamidomonas* Rabenhorst, den Zoosporen der *Cladophora* sp. etc.) nähren.

2) Vermehrt man bei der Zucht der *Artemia* die Concentration des Salzwassers unmässig und nicht genügend stufenweise, so bleibt ihr Darmcanal fest angepöft, die Thiere halten sich mehr an der Oberfläche des Wassers und sterben hier, besonders während der Häutung, welche hierbei eben so schwer überstanden wird, als bei der zu grossen Verdünnung des Salzwassers. Erniedrigt man jedoch in diesem Falle zur rechten Zeit die Temperatur, anstatt der Verdünnung des Salzwassers, so erholen sich die Thiere auch bei zu grosser Concentration des Salzwassers und leben bei der in gewissem Masse erniedrigten Temperatur ganz gut in solchem Wasser. Mir scheint es, dass sich in diesem Falle eine derartige Combination aus der Concentration des Salzwassers und der Temperatur bildet, welche das Gleichgewicht des Luftgehaltes in einem solchen Wasser erhält, das heisst die Menge der Luft im Salzwasser verringert sich durch die Erhöhung der Concentration desselben um eben so viel, als sie sich den physikalischen Gesetzen nach durch die Erniedrigung der Temperatur erhöht. Von einem Nahrungsmangel in sehr salzigem Wasser kann keine Rede sein, da in solchem Wasser ungeheure Massen von einfachsten Organismen leben und es in ihm noch beim Selbstabsetzen des Salzes zahllose Mengen der rothen Monade giebt, welche unter dem Namen *Monas dunalii* Joly bekannt war (*Diselmis dunalii* Dujard. = *Chlamidomonas dunalii* Rabenh.).

3) Nimmt man aus einem Salzsee die erwachsenen Exemplare der *Artemia* zusammen mit ihren Larven und verdünnt das Salzwasser unmässig, so sterben die Larven sehr bald, während die erwachsenen noch lange der Verdünnung des Salzwassers widerstehen. Es scheint mir, dass die Larven der *Artemia* in zu stark verdünntem Salzwasser deshalb schneller absterben, weil der geringe Vorrath an Material im Organismus gegenüber der starken Oxydation in Folge des Ueberschusses an Sauerstoff in einem solchen Wasser nicht ausreicht.

4) In einem breiten Gefässe und bei niedriger Wasserfläche leben

1) JOLY, Sur l'Art. salina. Ann. des scien. natur. T. XIII. Zool. p. 246 et 255.

diese Thiere auch in solchem nicht verdünntem Salzwasser gut, welches aus dem Salzsee bei der für diese Art (*Ar. salina*) mittleren Concentration genommen wurde, in einem engeren Gefässe und bei höherem Wasserstande befinden sie sich aber nicht so gut und sterben sie in einem solchen Wasser schnell ab. In demselben engen Gefässe und bei demselben hohen Wasserstande jedoch leben diese Thiere gut, wenn das Salzwasser verhältnissmässig verdünnt wird. In diesem letzteren Falle befinden sich die Thiere so, wie in salzigerem Wasser im breiteren Gefässe bei niedriger Wasserfläche. Das verdünnte Salzwasser enthält mehr Luft, und ist für die Luft mehr durchdringbar und zum Gasaustausche geeigneter.

5) Nehmen wir an, dass zu einer gegebenen Zeit das Wasser in einem Salzsee 10<sup>0</sup> BEAUMÉ hat, und dass in ihm Krebsthiere aus dem Geschlechte *Artemia* leben. Wenn man nun zwei gleiche Gefässe nimmt, und in eines von ihnen Wasser aus diesem Salzsee mit einer bestimmten Anzahl Exemplare dieser Krebsthiere einer Art bringt, in dem anderen Gefässe mit denselben Thieren aus demselben Salzsee aber das Salzwasser bis zu 7<sup>0</sup> oder 6<sup>0</sup> BEAUMÉ verdünnt, so stirbt bei übrigens ganz gleichen Bedingungen im ersten Gefässe ein grosser Theil der Thiere bei Unterhaltung der anfänglichen Concentration des Wassers ab, im zweiten Gefässe aber bleibt der grösste Theil der Thiere lebendig. Im zweiten Falle ergänzt sich gleichsam diejenige nothwendige Luftmenge, welche im ersten, wie es mir scheint, durch die Einwirkung des Gefässes selbst mangelt, da sich das Wasser im Gefässe unter anderen Bedingungen befindet, als im Limane (Salzsee). Bei sommerlicher Temperatur tritt diese Erscheinung noch viel schärfer hervor.

6) Bei einer bis zu einem gewissen Grade erniedrigten Temperatur leben die Thiere auch in nicht verdünntem Salzwasser besser, als bei höherer Temperatur, jedoch noch viel besser leben sie in verdünntem Salzwasser, wenn die Concentration des Salzwassers nicht über ein bestimmtes Maass vermindert wurde.

7) Endlich bezeugt die Vergrösserung der Oberfläche der Kiemensäcke bei *Artemia* mit der Verstärkung der Concentration des Salzwassers, worüber schon oben gesprochen wurde, wie es mir scheint, die Abhängigkeit der *Artemia* in dieser Beziehung hauptsächlich von der Verminderung des Luftgehaltes eines solchen Wassers, wenn auch die Kiemensäcke ihrem Orte und ihrer Entstehung nach bei diesen Thieren gleichsam veränderte Organe der Bewegung darstellen.

Den Physikern bleibt überlassen zu bestimmen, wie beträchtlich die Auflösbarkeit (der Coefficient der Annahme oder des Gehaltes) des Sauerstoffes der Luft im Salzwasser mit der Veränderung der Con-

centration desselben variirt. Ich kann in Rücksicht hierauf keine bestimmten Angaben in der Literatur finden.

### III. Die Genera *Artemia* und *Branchipus* und das Verhältniss einiger ihrer Arten zu dem sie umgebenden Elemente.

Aus der ganzen Ordnung der Phyllopoden bilden die Arten der Genera *Artemia* und *Branchipus* die, wie es scheint, gegen die Einwirkung des sie umgebenden Elementes empfindlichsten Krebsthiere in dem Sinne, dass eine Veränderung des sie umgebenden Elementes bei ihren Generationen in ziemlich kurzer Zeit eine merkliche Abänderung der Formen hervorruft. Selbst in einer und derselben Generation kann eine Veränderung des umgebenden Elementes eine solche Abänderung einiger Theile des Körpers hervorrufen, dass es in freier Natur schwer wird sofort die sich untereinander am nächsten stehenden Formen zu unterscheiden. Die Arten dieser Geschlechter wurden von mir meistens in Salzseen und Salzpfützen (die *Artemia* ausschliesslich) aufgefunden, wobei sie sich in der Weise vertheilen, dass jeder Art eine bestimmte Concentration eigenthümlich ist, und die Veränderung dieser Concentration bei der künstlichen Zucht ihrer Generationen sofort eine Abänderung der Form in der Richtung zur andern nächsten Art oder Abart hervorbringt, die in einer anderen Concentration des Salzwassers lebt, nach deren Seite hin die Veränderung der Concentration bei der künstlichen Zucht erfolgte. Die Temperatur tritt hierbei mit der Concentration des Salzwassers in Combination. In dieser Beziehung verdienen die Formen aus dem Genus *Artemia* besondere Beachtung.

#### 1. *Artemia salina* M. Edw.

Diese Art lebt hier in den geschlossenen Chadschibai- und Kujalnitzki-Limänen (Salzseen) und in den Salzwasserpfüzen. Sie erleidet eine leicht bemerkliche Schwankung in der Veränderung der Körperteile und im Wachstume bei einer Schwankung der Concentration des Salzwassers von 5 zu 12° BEAUMÉ, in welchen Grenzen sie von mir in den besagten Wasserbassins gefunden wurde. Bei einer Concentration des Salzwassers, die höher als 12 (und noch mehr als 15) Grad nach BEAUMÉ ist, fängt die hiesige *Artemia salina* an in ihren Generationen Uebergangsformen zur *Artemia Milhausenii* M. Edw. darzustellen, welche letztere bei weitem grösserer Concentration des Salzwassers, als die *Artemia salina* lebt, nämlich beim Selbstabsatze des Salzes oder nicht weit davon, d. h. bei 24 und 25° nach BEAUMÉ's Areometer.

Zu den von den Autoren über *Artemia salina* gegebenen Beschrei-

bungen muss man bemerken, dass die Darstellung der Kennzeichen dieser Art, wie überhaupt des ganzen Genus *Artemia* in gegenwärtiger Zeit äusserst ungenau und unbestimmt ist. Erstens findet man angegeben, dass *Artemia* nur sechs letzte fusslose Segmente besitzt, währenddem derselben acht sind, da man auch diejenigen zwei ersten fusslosen Segmente des hinteren Theiles des Körpers, an welchen sich bei den *Artemia*arten die äusseren Geschlechtstheile befinden, als solche rechnen muss. GRUBE <sup>1)</sup>, welcher aus der *Artemia* eine Gruppe im Genus *Branchipus*, oder ein Subgenus bildet, wiederholt den Fehler seiner Vorgänger, indem er in der Diagnose der Gruppe *Artemia* sagt: »segmentis apodibus 6«. Nur bei der *Artemia* *Milhausenii*, welche bei sehr grosser Concentration des Salzwassers lebt, ist die Gliederung zwischen den Segmenten, besonders zwischen den hintersten, etwas weniger scharf, aber man kann sie doch, wenigstens bei den Exemplaren mit den Kennzeichen dieser Art aus hiesiger Gegend (auch aus der Krim), immer unterscheiden, versteht sich an frischen, nicht aber lange Zeit in schlechtem Spiritus gelegenen Exemplaren. Im letzteren Falle sind selbst bei *Artemia* *salina* viele Gliederungsabtheilungen zwischen den Segmenten nur mit Mühe sichtbar. Wenn in irgend einer Gegend die *Artemia* *Milhausenii* mit verwachsenen fusslosen Segmenten, sei es mit einigen oder allen, vorkömmt, so ist es sehr möglich, dass man bei einer solchen *Artemia* selbst keine sechs fusslosen Segmente zählen kann. Zweitens stellte man bis jetzt als Hauptkennzeichen des Genus *Artemia* auf, dass bei den Arten dieses Geschlechts das Abdomen mit einer kurzen Gabel endigt, deren Aeste nur am Ende mit Borsten besetzt sind, und man findet eine solche Diagnose des Genus *Artemia* selbst in den neuesten zoologischen Handbüchern. GRUBE <sup>2)</sup> wiederholt in der Diagnose seiner Gruppe *Artemia* im Genus *Branchipus* die Darstellung des Genus *Artemia* seiner Vorgänger, indem er sagt: *appendicibus caudalibus brevibus, apice tantum setosis aut nullis*. Die hiesige *Artemia* und zwei Varietäten derselben, über welche ich weiter unten sprechen werde, haben die Borsten nicht nur am Ende, sondern auch an den Seiten der Aeste der Schwanzgabel oder der Endanhänge des Abdomens, ganz wie die *Branchipus*arten, welche meistens nur etwas mehr Borsten haben. Ausser der *Artemia* *salina* aus der Umgegend Odessas sah ich die nämliche Vertheilung der Borsten an der Schwanzgabel bei den Exemplaren dieser Art, welche aus der Umgegend Astrachans und aus der Krim hiehergebracht wurden. Es giebt hier trockene Jahre mit heissem Sommer, wo die Concentration des Salzwassers im Chadschi-

1) GRUBE, Bemerk. über die Phyllop. Arch. f. Naturg. 1853. p. 129.

2) l. c. *ibid.*

baisky-Liman für die *Artemia salina* zu stark wird. Dann haben viele Exemplare dieser Art, besonders im Sommer, nur am Ende der Schwanzgabel Borsten, während zu gleicher Zeit die Gabel kürzer ist und der Borsten an ihr weniger sind, als bei entgegengesetzten physikalischen Bedingungen. Vergleicht man die Beschreibungen und Zeichnungen der *Artemia salina* bei den verschiedenen Autoren, so zeigt sich, dass diese um so weniger untereinander übereinstimmen, als sie nach Exemplaren der *Artemia salina* zusammengestellt, oder deren Beschreibungen entnommen wurden, welche bei verschiedenen physikalischen Bedingungen, das heisst bei verschiedener Concentration in Combination mit der Temperatur gesammelt wurden. MILNE EDWARDS<sup>1)</sup> sagt, dass an jedem Schwanzlappen bei *Artemia salina* 3—4 Borsten sich befinden, GRUBE setzt aber<sup>2)</sup> in seiner Diagnose 5—8 Borsten an jeden Ast der Gabel. In der hiesigen Gegend finden sich bei der *Artemia salina* bei verschiedenem Verhalten der Umgebung an jedem Aste der Gabel 4—12 Borsten, selten mehr. Bei der dritten Form, welche in den Salzpflüzen der Umgegend Odessas und in der Krim lebt, findet man 12—22 dieser Borsten an jedem Aste der ziemlich stark entwickelten Gabel. Ich halte diese letztere Form für eine andere Varietät oder eine Race der *Artemia salina*, wenn sie auch deutlich aus den Generationen dieser Art, bei deren progressiver Entwicklung unter dem Einflusse des Salzpflüzenwassers hervorgegangen ist, welches einen geringeren Salzgehalt, als die Salzseen, in denen die *Artemia salina* lebt, besitzt. In den Fällen, wo bei der hiesigen *Artemia* sich mehr als 5 oder 6 Borsten an jedem Aste der Gabel befinden, sind die Borsten nicht nur am Ende, sondern auch an den Seiten der Schwanzlappen oder der Aeste der Gabel vertheilt. Die Exemplare der *Artemia* aus dem sehr salzigen Kujalnitzkischen See, welche am Ende der Schwanzgabel nur 3, 2, 1 Borsten haben, oder derselben auch ganz entbehren, wobei zugleich die Gabel sich sehr wenig entwickelt, und die übrigen Theile sich verändert haben, halte ich für eine Uebergangsform zwischen *Artemia Milhausenii* und *Artemia salina*. Ueberhaupt kann die Vertheilung der Borsten an der Schwanzgabel, die Zahl dieser Borsten und die Kürze der Gabel selbst nicht als wichtiges Unterscheidungskennzeichen zwischen den Geschlechtern *Artemia* und *Branchipus* dienen, noch um viel weniger aber als Unterscheidungskennzeichen der *Artemia*arten.

Bei *Artemia salina* zeigt sich als eines der festesten Kennzeichen die Endigung der oberen Antennen oder Antennen des ersten Paares (Fühler). Der obere Fühler endigt hier mit zwei Erhöhungen oder

1) Hist. nat. des crust. T. III. p. 370.

2) Bemerk. über die Phyllop. Arch. f. Naturg. 1833. p. 144.

Warzen von der Form eines abgeschnittenen Conus, von denen der eine etwas dicker ist. Am Ende des dickeren, breiteren Conus befinden sich drei ziemlich kurze Stacheln, am Ende des dünneren Conus befindet sich nur ein solcher Stachel. Jeder Stachel ist ein wenig bogenförmig eingebogen und besitzt an seinem Grunde einen viereckigen, gelblichen und lichtbrechenden Körper. Diese vier Stacheln stellen die Geruchsfäden oder Riechborsten dieser Thiere dar. Gleich unter dem Ende des oberen Fühlers, fast am Ende seiner oberen Fläche entspringen drei ziemlich lange und gewöhnlich bogenförmig gekrümmte Borsten.

Ausser den besagten Endigungen der oberen Fühler muss man die Beschreibung der *Artemia salina* noch durch folgende Kennzeichen ergänzen. Bei *Artemia* besteht der hintere Theil des Körpers aus acht fusslosen Segmenten, von welchen die ersten zwei die äusseren Geschlechtsorgane tragen, das letzte achte Segment aber zweimal länger, als das ihm vorhergehende, und den beiden letzten fusslosen Segmenten der Branchipusarten homolog ist. Die Abdominalgabel oder die Schwanzgabel, wie man sie nennt, ist bei der *Artemia salina* von sehr unbeständiger Länge. Sie ist bei der hiesigen *Artemia salina* im Durchschnitt sechs mal kürzer, als das verlängerte letzte Abdominalsegment. Auch die Borsten der Schwanzgabel sind von veränderlicher Zahl. Bei der hiesigen *A. salina* giebt es auf jedem Aste der Schwanzgabel von 4 bis zu 12 Borsten, die nicht nur am Ende der Gabeläste, sondern zum grössten Theile zu deren Seiten vertheilt sind, wenigstens dann, wenn sich mehr als 4 oder 6 Borsten an jedem Aste befinden. Gegen den Herbst zu, bei Erniedrigung der Temperatur und der Verdünnung des Salzwassers des Chadschibai-Limans durch Regenwasser wird bei den Generationen die Schwanzgabel länger und die Zahl der Borsten an ihr grösser, da unter diesen Verhältnissen das Wachsthum der *Artemia salina* weniger zurückgehalten wird, und die Geschlechtsreife nicht so früh, das heisst nicht früher als die vollkommene Entwicklung der Körperteile eintritt, welche freilich bei dieser Art nichts ganz Bestimmtes darstellt, und eine gleichsam nur beziehungsweise Sache ist. Auch die Endigung der oberen Fühler, die das dauerhafteste Kennzeichen dieser Art bildet, ändert bis zu einem gewissen Grade ab. So fand ich in einem Jahre im Herbste, bei niedriger Temperatur und verdünntem Salzwasser des Chadschibai-Limans, bei vielen Exemplaren der *Artemia salina* am Ende der oberen Fühler fünf Riechborsten, anstatt vier, wie dies normal ist. Bei der Zucht der Generationen der *Art. salina* in nach und nach verdünntem Salzwasser erhält man ebenfalls fünf Riechborsten auf den oberen Antennen.

Zu den Kennzeichen der *Artemia salina* muss auch die Form der

Kiemen oder Kiemensäckchen gerechnet werden. Die Kiemensäckchen sind bei *Artemia salina* von verlängerter Form, und ihre Breite ist im Mittel zwei mal kleiner als ihre Länge. Dieses Zeichen unterscheidet die *Artemia salina* von der *Artemia Milhausenii*, bei welcher die Kiemensäcke von ovaler oder mehr abgerundeter Form sind, und im Durchschnitte zwei Drittheile so breit als lang sind.

Als ein weiteres wichtiges Kennzeichen zur Unterscheidung der *Artemia salina* von den ihr zunächst stehenden Abarten kann die verhältnissmässige Länge des aus den fusslosen Segmenten gebildeten hinteren Körpertheils dienen. Man muss hierbei zwei Körperhälften unterscheiden: Den vorderen Theil vom Anfange des Kopfes bis zum Ende des letzten fusstragenden Segmentes, das heisst bis zum Anfange des ersten fusslosen Segmentes, und den hinteren Theil des Körpers vom Anfange des ersten fusslosen Segmentes bis zum Ende des letzten vor dem Anfange der Schwanzgabel. — Die Schwanzgabel kommt nicht in Rechnung, da ihre Länge äusserst variabel ist, und sie z. B. bei *Artemia Milhausenii*, mit der die übrigen Formen in dieser Beziehung ebenfalls verglichen werden müssen, gänzlich fehlt. — Es zeigt sich, dass bei *Artemia salina* der vordere Theil des Körpers etwas kürzer, als der hintere ist, und sich zu ihm wie 5 zu 6 oder wie 5 zu 7 verhält. Dies Verhältniss der Theile hängt ebenfalls von der Concentration des Salzwassers ab, in dem die Generationen dieser Thiere leben. Bei schwächerer Concentration hat der hintere Theil eine etwas geringere Grösse, als bei stärkerer Concentration. Ueberhaupt wird das Postabdomen der *Artemia salina* bei Erhöhung der Concentration länger und dünner. Bei vielen hiesigen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii*, welche beim Selbstabsatz des Salzes oder noch nahe dabei lebt, ist der vordere Theil des Körpers zweimal kürzer als der hintere Theil.

Zu den am meisten veränderlichen Kennzeichen der *Artemia salina* muss man diejenige röthliche Schicht rechnen, welche den vorderen Theil des Darmcanales in Form einer Röhre auskleidet, welche JOLY<sup>1)</sup> für die Leber hält und LEYDIG<sup>2)</sup> Magen nennt, indem er sie von dem folgenden Theile, dem Darmcanale bis zur Analöffnung scheidet. Zur besseren Unterscheidung werde ich den ersten Theil den Magentheil des Darmcanals, den zweiten den hinteren Theil desselben nennen<sup>3)</sup>.

1) JOLY, Sur l'Art. sal. Ann. d. scien. natur. 1840. p. 238—239.

2) LEYDIG, Ueber Art. sal. und Branch. stagn. Diese Zeitschr. 1851. p. 283—284.

3) Den ersten Theil des Darmcanals nennt CLAUS Magendarm, den zweiten — Enddarm. S., Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Branch. stagn. und *Apus cancr.* l. c. oben.

Bei *Artemia salina* endigt der Magentheil des Darmcanals beiläufig in der Mitte des siebenten fusslosen Segmentes, die Länge dieses Theiles hängt aber von der Concentration des Salzwassers ab, in welchem die Generationen dieser Art leben, und theilweise auch vom Wachstume (Alter) der Exemplare. Bei hohem Salzgehalte des Wassers reicht dieser Theil des Darmcanales nicht bis zum Ende des sechsten fusslosen Segmentes des Abdomens, bei geringerem Salzgehalte des Wassers, besonders im Herbste aber, überschreitet derselbe noch weit den Anfang des achten Abdominalsegmentes. In gleicher Weise ist dieser Theil bei alten Exemplaren länger, als bei jungen, wenn auch in geschlechtlicher Beziehung reifen Exemplaren. Untersucht man in dieser Beziehung Formen auf den äussersten Concentrationsgrenzen des Salzwassers, so findet man einen ungeheuren Unterschied unter denselben. Bei der *Artemia Milhausenii* erreicht der Vordertheil (Magentheil) des Darmcanales kaum den Anfang des sechsten fusslosen Segmentes, bei den hier lebenden Branchipusarten aber endigt dieser Theil nicht weit von der Analöffnung.

Endlich muss man als Kennzeichen der hiesigen *Artemia salina* noch Folgendes aufführen. Die Hörner oder unteren Antennen bei den Männchen sind an ihrem zweiten Gliede (zweiten Theile) sehr verbreitert und haben eine solche Form, wie sie die Hörner der Männchen von *Artemia arietina* nach der Zeichnung S. FISCHER's<sup>1)</sup> besitzen. An der Vorderseite der Hörner oder Antennen des zweiten Paares der Männchen zwischen dem Kopfe und den Erhöhungen, welche zum Festhalten der Weibchen dienen, nahe dem nach unten gekehrten Rande befinden sich zwei Haufen kegelförmiger Zähne oder Stacheln, zu je einem Häufchen auf jeder Seite. Es scheint, dass diese Zahnhäufchen als Rudimente den bekannten Anhängen entsprechen, welche an den Hörnern vieler Branchipusarten, wie z. B. *Branchipus spinosus*, vorkommen. Solche Haufen von Zähnen oder Stacheln finden sich auch bei derjenigen Form der *Artemia*, welche von ULIANIN bei Sebastopol untersucht wurde, und welche von ihm für eine Abart des *Branchipus arietinus* Grb. (= Varietät der *Artemia arietina* Fisch.) gehalten wird.

*Artemia salina* M. Edw. varietas *a*. Die Form, welche von mir *Artemia salina* var. *a* genannt wurde, steht der Art *Artemia salina* so nahe, dass ausser ihrer bedeutenderen Grösse keine deutlichen Kennzeichen für ihre Charakteristik existiren, nach welchen man sie, bei der allgemeinen Veränderlichkeit so vieler Kennzeichen der Artemien von dieser Art unterscheiden könnte. Hat man indessen die Exemplare

1) MIDDENDORF's sibirische Reise. St. Petersburg 1854. Bd. II. Th. I. Taf. VII. Fig. 32.

dieser und jener Form vor Augen, so muss man sich gestehen, dass man es mit so weit von einander verschiedenen Formen zu thun hat, dass man sie selbst als verschiedene Artemiaarten annehmen könnte.

Eine Ansicht von tiefer Wahrheit wurde schon 1871 von dem Prof. v. SIEBOLD bei der Vergleichung der Beschreibungen der *Artemia salina* nach den verschiedenen Autoren ausgesprochen. Prof. v. SIEBOLD sagt<sup>1)</sup>: »Aus der Vergleichung der verschiedenen Beschreibungen und Abbildungen, welche von *Artemia salina* geliefert worden sind, wird man sich übrigens überzeugen, dass mit diesem Artnamen wahrscheinlich ganz verschiedene Species oder Racen bezeichnet wurden, und dass daher den Carcinologen eine Revision der Arten der Gattung *Artemia* anzuempfehlen wäre, wobei jedoch die Vergleichung eines umfassenderen Materials zur nothwendigen Bedingung gemacht werden müsste, zumal da die bisherigen Artdiagnosen der Artemien sehr unzureichend und aus Mangel an Objecten ohne Berücksichtigung der charakteristischen Kopfbildung der Artemienmännchen zusammengestellt wurden.« Weiter sah Prof. v. SIEBOLD bei der Durchsicht der Beschreibungen der unteren Antennen der Männchen bei *Artemia salina* und der des Postabdomens dieser Art ganz richtig das voraus, was sich jetzt in Wirklichkeit bestätigt. Ich finde zwei Haupttracen der *Artemia salina*, von welchen die eine von geringerer Grösse die *Artemia salina*, die andere aber die *Artemia salina* var. *a* ist, und ausserdem noch verschiedene Abänderungen ihrer Generationen je nach der verschiedenen Concentration des Salzwassers mit Einschluss auch derjenigen degradirten und stark abgeänderten Generationen der zwei Racen der *Artemia salina*, welche, wie ich annehme, in der Literatur unter dem Namen einer eigenen Art, der *Artemia Milhausenii*, aufgestellt sind.

Das Hauptunterscheidungszeichen der Varietät *a* von der Art *Artemia salina* bildet eine andere mittlere Länge derselben. Nimmt man als mittlere Länge der *Artemia salina* sechs Linien an, so muss man für die mittlere Länge der *Artemia salina* var. *a* acht Linien des französischen Fusses annehmen. Ueberhaupt sind die Exemplare dieser Varietät um zwei Linien oder doch beiläufig so viel grösser, als die Exemplare der Art<sup>2)</sup>.

Nach der mittleren Grösse kann als unterscheidendes Merkmal der Umstand dienen, dass bei dieser Varietät der hintere Theil des Körpers

1) v. SIEBOLD, Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig 1871. p. 203.

2) Die Exemplare der Art haben ungefähr 14 Mm. Länge, die Exemplare dieser Abart aber ungefähr 17 oder 18 Mm. Die Sommergenerationen sind, sowohl bei der einen, als der anderen Form, etwas kleiner, als die Herbstgenerationen.

vom Anfange des ersten fusslosen Segmentes bis zum Ende etwas länger ist, als bei der Art. Es verhält sich nämlich der vordere Theil des Körpers zum hinteren bei der *Artemia salina* grösstentheils wie 5 zu 6 (oder 5 zu 7 bei grösserem Salzgehalte des Wassers), bei dieser Varietät aber gewöhnlich wie 5 zu 8, mit geringen Schwankungen nach dieser oder jener Seite bei dem verschiedenen Salzgehalte des Wassers. Das Postabdomen ist bei dieser Varietät nicht nur länger, sondern auch dünner, als bei der Art.

Die Schwanzgabel ist bei der Varietät länger als bei der Art selbst und auch die Zahl der Borsten an der Gabel ist bei der Varietät grösser. Wenn bei der Art die Schwanzgabel sechs mal kürzer, als das letzte verlängerte Segment des Abdomens ist, so ist sie bei der Abart derselben nur vier mal kürzer als dieses Segment. Doch trifft man auch Exemplare der Art mit einem solchen Verhältnisse der Gabel zum letzten Segmente, wie bei dieser Varietät, und dem entgegengesetzt findet man bei den Exemplaren der Varietät Schwanzgabeln mit einem solchen Verhältnisse zum letzten Segmente wie bei der Art. Bei der *Artemia salina* findet man an jedem Aste der Schwanzgabel von 4—12 Borsten, selten mehr, bei der *Artemia salina* var. *a* aber von 8—15 und selten mehr. Bei dieser Abart, wie bei der Art findet man indessen auch weniger als vier Borsten an jedem Aste der Gabel, es kommen drei, zwei und eine Borste am Aste vor, namentlich bei grossem Salzgehalte des Wassers; solche Exemplare und Generationen müssen aber bei der Veränderung noch anderer Kennzeichen als Uebergangsformen zwischen *Artemia salina* und *Artemia Milhausenii* angesehen werden.

Die Hörner oder unteren Antennen sind bei den Männchen der Varietät weniger breit, als bei den Männchen der Art. Die Häufchen von Stacheln oder Zähnen an der Vorderseite der Hörner nahe ihrem Ursprunge sind bei den Männchen der Varietät etwas mehr entwickelt als bei den Männchen der Art *Artemia salina*. Die unteren Antennen bei den Weibchen dieser Abart sind etwas kleiner und schmaler als bei der Art, wie auch bei den Männchen die unteren Antennen schmaler, als bei der Art sind.

Die Exemplare der *Artemia salina* var. *a* sind von bei weitem dunklerer rother Farbe, als die Exemplare der Art, obwohl sich auch zwischen den letzteren Exemplare mit derselben Färbung finden. Die *A. salina* var. *a* ist gewöhnlich von rother Farbe und lebt hier im Kujalnitzky-Liman (Salzsee), die *A. salina* aber ist grösstentheils von grauer oder röthlich-grauer Farbe und lebt hauptsächlich im Chadschibaisalzsee, in welchem man auch Exemplare von rother Farbe findet<sup>1)</sup>, die

1) Der Kujalnitzkialsalzsee ist von grösserem Salzgeh. als d. Chadschibaisalzsee.

gleichsam die Kennzeichen der Abweichung der Art gegen ihre Abart (var. *a*) hin darstellen.

Bei dieser Varietät der *Artemia salina* (var. *a*) sind die Kiemen-säcke etwas kleiner, die hinteren Branchialblätter aber etwas grösser, als bei der Art. Den übrigen Kennzeichen nach unterscheidet sie sich nicht von der Art *A. salina*, und Alles, was bezüglich der Einwirkung des umgebenden Elementes bei der Art gesagt wurde, bezieht sich auch auf die *Artemia salina* var. *a*.

Alle Kennzeichen dieser Varietät entsprechen dem Umstande, dass ihre Exemplare, im Vergleiche mit den Exemplaren der Art, besser bei grosser Concentration des Salzwassers, jedoch bei niedrigerer Temperatur leben.

Wichtig für meine Zwecke ist folgende Bemerkung des Herrn Dr. NITSCHÉ bezüglich des *Branchipus Grubii* (von DYBOWSKY) aus der Umgegend Leipzigs. »Es zeigte sich ferner alsbald der merkwürdige Umstand, dass zwei Racen dieser Species vorkamen: eine grössere circa 20—22 Mm. lange und eine kleinere circa 15 Mm. lange. Diese lebten in verschiedenen Pfützen und zwar enthielten die mit der grösseren Race bevölkerten bei weitem weniger Exemplare, als die von der kleineren bewohnten«<sup>1)</sup>. Es ist hier das Bestehen zweier Racen von verschiedener Grösse bei *Branchipus Grubii* und auch der Umstand von Wichtigkeit, dass die Exemplare dieser Racen in verschiedenen Pfützen leben. Es wäre interessant<sup>2)</sup> zu erfahren, ob dieses Mengenverhältniss zwischen beiden Racen zu jeder Jahreszeit stattfindet (was ich nicht annehme). Uebrigens hätte eine Nachricht über diesen letzteren Umstand besonders in dem Falle einen besonderen Werth, wenn die Exemplare dieser beiden Racen zusammen in einer und derselben Pfütze leben würden.

*Artemia salina* M. Edw. var. *b*. Wie die erste Varietät (var. *a*) in Bezug auf die Art gleichsam einen anderen Ast der mittleren Wurzelform darstellt, aus welcher sie mit der Art zusammen bei der Verbreitung der Generationen in verschiedenem Elemente hervorgegangen ist, so stellt diese zweite Varietät (var. *b*), bei ihrer Verbreitung in einem

1) NITSCHÉ, H., Ueber die Geschlechtsorgane von *Branch. Grubii*. Diese Zeitschrift. XXV. Bd. p. 281.

2) Von Dr. NITSCHÉ kann man auch kaum alle auf die Race *Branch. Grubii* Bezug habenden Einzelheiten verlangen. Mit völliger Gründlichkeit die Geschlechtsorgane des *Branch. Grubii*, welche den Gegenstand seiner Abhandlung bilden, untersuchend, wies Dr. NITSCHÉ vollkommen hinreichend auf das Bestehen zweier Racen bei *Branchipus Grubii* hin, wobei er dies einen merkwürdigen Umstand nannte.

Elemente von geringerer Concentration des Salzwassers, die progressiv entwickelten Generationen der Art selbst dar.

Die *Artemia salina* var. *b* findet sich in den Salzpützen bei Odessa und Sebastopol. In den Salzpützen bei Odessa fand ich sie bei einer Concentration von 4<sup>0</sup> BEAUME, während zu gleicher Zeit in den übrigen Salzpützen grösserer Concentration Exemplare der Art *A. salina* lebten.

Die Länge der Exemplare der Var. *b* unterscheidet sich kaum von der Länge der Exemplare der Art, es sind jedoch ihre hinteren Segmente (d. h. ihr Postabdomen), kürzer und dicker, als bei der Art, und die Schwanzgabel ist bei weitem länger, und mit einer grösseren Zahl Borsten versehen, als bei jener. Der hintere Theil des Körpers vom Anfang des ersten fusslosen Segmentes bis zum Anfange der Schwanzgabel (welche nicht in Rechnung kommt) ist bei dieser Abart ebenfalls etwas kürzer, als der vordere Theil des Körpers, wenigstens ist dies bei den jungen, jedoch in geschlechtlicher Beziehung reifen Exemplaren der Fall, während sich derselbe mit dem Alter etwas verlängert. Da sich überhaupt der hintere Theil des Körpers mit dem Heranwachsen der Exemplare zum reifen und hohen Alter, und ebenso bei der Erhöhung der Concentration des Salzwassers verlängert, so kann man annehmen, dass derselbe bei der *Artemia salina* var. *b* entweder kürzer als der vordere Theil, oder demselben gleich, oder aber kaum länger als derselbe ist, während bei der Art *A. salina* der hintere Theil des Körpers immer um ein grosses Stück länger als der vordere ist<sup>1)</sup>. Nur bei jungen Exemplaren der Art selbst, einige Zeit vor Erreichung der Geschlechtsreife, ist der hintere Theil des Körpers noch kürzer als der vordere. Auf jeden Fall kann ein solches Kennzeichen diese Varietät von der Art nicht scharf abgrenzen. Es giebt andere Kennzeichen, nach welchen man sie unterscheiden kann. Die Schwanz- oder Abdominalgabel bei der *Artemia salina* var. *b* stellt schon keine einfachen conischen Vorsprünge am Ende des Abdomens nach Art zweier Fortsetzungen desselben dar, sondern wirkliche, wenn auch vom Ende des Abdomens nicht abgegliederte, sondern nur von ihm durch einen an den Seiten beim Ursprunge derselben deutlich bemerkbaren Querring, abgetheilte Schwanzplatten. Diese Schwanzplatten sind ziemlich gross und mehr entwickelt als bei anderen *Artemia*-formen; sie haben die Form lanzettartiger, gegen das Ende schmaler werdender Platten, die an ihren Seiten, wie auch am Ende mit Borsten besetzt sind, deren Zahl an jeder Platte von 12--22 schwankt. Der Länge nach sind hier die Schwanzlappen nur zwei ein halb mal kürzer als das letzte Segment des Abdomens.

1) Im Durchschnitt ist das Postabdomen bedeutend länger und dünner bei den *Artemia*-arten als bei den *Branchipus*-arten.

Dieses letzte (das achte fusslose) verlängerte Segment des Abdomens unterscheidet sich hier durch die wichtige Eigenthümlichkeit, dass es etwas über seiner Hälfte häufig einen mehr oder weniger deutlich bemerkbaren Querring besitzt, der an einen Gliederungsabschnitt erinnert, wie er zwischen dem achten und neunten fusslosen Segmente des Abdomens bei den Branchipusarten besteht, bei denen die Schwanzlappen zum grössten Theile sehr stark entwickelt sind, gleichsam auf Rechnung des neunten fusslosen Segmentes, welches bei ihnen ziemlich kurz ist. Dieser Querring erscheint gleich unterhalb der letzten Tastborsten, welche sich bei der *Artemia salina* etwas oberhalb der Hälfte des achten fusslosen Segmentes des Abdomens<sup>1)</sup>, wie auch am Ende jedes der vorderen fusslosen Segmente vor den Gliederungsringen befinden. Wäre dieser Querring auf dem achten verlängerten und fusslosen Segmente bei der *A. salina* var. *b* bedeutender und stellte er ein beständiges Kennzeichen dar, so hätten wir eine Form mit neun fusslosen Abdominalsegmenten, was ein Hauptkennzeichen des Genus *Branchipus* bildet. Da aber nun kein wirklicher Gliederungsabschnitt auf dem achten fusslosen Segmente des Abdomens bei *Artemia salina* var. *b* besteht, so bildet diese Form, dem Genus *Artemia* angehörig bleibend, eine Uebergangsform zwischen diesem Genus und dem Genus *Branchipus*. — Mit dem letzteren Genus besitzt die untersuchte Abart bei weitem mehr Uebereinstimmendes, als die übrigen bis jetzt bekannten Artemienformen. Hierfür zeugen die verlängerten und mit vielen Borsten an ihrem Ende und an den Seiten versehenen Schwanzlappen, der Querring zwischen diesen Lappen und dem Ende des Abdomens, das bei ihnen mehr als bei anderen *Artemia*-formen kurze Postabdomen, die im Verhältnisse zu diesen Theilen bei anderen *Artemia*-formen geringere Länge und grössere Dicke der Segmente des Postabdomens, die mehr oder weniger deutlichen Spuren der Gliederungsabtheilung auf dem letzten (achten) fusslosen den beiden letzten (dem achten und neunten fusslosen) Segmenten bei *Branchipus* homologen Segmente, sowie ebenso auch noch andere weniger in die Augen springende Kennzeichen der *Artemia salina* var. *b*.

Unter den Kennzeichen, nach welchen die untersuchte *Artemia*-form sich zu dem Genus *Branchipus* hinneigt, will ich noch zwei anmerken. Eines derselben besteht in der Gegenwart von Häufchen von

1) Auf dieser Stelle des letzten Segmentes des Abdomens nämlich erhält man den Gliederungsabschnitt bei der Art *Artemia salina* nach der Zucht einiger Generationen derselben in nach und nach verdünntem Salzwasser. Siehe meine Arbeit in den Schriften der 3. Versammlung der russischen Naturforscher in Kiew. Zoolog. Abtheilung. p. 74 und 87, wie auch meine Abhandlung in dieser Zeitschrift. XXV. Band. 1874.

Stacheln auf der untern und seitlichen Oberfläche des Postabdomens am Ende des dritten, vierten, fünften, sechsten, siebenten fusslosen Segmentes, vor jedem Gliedabschnitte, und etwas vor der Hälfte des achten fusslosen Segmentes vor dem mehr oder weniger bemerkbaren Querringe auf diesem Segmente. Auf einigen Segmenten finden sich zwei Haufen, je einer auf jeder Seite, auf anderen aber vier rund um das Segment vertheilte Haufen. Aus der Mitte eines jeden Haufens entspringt eine Fühlborste oder Tastborste, welche zusammen mit den an ihrem Ursprunge befindlichen Häufchen von Stacheln ganz gut bei einer 350maligen Vergrösserung zu sehen ist. Bei der Art *Artemia salina* und ihrer ersten Varietät (var. *a*) finden sich anstatt der Stachelhäufchen an denselben Stellen Haufen cuticularer Zellen, welche sich über die Oberfläche der äusseren Bedeckung (von welcher sie übrigens etwas geschieden sind), nicht erheben, und in deren Mitte je eine Borste ihren Ursprung hat. Diese Haufen cuticularer Zellen bei der Art *Artemia salina* und bei ihrer ersten Varietät (var. *a*) sind den besagten Haufen von Stacheln bei der Abart *Artemia salina* var. *b* und bei den Branchipusarten homolog. Bei der Zucht einiger aufeinanderfolgender Generationen der Art *Artemia salina* in nach und nach verdünntem Salzwasser erhielt ich, neben den übrigen übereinstimmenden Merkmalen, auf dem Postabdomen die Entwicklung von Stachelhäufchen aus den oben besagten Haufen cuticularer Zellen. Uebrigens fangen diese cuticularen Zellen bei den Herbstgenerationen der Art *Artemia salina* auch in freier Natur an sich nach oben zuzuspitzen und sich über die äussere Bedeckung zu erheben, und zwar bei solchen äusseren Bedingungen, bei welchen die Vergrösserung der Schwanzgabel und die Zahl der Borsten an ihr bei diesen Exemplaren ein geringeres Zurückhalten des Wachsthums bezeugen, als im Sommer bei grösserem Salzgehalte des Wassers und höherer Temperatur. Diejenigen Haufen cuticularer Zellen oder, in bekannten Fällen, diejenigen Haufen kleiner zahnartiger Stacheln, welche sich am Ursprunge der Fühlborsten auf dem Abdomen der *Artemia salina* und ihrer Varietäten befinden, sind den Haufen kleiner zahnartiger Stacheln homolog, die am Grunde der Fühlborsten auf der Seitenoberfläche des Abdomens (Postabdomens) bei beiden Geschlechtern des *Branchipus ferox* und *Branchipus spinosus* vorkommen. Was die grossen Stacheln auf der unteren Oberfläche vieler fussloser Segmente (vom dritten bis zum achten) des Abdomens bei den Männchen des *Branchipus spinosus* betrifft, so stellen sie, wie es scheint, eine von den Fühlborsten und den an dem Ursprunge jeder derselben befindlichen Haufen kleiner zahnartiger Stacheln unabhängige Erscheinung dar, oder beide Bildungen sind untereinander so weit verbunden, als mit den Tast-

organen die ergänzenden Geschlechtskennzeichen verbunden sein können, für welche man die grossen Stacheln auf der Unterseite gewisser Segmente des Abdomens bei den Männchen des *Branchipus spinosus* halten muss. Ausser diesen grossen Stacheln finden sich nach aussen von ihnen zur Seite der Segmente bei den Männchen dieser Art, wie auch bei den Weibchen, Haufen kleiner zahnartiger Stacheln mit je einer Fühlborste.

Das letzte solche in die Augen springende Kennzeichen der *Artemia salina* var. *b*, welches diese Form dem Genus *Branchipus* nähert, besteht darin, dass die Hörner der Männchen auf der vorderen nach unten gerichteten Seite nahe dem Rande zwischen den rauhen Höckern und der Mitte nicht nur zu jeder Seite einen Haufen Zähne haben, sondern an diesen Stellen einige Erhöhungen oder Hautverdickungen besitzen. Mir scheint es, dass sich diese Zähne hier an der Stelle befinden, wo an den Hörnern der Männchen vieler *Branchipus*-arten gewisse Anhänge hervortreten. Die Hörner selbst sind bei den Männchen dieser Art merklich schmaler, als bei der Art *Artemia salina*.

Weiter weist noch ein Umstand aus dem Leben der *Artemia salina* var. *b* auf die Hinneigung dieser Form gegen die *Branchipus*-arten hin. Es ist dies der Umstand, dass man die Männchen dieser Varietät augenscheinlich verhältnissmässig viel häufiger findet, als bei den anderen Formen der *Artemia*. Von 16 Exemplaren, die mir ohne Auswahl aus der Krim gebracht wurden, zeigten sich sechs als Männchen<sup>1)</sup>. Einen solchen Procentsatz an Männchen fand ich niemals bei den anderen *Artemia*-arten, bei denen die Männchen grösstentheils selten sind. Bei Odessa gelang es mir bis jetzt nur ein Weibchen dieser Varietät mit *Branchipus spinosus* zusammen in einer Salzwasserspütze von 4<sup>0</sup> nach BEAUME zu finden, in der keine anderen *Artemia*-formen waren. Unterdessen lebt die *Artemia salina* var. *b* unter allen mir bekannten *Artemia*-formen bei der geringsten Concentration des Salzwassers in Salzpützen, in welchen auch einige *Branchipus*-arten, die einen bei grösserer, die anderen bei geringerer Concentration des Salzwassers leben. Es ist dieser Umstand insofern von Wichtigkeit, als bei den *Branchipus*-arten, welche einen solchen Zahlenunterschied wie die *Artemia*-arten nicht aufweisen, eine Parthenogenesis nicht bekannt ist, währenddem sie zweifellos bei *Artemia* und in dieser Zahl wahrscheinlich auch bei der allein noch an den Grenzen des Genus *Artemia* stehenden *Artemia*

1) Im Sommer 1876 fand ich in der Nähe Sebastopols in einigen Salzpützen und kleineren Salzseen von geringem Salzgehalte des Wassers progressiv entwickelte Generationen der Art. *salina*, von welchen fast die Hälfte der Exemplare Männchen waren.

*salina* var. *b* existirt. Am seltensten findet man die Männchen bei den degradirten Generationen der *Artemia salina*, welche bereits die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* tragen und im salzigsten Wasser leben. Uebrigens kann man in den Salzpfitzen und sehr kleinen im Sommer austrocknenden Salzseen deutlich bemerken, dass die Männchen der *Artemia* in ungeheurer Zahl zu einer gewissen Zeit des Jahres und bei einer bestimmten Concentration des Salzwassers erscheinen, wie ich dies bei verhältnissmässig schneller Verdampfung des Wassers der Salzwasserbassins zur Zeit fortdauernder Regenlosigkeit beobachtete. Hier muss man sich die Lösung der Frage über die Abänderung dieser physiologischen Verrichtung in Folge der Verbreitung der Generationen einer Art in einem anderen Elemente, nebst bestimmter Veränderung anderer Verrichtungen und des Organismus der Thiere, zur Aufgabe stellen. In Bezug hierauf gedenke ich hier nur einer der Seiten, auf welchen sich *Artemia salina* var. *b* zum Genus *Branchipus* hinneigt.

Die übrigen Kennzeichen hat diese Varietät mit der Art gemein, mit Ausnahme derjenigen wenig bemerkbaren Abweichungen, welche von dem Elemente, d. h. hauptsächlich von der geringeren Concentration des Salzwassers, zusammen mit ihrer eigenen Organisation abhängen. So zum Beispiel sind die Kiemensäcke bei ihr etwas kleiner, besonders aber schmaler, als bei der Art; ebenso ist der Körper mehr von grauer, als von röthlicher Farbe, und durchsichtiger. Es nähert sich diese Form der *Artemia* am meisten der Varietät des *Branchipus ferox* aus den hiesigen Salzpfitzen, vielleicht aber ist sie die Urform des *Branchipus ferox* und *Branchipus spinosus*.

Somit besitzen wir hier also drei einander nabestehende *Artemia*-formen: *Artemia salina*, *Artemia salina* var. *a* und *Artemia salina* var. *b*. Die Art *Artemia salina* muss eigentlich für eine Doppelform gehalten werden, welche aus der *Artemia salina* und ihrer ersten Varietät (var. *a*) besteht, da diese zwei Formen in längst vergangener Zeit, durch Theilung und Ausartung ihrer Generationen aus einer für beide mittleren Form hervorgegangen sein müssen. Was die zweite Varietät (var. *b*) betrifft, so stellt sie eine durch die *Artemia salina*, deren Generationen in Salzpfitzen von geringerem Salzgehalte verbreitet wurden, hervorgebrachte Form dar, und es ist leicht möglich, dass auch eine ähnliche Nachkommenform der zweiten Varietät besteht.

Es haben indessen diese drei Formen so viele verschiedene Kennzeichen, dass sie auf jeden Fall als Varietäten einander gegenüber gestellt und anerkannt werden können. Wir sehen solche Fälle auch bei

anderen sehr verbreiteten Arten der Krebsthiere<sup>1)</sup>, z. B. bei *Cyclops bicuspidatus* Cls. und besonders bei *Cyclops odessanus* n. sp., wo zwei (*C. bicuspidatus*) oder noch mehr (*C. odessanus*) nahe, aber doch verschiedene Formen bei bestimmten äusseren Bedingungen, jede bei den ihr eigenthümlichen, in einem und demselben oder auch in verschiedenen Wasserbassins leben, und wo jede unter bestimmten äusseren Bedingungen, oder zu einer anderen Jahreszeit zum wenigsten durch die Zahl der Exemplare das Uebergewicht erhält. Die Artemienformen haben aber vor anderen Krebsarten den Vorzug bei ihrer Untersuchung voraus, dass das sie umgebende Element weniger complicirte Bedingungen in sich schliesst, welche von dem Beobachter leichter der Analyse unterworfen werden können.

In der Reihe der Artemiaformen kann man als eine der am meisten retrograd entwickelten die *Artemia Milhausenii*, als eine der am meisten progressiv entwickelten Formen aber diejenige ansehen, welche ich bedingungsweise *Artemia salina* varietas *b* nenne. Diesem parallel lebt die *Artemia Milhausenii* in sehr salzigem Wasser, nahe dem Selbstabsatze des Salzes, oder doch nahe dabei (beiläufig bei 23—25° Ar. B.), die *Artemia salina* var. *b* aber lebt in verhältnissmässig wenig salzigem Wasser (bei beiläufig 4° B.)

Die hiesige *Artemia salina* stimmt nicht ganz mit derjenigen überein, welche JOLY<sup>2)</sup> untersuchte und welche im Süden Frankreichs vorkommt. Es ist die hiesige *Artemia salina* eher ein Mittelding zwischen der *Artemia salina* Joly und der hiesigen grossen Abart der *Artemia salina* (var. *a*). Die ziemlich verlängerte Schwanzgabel und die ziemlich dünnen Hörner der Weibchen (die Männchen waren JOLY nicht bekannt) bei der *Artemia salina* Joly erinnern an diese Theile bei der genannten Varietät, die Körperlänge und die verhältnissmässige Länge des Abdomens aber stimmt mit denselben Kennzeichen der hiesigen *Artemia salina* überein. Die mittlere Concentration des Salzwassers, welche JOLY für seine Art angiebt, entspricht mehr der mittleren Concentration für die hiesige *Artemia salina* var. *a*. Ausserdem ist nach der Zeichnung JOLY's bei seiner *Artemia salina* das sechste fusslose (nach JOLY's Rechnung das vierte) Segment des Abdomens etwas länger als das siebente, bei der hiesigen *Artemia salina* aber ist gewöhnlich das sechste fusslose Segment des Abdomens etwas kürzer als das siebente; länger wird es aber nur bei zu grosser Concentration des Salzwassers und auch in der Jugend der Exemplare. Bei den reifen Exemplaren der hiesigen *Artemia*

1) Siehe meine Arbeit in den Schriften der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher. 1875. III. Bd. 2. Heft.

2) JOLY, Sur l'Art. sal. Ann. d. sc. nat. 1840.

salina ist das sechste Segment besonders dann länger, wenn die Concentration des Salzwassers in einem Salzsee sich nicht nach Jahren, sondern in kürzerer Zeit, wie zum Beispiel von dem Frühjahr zum Sommer hin verändert. Die bezügliche Länge des sechsten und siebenten fusslosen Segmentes des Abdomens bei der hiesigen *Artemia salina* kann auch als Maass zur Bestimmung des Alters der schon reifen Exemplare bei einer gegebenen Concentration des Salzwassers dienen, da sich mit dem Alter das siebente fusslose Segment des Abdomens verlängert, und wenn dieses Segment bei Erhöhung der Concentration des Salzwassers auch bei den reifen Exemplaren dem sechsten gleich oder kürzer, als dasselbe bleibt, so bedeutet dies, dass die Geschlechtsreife unter solchen Bedingungen etwas früher, als die volle Entwicklung der Körpertheile eintritt. Bei der hiesigen *Artemia salina* var. *a* ist das sechste fusslose Segment des Abdomens grösstentheils etwas länger, als das siebente, was der Zeichnung JOLY's und den gewöhnlich nicht geschlechtsreifen Exemplaren der hiesigen Art *Artemia salina* entspricht.

Die Hörner der Männchen bei der hiesigen *Artemia salina* sind, wie ich schon weiter oben bemerkte, ebenso gestaltet wie sie S. FISCHER (MIDDENDORF's sibir. Reise Bd. II, Th. I, Taf. VII, Fig. 32) für seine *Artemia arietina* abbildet, die Endigung der oberen Fühler aber scheidet, der Beschreibung und Abbildung S. FISCHER's nach, diese Form von der *Artemia salina*.

Was die Diagnose der *Artemia salina* bei GRUBE (Branch. salinus Grb.) betrifft, so bleibt unbekannt, woher GRUBE die Bemerkung nahm, dass an den Rändern der Endplatten (Lobus tarsalis Grb.) der Füsse bei dieser Art sich 44 Borsten befinden. Der Lobus tarsalis Grb. ist die Palette JOLY's, wie dies auch GRUBE sagt, aber JOLY weist auf 30—38 Borsten an jeder solcher Platte hin. Ich glaube, dass dies ein Fehler in der Diagnose GRUBE's ist, und dass GRUBE 44 Borsten nach JOLY's Zeichnung an einem anderen Fusslappen bei *Artemia salina* zählte, nämlich an einer von denjenigen Platten, welche GRUBE<sup>1)</sup> selbst Lobi tibiales nennt. Dieser Fehler in der Diagnose GRUBE's kann durch die Vergleichung der Beschreibung und Abbildung JOLY's mit der Diagnose GRUBE's und den Synonymen, welche GRUBE für die Benennung dieser Fusslappen bei diesen Thieren nach den verschiedenen Autoren aufführt, hinreichend aufgeklärt werden.

Mich wundert sehr, dass es mir bis jetzt nicht gelang diejenige Art zu finden, welche S. FISCHER<sup>2)</sup> aus der Umgegend Odessas unter dem

1) Bemerk. über die Phyll. Arch. für Naturg. 1853. p. 444.

2) MIDDENDORF's sibirische Reise. Bd. II. Th. 1. p. 456—457.

Namen *Artemia arietina* beschrieb. Der hauptsächlichste und sehr grosse Unterschied der *Artemia arietina* besteht nach FISCHER darin, dass die Enden der Antennen des ersten Paares bei dieser Art in zwei Aeste getheilt sind, wovon das Ende des einen Astes zwei Riechborsten, die Spitze des anderen aber zwei verlängerte Borsten trägt, während bei allen von mir hier und in der Krim aufgefundenen Artemien ein ganz anderer Typus des Baues der Antennen des ersten Paares herrscht, selbe haben nämlich an dem kaum zweigetheilten Ende der Antennen des ersten Paares vier Riechfäden und drei ziemlich lange Borsten. Auch bei meinem Besuche der Krim im vorigen Jahre (1876) fand ich dieselben Artemien, wie bei Odessa. Es ist dieselbe *Artemia salina* mit ihren zwei Formen (einer kleineren — der *Artemia salina* und einer grösseren der *Artemia salina* var. *a*) und zudem noch mit ihren verschiedenen Veränderungen, wie sie von der verschiedenen Concentration des Wassers im bekannten Salzsee abhängen (die Exemplare mit den Kennzeichen *Artemia salina* var. *b* und die Exemplare mit den Kennzeichen *Artemia Milhausenii*). Ausser an dem See bei Eupatoria war ich noch an fünf kleinen Seen bei Sebastopol. Aus einem dieser Seen, dem zweiten am Chersonese, und zur nämlichen Jahreszeit erhielt Hr. ULIANIN<sup>1)</sup> Artemien, und zwar wie mir der Autor selbst mittheilte schon ziemlich verdorbene Spiritusexemplare, welche derselbe als eine Varietät der *Artemia arietina* Fisch. (Branch. *arietinus* Grb.) beschrieb. S. FISCHER beschrieb seine *Artemia arietina* auch nach Spiritusexemplaren, aber man sollte von allen Krebsen am allerwenigsten die Artemien nach Spiritusexemplaren beschreiben, da bei ihnen hauptsächlich die Zahl und das Verhältniss der Segmente des Postabdomens für denjenigen Beobachter verborgen bleibt, dem es nicht glückte sie nach lebenden Exemplaren zu studiren. Zum Unglücke blieb auch die Systematik der Artemien und Branchipus bis jetzt noch dieselbe, wie sie auf Grund dieser Beschreibungen von Spiritusexemplaren in der Literatur aufgestellt wurde. Hieraus entstehen derartige Missverständnisse, dass z. B. bei einer Art, der *Artemia salina*, die unteren Antennen des Männchens, bei der anderen Art, der *Artemia Milhausenii* dagegen unter demselben Namen (*cornes céphaliques*, siehe M. Edw. Hist. nat. des crust.) die unteren Antennen des Weibchens beschrieben wurden, da die Männchen dieser Art nicht bekannt waren<sup>2)</sup>, worüber ich weiter unten sprechen werde. Für den mit der *Artemia* und den Einzelheiten ihrer Literatur Unbekannten können

1) Schriften der kaiserlichen Gesellsch. d. Liebhab. der Naturg., Anthrop. und Völkerbeschr. Moskau. Bd. V. Heft 1. p. 96.

2) v. SIEBOLD, Beiträge zur Parthenog. der Arthrop. 1871. p. 209.

solche Diagnosen die Quelle vieler Missverständnisse bilden, die ich an einem anderen Orte <sup>1)</sup> aufzuklären mich bestrebt habe.

2. Generationen der *Artemia salina* M. Edw., welche die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* M. Edw. empfangen.

Die *Artemia Milhausenii* wurde von den Autoren unter verschiedenen Namen (*Branchipus Milhausenii* Fisch. v. Waldh., *Artemia salina* Rathke, *Artemia Milhausenii* S. Fischer) nach Spiritusexemplaren beschrieben, und finden sich theilweise aus diesem Grunde in den Beschreibungen dieser Art verschiedene Widersprüche und unbestimmte Angaben. Andere Autoren (M. EDWARDS, GRUBE) entnahmen den Ersteren Angaben zur Diagnose dieser Art. Sind die hier in freier Natur vorkommenden und die bei einer bestimmten Zucht aus der *Artemia salina* und ihrer ersten Varietät (var. *a*) erhaltenen Formen übereinstimmend mit denen, welche von den Autoren unter dem Namen *Artemia Milhausenii* und Synonymen beschrieben wurden, oder besser gesagt, giebt es in der Natur keine andere *Artemia Milhausenii*, als die degradirte und veränderte Form der *Artemia salina*, welche mit den Generationen nach einer bestimmten Zeit und bei Erhöhung des Salzgehaltes im Salzsee die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* bekommt, so stellt die *Artemia Milhausenii* dem Modus ihrer Entstehung und der Hinfälligkeit ihrer Kennzeichen nach, durch welche sie sich übrigens sowohl von den nächsten Formen, wie die Art von der Art unterscheidet, keine selbstständige Art dar. Bei beständig grosser und wenig veränderter Concentration des Salzwassers kann diese Form ganze Reihen von Generationen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* geben, wie eine selbstständige Art. Wenn auch die Generationen der hiesigen Form mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* bei gewissem Verhalten des sie umgebenden Elementes geeignet sind ihre für Artkennzeichen geltenden Merkmale zu bewahren, so stellen diese Generationen zu gleicher Zeit doch nur eine degradirte und veränderte Form der *Artemia salina*, oder eigentlich zwei einander nahestehende Formen der *Artemia* dar, von denen eine die veränderten Generationen der *Artemia salina*, die andere die veränderten Generationen der ersten Varietät (var. *a*) dieser Art darstellt.

Von den Veränderungen der mit der Erhöhung des Salzgehaltes des Wassers in freier Natur und bei der künstlichen Zucht die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* empfangenden Generationen der *Artemia salina* sprach ich in meinem kleinen Aufsätze in dieser Zeitschrift, Bd. XXV,

1) Siehe meine Abhandlung: Explications relatives aux differences qui existent entre l'*Artemia salina* et l'*Artemia Milhausenii* et entre les genres *Artemia* et *Branchipus*. Biblioth. Univers. et Revue Suisse. Arch. des sciences phys. et natur. Genève. T. LVII. N. 224. 1876. p. 358—365.

1. Suppl.-Heft. Ohne das Gesagte hier zu wiederholen, weise ich nur darauf hin, dass zusammen mit der Veränderung des Postabdomens der *Artemia salina* sich nach und nach auch die übrigen Theile, in der Richtung gegen die *Artemia Milhausenii* hin, veränderten, nämlich das Postabdomen wurde dünner und länger, und die Hörner (unteren Antennen) der Weibchen schmaler; auch veränderten sich die Fusstheile, wobei an den Platten der Füsse sich die Zahl der Borsten und gefiederten Stacheln verringerte und die Kiemensäckchen (Cls.) aus länglichen zu ovalen wurden, wobei ihre Grösse verhältnissmässig stark zunahm. Am Ende erhielt man alle der Art *Artemia Milhausenii*, wie sie bei den Autoren beschrieben ist, eigenthümlichen Kennzeichen.

Die Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* in dem Kujalnitzky-Liman (Salzsee) stellen eigentlich eine degradirte und veränderte Form der *Artemia salina* und ihrer ersten grossen Varietät (var. *a*) dar, weshalb man auch zweierlei Formen von Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* unterscheidet. Die einen Exemplare entsprechen den Exemplaren der Art, die anderen der besagten Varietät der *Artemia salina*. Wenn sich auch die Kennzeichen der Art und dieser Abart der *Artemia salina* bei der Degradation ihrer Exemplare in bedeutendem Grade verwischen, so ist doch immer noch möglich, die von der einen oder der anderen Form herstammenden Exemplare zu unterscheiden. Die Exemplare, welche der Art *Artemia salina* entsprechen, haben ungefähr 10 Mm. Länge, die der besagten Varietät dieser Art entsprechenden Exemplare aber ungefähr 12 Mm. Bei den ersteren ist das Postabdomen etwas kürzer, und der hintere, aus den fusslosen Segmenten bestehende Abschnitt ist kürzer als die doppelte Länge des vorderen Theiles des Körpers und verhält sich zu ihm im Durchschnitt wie 8 zu 5, bei den letzteren aber ist der hintere Theil des Körpers der doppelten Länge des vorderen Theiles gleich oder etwas kürzer, sich im letzteren Falle wie 9 zu 5 verhaltend. Bei beiden Arten hängt dieses Verhältniss ausserdem noch von dem Alter der schon geschlechtsreifen Exemplare ab, da bei den schon etwas älteren der hintere Theil des Körpers länger ist. Ausserdem haben die ersteren Exemplare eine weniger dunkelrothe Färbung, und ihr abgerundetes Ende des Postabdomens ist etwas verbreitert und gleichsam in der Richtung von oben nach unten platt gedrückt, die letzteren aber besitzen eine mehr dunkelrothe Färbung und das Ende ihres Postabdomens ist weniger verbreitert oder nur abgerundet.

In dieser Weise bilden die Exemplare der *Artemia Milhausenii* zwei verschiedene Formen, aber die Verschiedenheit ihrer Kennzeichen ist kaum hinreichend, um eine derselben für eine wirkliche Abart in Be-

ziehung zur anderen zu halten und dies um so weniger, da die Abweichung der Exemplare der einen wie der anderen Kategorie auf einer und der anderen Seite dem Alter entsprechend selbst in der Zeit der Geschlechtsreife einige Uebergangsstufen zwischen ihnen erkennen lässt. Ersichtlich ist nur, dass die einen Exemplare eine degradirte Form der *Artemia salina* darstellen, die anderen aber eine degradirte Form der *Artemia salina* var. *a*. Nothwendig ist zu bemerken, dass die ersteren Exemplare schon bei 20<sup>0</sup> nach BEAUME's Areometer eine ebenso weit degradirte oder retrograd entwickelte Form darstellen, wie die letzteren erst bei 23 oder 24<sup>0</sup> BEAUME und dass sich die ersteren vorzugsweise in einem, die letzteren aber in einem anderen, jetzt abgetheilten Theile des Kujalniker-Limans aufhalten. Zur besseren Unterscheidung werde ich die ersteren die kleinere, die letzteren die grössere Form mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* nennen.

Stellt diese *Artemia* mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* eine durch die Einwirkung des umgebenden Elementes veränderte Form der *Artemia salina*, oder eine durch die Einwirkung desselben Elementes in der Entwicklung zurückgehaltene Form dar? Auf diese Frage geben die Kennzeichen selbst und der Gang der postembryonalen Entwicklung dieser veränderten und zugleich in der Entwicklung zurückgehaltenen Form Antwort. Es zeigen sich bei dieser Form nicht nur Kennzeichen, die dem jüngeren Alter der *Artemia salina* eigenthümlich und aus der zurückgehaltenen Entwicklung hervorgegangen sind, sondern auch neu erworbene den Anforderungen des umgebenden Elementes angepasste Kennzeichen. Die jungen Exemplare der *Artemia salina* und ihrer Varietät haben, wie bekannt ist, anfangs keine Schwanzgabel, sondern dieselbe entwickelt sich bei ihnen erst später. Dieser Umstand bezeugt, dass bei den erwachsenen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* nur in Folge des zurückgehaltenen Wachsthum's keine Schwanzgabel sich gebildet hat. Man muss aber bedenken, dass bei denjenigen Uebergangsformen zwischen der *Artemia salina* und der *Artemia Milhausenii*, welche im reifen und hohen Alter eine unbedeutend entwickelte Schwanzgabel mit einer sehr kleinen Anzahl Borsten in noch jungem Alter gerade vor dem Eintritte der Geschlechtsreife und kurz nach demselben noch eine stärker entwickelte Schwanzgabel mit einer grösseren Anzahl Borsten sich bewahrt hat als im hohen Alter, während dessen sich dieser Theil bei einem und demselben Salzgehalte des Wassers stärker degradirt. Noch bemerkenswerther ist diese Erscheinung bei der Zucht aufeinanderfolgender Generationen der *A. salina* in Salzwasser von nach und nach verstärkter Concentration, wobei diejenige Periode,

in welcher sich die Schwanzgabel am meisten entwickelt, mit jeder folgenden Generation kürzer wird und die Entwicklung der Schwanzgabel eine immer schwächere wird und in kürzeren Zeiträumen erscheint. Wichtig ist hier, dass diese Periode den Zeitraum unmittelbar vor dem Eintritte der Geschlechtsreife und theilweise nach ihrem Eintritte, am Anfange des reifen Alters, in sich fasst. Auch bei denjenigen Exemplaren in freier Natur, bei welchen im späteren reifen und im hohen Alter überhaupt keine Schwanzgabel besteht, zeigt sich in der besagten Periode eine unbedeutend entwickelte Gabel, theilweise mit Borsten, und nur in den späteren Generationen, bei Einwirkung des umgebenden Elementes in derselben Richtung, verwischt sich diese Erscheinung der Kennzeichen der höheren Ursprungsform immer mehr und mehr. Alle diese Erscheinungen bezeugen, dass die Abwesenheit der Schwanzgabel bei den Formen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* nicht nur von der zurückgehaltenen Entwicklung des Organismus bei den Generationen, nicht nur von dem Eintritte der Geschlechtsreife noch vor der vollen Entwicklung der Körpertheile, sondern auch von der unmittelbaren Einwirkung des Salzwassers von grösserer Concentration abhängt, bei welcher die sich zu entwickeln anfangenden Anhänge gleichsam atrophiren. Aehnlicher Beispiele retrograder Entwicklung der Form und des Individuums giebt es im Thierreiche viele.

Die grössere Länge und Dünne des Postabdomens bei den Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* im Vergleiche mit diesem Theile bei den reifen, und mehr noch bei den jüngeren *Artemia salina*, beweist mit Bestimmtheit, dass die Organisation solcher Exemplare in dieser Beziehung fast allein von der unmittelbaren Einwirkung des Elementes abhängt, nicht aber von einer indirecten Einwirkung, das heisst von dem mechanischen Drucke des Salzwassers und dem späten Eintreten der Geschlechtsreife, nicht aber von dem zurückgehaltenen Wachstume und dem Eintritte der Geschlechtsreife vor der vollen Entwicklung der Körpertheile. Hätte sich das Postabdomen der Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* in Folge zurückgehaltenen Wachstumes und des im Vergleiche zur *Artemia salina* früheren und vor der vollen Entwicklung der Körpertheile erfolgenden Eintrittes der Geschlechtsreife gebildet, so wäre dieses Postabdomen dem Verhalten dieser Theile bei den jungen *Artemia salina*, bei welchen noch keine Schwanzgabel entwickelt ist, entsprechend kurz und dick geblieben, oder es wäre auf jeden Fall kürzer und dicker, als bei der reifen *Artemia salina*. Ich gebe zu, dass bei weiterer Degradation der Generationen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* das

Postabdomen, wenn auch nicht dicker, so doch kürzer, als bei der reifen *Artemia salina* werden könne, aber ich spreche nur darüber, was bei den hiesigen Exemplaren dieser Art der Fall ist. Der Umstand, dass bei grösserem Salzgehalte des Wassers das Wachsthum der degradirten Exemplare der *Artemia* langsam geht und die Geschlechtsreife bei ihnen der Zeit nach spät erscheint, giebt ihrem Postabdomen die Möglichkeit, sich gleichsam im Gegensatze zur degradirenden Einwirkung des Elementes zu verlängern und hält letztere vielleicht auch später die Verlängerung des Abdomens zurück, besonders in Combination mit der erhöhten Temperatur, welche die Geschlechtsreife auch der Zeit nach früher hervorruft. Bei der von RATHKE<sup>1)</sup> unter dem Namen *Artemia salina* beschriebenen *Artemia Milhausenii* ist der aus den fusslosen Segmenten bestehende hintere Theil des Körpers ebenfalls kürzer als der vordere Theil, wengleich die Beschreibung, die Zeichnung und die Zahlen dieses Autors untereinander in ungeheurem Widerspruche stehen. Aus der Beschreibung dieses Autors ist zu ersehen, dass diese *Artemia* Sommers in einem bis zum Selbstabsatze des Salzes concentrirten Salzsee lebt. Ist auch das Postabdomen bei den hiesigen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* länger, als bei der *Artemia salina*, so ist doch bei den Uebergangsformen, bei welchen die Degradation noch nicht die äussersten Grenzen erreichte, das Postabdomen etwas länger, als bei den Exemplaren, welche in den weiteren Generationen bei grösserem Salzgehalte leben und schon keine Schwanzgabel mehr besitzen, wie man dies besonders bei den Sommergenerationen bemerkt. Auf jeden Fall bezeugt die Länge und Düntheit des Postabdomens besonders bei den hiesigen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* die Abhängigkeit der Organisation dieser Exemplare von der unmittelbaren Einwirkung des umgebenden Elementes unabhängig von der zurückgehaltenen Entwicklung und der früher als die völlige Entwicklung der Körperteile eintretenden Geschlechtsreife, da im Ganzen das Postabdomen dieser Formen länger und dünner ist, als bei den jungen und auch selbst bei den reifen Exemplaren der *Artemia salina*.

Im Gegentheile bezeugen die Kiemensäcke vielmehr die zurückgehaltene Entwicklung der *Artemia Milhausenii*, wenn dieselben auch zugleich in ihrer Entwicklung den Anforderungen des umgebenden Elementes angepasst sind. Es existirt nämlich bei den jungen Exemplaren der *Artemia salina* eine Periode, in der ihre Kiemensäcke fast dieselbe Form, wie bei den reifen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii*, haben. Ebenso sind bei den reifen Exemplaren mit den

1) RATHKE, Beitrag zur Fauna der Krim. p. 395—401.

Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* die Kiemensäcke grösser, als bei den reifen Exemplaren der *Artemia salina*, besonders in Bezug auf die Breite, und bei der Vergleichung mit der Länge des Körpers bei diesen und jenen Exemplaren.

Nun besitzen aber die jungen Exemplare der *Artemia salina* grössere Kiemensäcke, als die ausgewachsenen, wobei es eine Periode in ihrer Entwicklung giebt, in welcher die Kiemensäcke sich der Länge und Breite nach so zum Körper verhalten, wie bei den reifen Exemplaren mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii*. Es deutet dieses gleichsam auf die ausschliessliche Abhängigkeit der Kiemensäcke von der zurückgehaltenen Entwicklung der Form bei den letzteren Exemplaren hin, das scheint jedoch nur auf den ersten Blick so. Züchtet man Generationen der *Artemia salina* in nach und nach verdünntem Salzwasser, so erscheint diese Periode, während welcher die Kiemensäcke der jungen *Artemia salina* das Ausmaass der Kiemensäcke der reifen Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* haben, immer früher, das heisst sie rückt an den Anfang der Entwicklung; bei der Zucht dieser Generationen in entgegengesetzter Richtung zeigt sich dagegen diese Periode immer später, das heisst sie rückt an das Ende der Entwicklung, so dass die jungen Exemplare eines und desselben Alters, aber aus verschiedenem Elemente, einander in dieser Beziehung nicht entsprechen, und das jüngere Alter der ersteren mit dem späteren Alter der letzteren zusammenfällt. Da die ganze Entwicklung dieser und jener Exemplare in ähnlicher Weise vor sich geht, so muss die Entwicklung selbst von der unmittelbaren Einwirkung des umgebenden Elementes abhängen, nach welcher sich der Organismus dieser und jener Formen ausbildet, wobei sich in den Generationen das summirt, was in ihnen die äusseren Bedingungen hervorrufen, und was sie in Folge der Einwirkung des umgebenden Elementes sich aneignen. Hier muss man in Gedanken den Gang der Entwicklung des einzelnen Exemplares auf den Gang der Entwicklung der einzelnen Thierformen übertragen. Aus alledem geht hervor, dass die Kiemensäcke der jungen Exemplare der *Artemia salina* in einem bestimmten Alter den Kiemensäcken der reifen Exemplare der *Artemia Milhausenii* ähnlich sind, die Kiemensäcke der jungen Exemplare dieser letzteren Art aber in derselben Periode noch grösser sind, und offenbar einen Zuwachs in der Organisation dieser Form, im Vergleiche zur *Artemia salina*, und das Resultat der Einwirkung irgend einer Kraft darstellen. Diese Kraft war das umgebende Element von einer bestimmten Zusammensetzung, nämlich der grosse Salzgehalt des Wassers allein für sich, oder in Verbindung mit der erhöhten Temperatur. Wir sehen somit,

dass die Kiemensäcke bei den hiesigen die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* besitzenden Exemplaren zusammen mit einigen anderen Theilen des Körpers ebensowohl von der retrograden Entwicklung dieser Form unter dem Einflusse des umgebenden Elementes, wie von der unmittelbaren Einwirkung dieses Elementes zeugen. Merkwürdig ist hier der Umstand, dass die Angewöhnung an das Element von einer zurückgehaltenen Entwicklung der Generationen begleitet wird, wie in anderen Fällen der Angewöhnung an das Element bei den Thieren von einer progressiven Entwicklung der Generationen in einem anderen Elemente, bei einer etwas nach der für die Art typischen Entwicklung der Körpertheile eintretenden Geschlechtsreife begleitet wird. In diesem und jenem Falle bewirkt das Element eine Veränderung der Form in directer und indirecter Weise. Freilich bewirkt dies die Natur im grossen Maassstabe nicht so sehr durch Veränderung des Elementes, als durch Verbreitung der Generationen einer Art in stark verschiedenem Elemente.

Was nun die Frage anbelangt, ob die Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii*, welche im Verlauf mehrerer Jahre und nach einer verhältnissmässig kleinen Zahl von Generationen aus der *Artemia salina* im Kujalnitzky-Liman bei stufenweiser Erhöhung seines Salzgehaltes hervorgingen, eine Art (Species) oder wenigstens Varietät darstellen, — so muss ich dieselbe verneinen. Wenn sich herausstellt, dass die wirkliche *Artemia Milhausenii* der Autoren, ihrer Organisation und ihrer Herkunft nach, eine und dieselbe Form mit diesen degradirten Exemplaren der *Artemia salina* bildet, so hat sie kein Recht als eigene Art zu gelten, ja nicht einmal als Varietät der *Artemia salina* oder irgend einer anderen Art, da der Modus ihres Entstehens unter den besagten Bedingungen der herrschenden Auffassung von Art und Abart widerspricht. Art und Abart haben eine verhältnissmässig grosse Dauerhaftigkeit der Kennzeichen und müssen in Folge mehr oder weniger weiter Verbreitung der Generationen der ihnen vorausgehenden oder gleichzeitigen Formen in verschiedenartigem Elemente (ohne natürliche Zuchtwahl, oder bei ihr) entstehen, nicht aber in Folge der Abänderung des umgebenden Elementes an einem gegebenen Ort und noch dazu in einem unbedeutenden Zeiträume, im Verlaufe von nur vielleicht vier Jahren<sup>1)</sup>. Wenn auch die Veränderung des Elementes bei einer ge-

1) Die niedersten Organismen scheinen bei bestimmten Veränderungen des umgebenden Elementes in einem unbedeutenden Zeiträume bestimmte Reihen von Formen darzustellen, die man für Arten anzunehmen gewohnt ist. Den Anfang meiner Arbeiten in dieser Richtung in Bezug auf die niedersten Organismen bildet mein Artikel in den Schriften der neurrussischen Gesellschaft der Naturf. 1876. Band IV.

wissen Langsamkeit die Veränderung der Form begünstigen kann, so muss doch der Hauptgrund ihrer Entstehung in der Eigenschaft der Generationen liegen, sich in sehr stark verschiedenem Elemente zu verbreiten, das heisst sich über die Grenzen desjenigen Elementes zu verbreiten, bei welchem sich in den Generationen die typischen Kennzeichen der Art erhalten, gleichviel wodurch eine solche Verbreitung hervorgerufen wurde, — durch verstärkte Vermehrung der Exemplare, oder solche äussere Einflüsse, wie die Veränderung des Elementes am gegebenen Orte selbst. Die hiesigen Exemplare mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* stellen nun eigentlich durch das sich selbst schnell verändernde und die in ihm lebenden Artemien nach sich ziehende Element degradirte und abgeänderte Generationen der *Artemia salina* dar. Ganz ähnlich, wie einige einjährige Arten, die mit ihren Generationen den Jahreszeiten nach sehr verbreitet sind, ziemlich grosse Unterschiede in den Frühjahrs- und Sommerformen, darstellen. Wie die äussersten Generationen der den Jahreszeiten nach sehr verbreiteten Arten von ihrem Artentypus zu den nächst verwandten Formen abweichen, was wir z. B. bei *Cyclops brevicaudatus* Cls. und *Daphnia magna* Leyd. var. sahen<sup>1)</sup>, so weicht die *Artemia salina* mit ihren Generationen an den äussersten Grenzen der für sie ertragbaren Concentration des Salzwassers gegen die ihr verwandten Formen hin ab. Es ist aber ein grosser Unterschied zwischen diesen Erscheinungen. Die *Artemia salina* verändert sich während des Verlaufes mehrerer Jahre in der Richtung gegen die *Artemia Milhausenii*, wobei eine verhältnissmässig grosse Reihe von Generationen vorübergehen, und man am Ende eine im Vergleiche weit grössere Abänderung erhält als jede bis jetzt bekannte Abweichung in den den Jahreszeiten nach verbreiteten Generationen. Existirt in der Natur eine wirkliche selbstständige Art *Artemia Milhausenii*, gleichwie eine *Artemia Koeppeniana* Fisch. ausserhalb der degradirten Generationen der *Artemia salina* und ähnlicher Formen, so stellen solche degradirte Generationen der höchsten Artemiaarten Uebergangsformen gegen die niederen Arten dieses Geschlechtes dar und weisen auf das Element hin, unter dessen Einfluss die Letzteren entstanden sind. Dies Element muss ein Salzwasser von grosser Concentration und zugleich erhöhter Temperatur sein. Es ist möglich, dass bei fortdauerndem Bestande des den niedersten Artemiaarten eigenthümlichen Salzseeelementes die degradirten Generationen der höhern Arten dieses Geschlechtes mehr degradirt, und ihre Kennzeichen dauerhafter, die Formen selbst aber mehr selbstständig werden,

1) Siehe meine Arbeit in den Schriften der neurussischen Gesellsch. der Naturforscher. 1875. Band III. p. 13—44 und 206—214.

wenn auch die Hauptbedingung zur Entstehung selbstständiger Formen in der Verbreitung der Generationen der diese Formen erzeugenden Arten in verschiedenartigem Elemente besteht, nicht aber (oder weniger) in der Veränderung des Elementes einer bekannten Gegend oder eines bestimmten Wasserbassins. Mir scheint es, dass, bei ganz langsamer Erhöhung der Concentration des Salzsees, die in ihm lebende Art eher an diesem Orte ausstirbt, als dass sie eine neue selbstständige sich zusammen mit dem Elemente verändernde Art giebt.

Angesichts solcher Erscheinungen ist eine genaue Durchsicht solcher niedrigster Artemiaarten, wie der *Artemia Milhausenii* unumgänglich nothwendig, um so mehr, da diese Arten von den Autoren zum grössten Theile nach Spiritusexemplaren und zudem in einer Zeit beschrieben wurden, wo die abändernde Wirkung des Salzwassers auf die Artemiaarten noch ganz unbekannt war.

Um die Frage zu lösen, ob die *Artemia Milhausenii* als selbstständige Art existire, begab ich mich Mitte Juli des vorigen Jahres (1876) nach der Krim und untersuchte die Exemplare der *Artemia* aus demjenigen Salzsee, welcher sich bei dem Tatarendorfe Sakki auf dem Wege zwischen Eupatoria (Koslov) und Simpheropol befindet, und aus welchem die Autoren (FISCHER VON WALDH., RATHKE, S. FISCHER), welche die *Artemia Milhausenii* beschrieben, die Artemiaexemplare erhalten hatten. Es zeigte sich, dass in diesem See sich schon beim Selbstabsatz des Salzes ganz und gar der Beschreibung der *Artemia Milhausenii* der Autoren (mit Ausschluss der Fehler der Autoren) entsprechende Exemplare befanden, und ebenso befanden sich zur selben Zeit in ihm auch Exemplare der Uebergangsform zur *Artemia salina* M. Edw., deren Exemplare hier in verschiedenem Grade in der Richtung gegen die *Artemia Milhausenii* hin degradirt waren. Es waren dies lauter solche Exemplare, wie ich sie zu Ende des Sommers 1873 und Mitte Sommers 1874 im Kujalnitzky-Liman bei Odessa fand, das heisst theilweise vollkommen und theilweise nicht ganz veränderte Exemplare in der Form, welche unter dem Namen *Artemia Milhausenii* bekannt ist. Der Umstand, dass in dem sehr stark salzigem Sakki-Salzsee sich auch in der Hälfte Juli noch viele Exemplare der Uebergangsform zwischen *Artemia salina* und *Artemia Milhausenii* befanden, erklärt sich dadurch, dass der vorhergegangene Winter in der Krim sehr schneereich war, dass das Wasser im Salzsee im Frühjahr sich sehr verdünnte, und dass sich die Exemplare und Generationen der *A. salina* in einem Sommer schnell verändern mussten, weshalb es vielen Exemplaren nicht gelang, sich in diesem Sommer ganz zu verändern. (Nur bei sehr stufenweiser Verstärkung der Concentration des Salzwassers haben die folgenden

Generationen der *Artemia salina* in allen ihren Exemplaren die Form der *Artemia Milhausenii*, wie ich dieses im Verlaufe einiger Jahre im Kujalnitzky-Salzsee bei Odessa beobachtete.) Nach einigen Tagen grosser Hitze und der Vergrösserung der Masse des abgesetzten Salzes im Sakki-Liman (Salzsee), fand ich jedoch schon kein einziges Exemplar der *Artemia* mehr. Bemerkenswerth ist, dass die Exemplare der *Artemia* in diesem See denselben zwei Racen der *Artemia salina* angehören, welche in der Nähe Odessas im Kujalnitzky-Salzsee leben. Die kleineren Exemplare dieser sehr verbreiteten Art entsprechen der *Artemia salina*, in bekannter Weise verändert, die grösseren Exemplare aber entsprechen der in der nämlichen Richtung veränderten *Artemia salina* var. *a*.

Dabei wäre es wichtig zu wissen, was eigentlich den degradirten Generationen von *Artemia salina* fehlt, um alle Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* Autorum zu besitzen.

Gegenüber der Diagnose dieser Art (*Artemia Milhausenii*) nach MILNE EDWARDS bemerkt man bei den hiesigen Generationen nur den Unterschied, dass an den Hörnern oder unteren Antennen bei den Weibchen der hiesigen Exemplare sich gegen die Mitte zu ein kleiner Buckel oder eine Verbreiterung befindet, wovon sich bei MILNE EDWARDS nichts findet (versteht sich bei den Weibchen, da die Männchen der *Artemia Milhausenii* damals noch unbekannt waren). Diese Worte MILNE EDWARDS stimmen aber nicht mit den Angaben RATHKE's, welcher diese Art unter dem Namen seiner *Artemia salina* beschrieb, überein. Aus der Zeichnung und Beschreibung RATHKE's ist ersichtlich, dass die unteren Antennen der Weibchen dieser Art zwei durch einen Querring getheilte und von dem Autor für zwei erste Glieder gehaltene Verbreiterungen haben, wobei sich eine Verbreiterung am Ursprunge, die andere in der Mitte der Antenne befindet, was den nämlichen oder ähnlichen Verbreiterungen bei den hiesigen weiblichen Exemplaren mit den Kennzeichen dieser Art entspricht. Bei der Vergleichung der *Artemia Milhausenii* mit der *Artemia salina* muss man im Auge behalten, dass bei den Diagnosen MILNE EDWARDS (Hist. nat. des crust. T. III) die unteren Antennen der Männchen der *Artemia salina* und die unteren Antennen der Weibchen der *Artemia Milhausenii*, von welcher letzterer damals die Männchen noch nicht bekannt waren, beschrieben wurden, was ich schon oben erwähnt habe. Für diese in beiden Diagnosen gebrauchten gleichen Benennungen (*cornes céphaliques*) unterliess MILNE EDWARDS die unumgänglich nothwendige Erklärung zu geben.

Gegenüber der Beschreibung dieser Art bei RATHKE ergibt sich folgender Unterschied. RATHKE sagt, dass bei dieser Art die oberen

Antennen viergliedrig sind, was sehr zweifelhaft ist, da bei den Formen dieses Geschlechtes und bei Branchipus die oberen Antennen nicht gegliedert sind, sondern man bemerkt nur häufig eine Menge Querschnitte nach Art kaum bemerkbarer Querringe, was nicht für eine Gliederung gehalten werden darf. Weiter bestehen bei dieser Art nach RATHKE, ausser der Oberlippe, keine anderen Mundwerkzeuge, während S. FISCHER <sup>1)</sup> bei der Vervollständigung der Beschreibung dieser Art, ausser der Oberlippe, auch andere Mundwerkzeuge (Ober- und Unterkiefer) beschreibt, die sich in nichts von den nämlichen Theilen bei anderen Artemiaarten unterscheiden. Bei den hiesigen Exemplaren mit den Kennzeichen der Artemia Milhausenii entsprechen diese Theile ganz der Beschreibung S. FISCHER's. Ein so grosser Widerspruch zwischen den Autoren erweckt einen Zweifel darin, dass selbe es mit den nämlichen Formen zu thun gehabt haben und erschwert zugleich die Bestimmung dieser Art. Ebenso gedenkt RATHKE nicht des Bestehens der hinteren Branchialblätter bei dieser Art, während er die Kiemensäcke ausführlich beschreibt, gleichsam als beständen die ersteren nicht bei dieser Art. In Wirklichkeit aber bemerkte sie RATHKE wahrscheinlicher Weise nur ihrer Durchsichtigkeit halber nicht. Diese Branchialblätter existiren bei den hiesigen Exemplaren (und Krim'schen Exemplaren) mit den Kennzeichen der Artemia Milhausenii, und S. FISCHER bildet sie bei der von ihm beschriebenen Artemia Köppeniana ab. Gegenüber der Beschreibung RATHKE's ist noch ein Unterschied in der Länge des Abdomens bemerkbar. Bei den hiesigen Exemplaren mit den Kennzeichen der Artemia Milhausenii ist der aus den fusslosen Segmenten bestehende hintere Theil des Körpers länger als der ganze vordere Theil, sich zu ihm wenigstens wie 8 zu 5 verhaltend; bei der von RATHKE beschriebenen Art aber ist der hintere Theil des Körpers kürzer als der vordere. Uebrigens ist der Beschreibung RATHKE's nach nicht mit Sicherheit zu bestimmen, welche Länge der hintere Theil des Körpers bei den von ihm beschriebenen Exemplaren hatte. Dem Wortsatze nach ist anzunehmen, dass RATHKE den ganzen hinteren Theil bei diesen Thieren Schwanz nennt (ohne die zwei ersten fusslosen Segmente des Abdomens?). Der verhältnissmässigen Länge nach vergleicht er diesen Schwanz mit dem Schweife (Postabdomen) des Scorpions und zeigt durch die Abbildung, dass der hintere Theil des Körpers fast um  $\frac{1}{7}$  kürzer als der Vordertheil des Körpers ist, währenddem bei der besagten Ausmessung bei ihm derartige Zahlen stehen, die durch ihre Unverhältnissmässigkeit überraschen und nach denen der Schwanz um mehr als  $2\frac{1}{2}$  mal kürzer

1) MIDDENDORF's sibirische Reise. Bd. II. Th. 4. p. 455—456.

als der Vordertheil des Körpers wäre. Man kann dieses letztere nur durch einen Druckfehler erklären, unbekannt bleibt jedoch, womit das Fehlen der Mundtheile mit Ausnahme der Oberlippe und der hinteren Branchialblätter bei den von RATHKE beschriebenen Exemplaren zu erklären sei. Wenn die Degradation dieser Form so weit gegangen wäre, dass sich bei ihr diese Theile gar nicht entwickelt hätten, so wäre sie von der von S. FISCHER bei der Vervollständigung der Beschreibung dieser Art untersuchten Form verschieden gewesen. S. FISCHER nennt unterdessen den Schwanz der von ihm untersuchten Form lang<sup>1)</sup>, welchen Ausdruck RATHKE nicht gebraucht, die Endigung des Schwanzes (Postabdomens) untercheidet sich aber der Abbildung FISCHER's nach von der Endigung dieses Schwanzes auf der Zeichnung RATHKE's, welche keinerlei Verbreiterung zeigt. Es ist möglich, dass RATHKE und FISCHER es mit verschiedenen Formen zu thun hatten, wobei die Form RATHKE's mit den sehr degradirten Generationen der *Artemia salina* identisch ist, oder ihnen entspricht, während die Form S. FISCHER's eine degradirte Form der grösseren Varietät (var. *a*) der *Artemia salina* darstellt.

Endlich zeigen gegenüber der Diagnose dieser Art bei GRUBE<sup>2)</sup> die hiesigen Generationen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* den Unterschied, dass sie am Endlappen (lobus tarsalis Grb.) nicht beiläufig 47, aber ungefähr 25 Randborsten besitzen, es ist möglich, dass GRUBE hier die Zahl der Borsten der Zeichnung RATHKE's entnahm, welcher auf seiner kleinen Abbildung ungefähr eine solche Zahl Borsten zeichnete und in der Beschreibung nur sagt, dass hier viele Borsten seien. Auf der Zeichnung RATHKE's finden sich 48 solcher Borsten, und wenn ihrer auch nicht mehr waren, so bildet dies keinen grossen Unterschied, besonders Angesichts dessen, dass die von RATHKE aus einem Salzsee erhaltenen Exemplare im Vergleiche mit den hiesigen mehr degradirt sein konnten. Hier ist zu bemerken, dass bei der hiesigen *Artemia salina* sich am Endlappen des Fusses ungefähr 30, bei der *Artemia salina* var. *a* aber ungefähr 33 Randborsten befinden. Wäre im Kujalniker-Liman nicht nach dem Jahre 1874 eine zweite Ueberschwemmung eingetreten, so hätten sich die Generationen mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* ganz sicher auch in dieser Beziehung mehr degradirt erwiesen, da dann im Liman stärker concentrirtes Salzwasser geblieben wäre.

1) MILNE EDWARDS nennt in seiner Diagnose das Postabdomen bei *Artemia Milhausenii* ebenfalls lang, gebraucht aber diesen Ausdruck nicht in seiner Diagnose der *Artemia salina*.

2) Bemerk. über die Phyllop. Archiv für Naturgeschichte. 4853. p. 445. Unter Anderem bemerkt GRUBE (p. 433) ganz richtig, dass RATHKE die sehr zarten und durchsichtigen hinteren Branchialblätter bei den so lange Zeit in Spiritus gelegen habenden Exemplaren vielleicht auch nicht bemerken konnte.

Somit kann ich, ohne die Möglichkeit des Vorhandenseins einer selbstständigen Art der *Artemia Milhausenii* abzuweisen, die die Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* bei einer bestimmten Veränderung des Elementes im Verlaufe mehrerer Jahre oder auch bei der Zucht einiger aufeinanderfolgenden Generationen der *Artemia salina* in entsprechend verändertem Elemente erhaltenden degradirten Generationen der *Artemia salina* nicht für eine eigene Art halten, und zwar auch dann nicht, wenn solche degradirte Generationen alle Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* der Autoren hätten.

Nach allem Gesagten hoffe ich, wird Niemand daran denken, dass ich dahin strebe, mittelst der Veränderung des Elementes bei der Zucht der Thiere aus einer Art eine andere oder irgend welche neue Arten hervorzubringen. Ich suchte überall die mittleren Uebergangsformen zwischen den einander zunächst stehenden Arten zu erhalten, und näherte mich in ziemlichem Grade den Kennzeichen der wirklichen Art, aber man kann keine solchen Formen für selbstständige halten, welche bei der Zucht erhaltene Kennzeichen von unbekannter Dauerhaftigkeit (in freier Natur) haben, und welche man durch Veränderung des Elementes, während der Zucht einiger Generationen, erhält. Möglich ist, dass in früherer Zeit, und sogar auch in der Gegenwart an verschiedenen anderen Orten, als Arten und als Vorfahren der jetzigen Arten solche mittlere Uebergangsformen zwischen den einander am nächsten stehenden Arten leben; trotzdem werden aber diese durch Zucht erhaltenen Formen weder selbstständige Arten noch Varietäten, als anfangende Arten, darstellen, sondern sie zeigen nur den Weg, auf welchem sich die Kennzeichen einer gegebenen Art zusammenfügten, und welchem der Mensch bei seinen Versuchen mit den Thieren, besonders bei den gegenwärtigen Hilfsmitteln der Wissenschaft, nicht gänzlich folgen kann. Wenn es glücken wird, mit Hülfe der Züchtung eine mit allen Kennzeichen einer in freier Natur bestehenden Art versehene Form hervorzubringen, so wird sich diese Form fast ebenso von der wirklichen unterscheiden, wie sich das beste Porträt von demjenigen unterscheidet, der darauf abgebildet ist. Hiermit mache ich der gegenwärtigen Auffassung der Art Concessionen. Auf Grund obiger That-sachen scheint es mir nämlich, dass unsere heutige Art vom Menschen künstlich hervorgebracht werden könne, nur geschieht dieses durchaus nicht mittelst der künstlichen Zuchtwahl, sondern mittelst Anpassung der physikalisch-chemischen Kräfte. Man darf nie vergessen, dass in freier Natur die Kennzeichen der Art eine relative Beständigkeit haben.

### 3. Die Merkmale der Gattungen *Artemia* und *Branchipus*.

Die Merkmale der Gattungen *Artemia* und *Branchipus* werden von vielen Autoren, in Folge von mangelhafter Bekanntschaft mit den Merkmalen der Gattung *Artemia*, auf eine verwirrte und sogar falsche Weise dargelegt. Schon im Jahre 1853 sprach sich GRUBE<sup>1)</sup> gegen die Selbstständigkeit der Gattung *Artemia* aus, indem er erkannte, dass *Artemia* sich von *Branchipus* nur durch sozusagen negative Merkmale unterscheidet; zugleich sah er aber auch die Nothwendigkeit ein, aus der *Artemia* eine eigene Gruppe oder ein Untergenus in dem Genus *Branchipus* gleich den echten *Branchipus* und *Polyartemia* zu bilden. Nichtsdestoweniger gab Dr. GRUBE, in Hinsicht auf die damals bekannten Thatsachen über *Artemia*, eine misslungene Charakteristik seines Untergenus *Artemia*, indem er unter Anderem sagte, dass dasselbe sechs fusslose Segmente hätte, und dass die kurzen Abdominalanhänge (Schwanzgabel) nur am Ende mit Borsten versehen wären (*appendicibus caudalibus brevibus, apice tantum setosis . . .*). Hinsichtlich der Zahl der fusslosen Segmente des Abdomens wiederholte GRUBE die Angabe derjenigen Autoren (JOLY), welche bei der *Artemia* die zwei ersten fusslosen Segmente des Abdomens, welche unter sich die äusserlichen Geschlechtstheile haben, nicht in Betracht genommen hatten. Ohne diese zwei ersten fusslosen Segmente des Abdomens hat *Artemia* wirklich sechs fusslose Segmente des Abdomens, aber da die äusserlichen Geschlechtstheile morphologisch den veränderten Füßen entsprechen, so kann man nur in diesem Sinne bei *Artemia* sechs fusslose Segmente des Abdomens zählen, sowie auch *Branchipus* in diesem Falle sieben und nicht neun Segmente hätte. Aber GRUBE zählt nicht in diesem Sinne sechs fusslose Segmente bei *Artemia*, da er für sein erstes Untergenus *Branchipus* neun fusslose Segmente aufstellt, und aus der allgemeinen Diagnose des Genus *Branchipus* (p. 136 l. c.) ist zu sehen, dass diejenigen Segmente, auf welchen die äusserlichen Geschlechtstheile sich befinden, von ihm zu den fusslosen Segmenten des Abdomens seines Genus *Branchipus* bezogen werden, d. h. mit Einschluss der *Artemia* und *Polyartemia*. In der That haben aber (wie ich weiter oben bei der ergänzenden Beschreibung der *Artemia salina* gesagt habe) die Arten *Artemia* acht fusslose Abdominalsegmente, von denen die zwei ersten die äusseren Geschlechtstheile tragen, und deren letztes fast doppelt so lang als das ihm vorhergehende und den zwei letzten fusslosen Segmenten der Arten *Branchipus* homolog ist, die *Branchipusse* aber haben

1) GRUBE, Bemerk. über die Phyllop. Arch. f. Naturg. 1853. p. 132—134.

neun fusslose Abdominalsegmente, von denen die zwei ersten auch die äusseren Geschlechtstheile tragen, und von welchen das letzte, das sich vor den Endanhängen des Abdomens befindet, nicht länger, sondern meistens kürzer, als das ihm vorhergehende ist<sup>1)</sup>. Hinsichtlich der Stellung der Borsten auf der Abdominalgabel bei den Artemien habe ich schon weiter oben gesagt, dass bei den hiesigen Formen der *Artemia* die Borsten nicht nur am Ende, sondern auch oft an den Rändern dieser Gabel befestigt sind, und dass diese Borsten oft in grosser Menge vorkommen, wobei die Abdominalgabel, wie bei der *Artemia salina* var. *b*, Tafelform annimmt.

Fragen wir nun, ob auch wirklich alle *Branchipus*arten neun fusslose Segmente besitzen, von denen die beiden letzten dem verlängerten letzten Segmente von *Artemia* homolog sind, so scheint dies in der That der Fall zu sein. Nur *Branchipus stagnalis* könnte eine Ausnahme machen. Wenigstens lässt sich aus den Angaben der Autoren<sup>2)</sup> die Zahl der fusslosen Abdominalsegmente (ob acht oder neun) nicht mit voller Sicherheit entnehmen, und selbst habe ich *Branchipus stagnalis* hisher nicht untersuchen können.

Was die Frage anbelangt, ob alle Arten der Gattung *Artemia* acht fusslose Abdominalsegmente haben, und ob bei allen das letzte Segment verlängert und den zwei letzten Abdominalsegmenten bei *Branchipus* homolog ist, so finden sich darüber in der Literatur einige Andeutungen. Dass die *Artemia salina*, die von JOLY beobachtet wurde, acht fusslose Segmente des Abdomens mit einem sehr verlängerten letzten Segmente hat, das ist an den Abbildungen von JOLY zu sehen, und daraus, dass er sechs fusslose Abdominalsegmente rechnet, ohne hierher die zwei ersten fusslosen Abdominalsegmente zu zählen, welche die äusseren Geschlechtstheile tragen. Nach РАТНКЕ, welcher in Spiritus aufbewahrte Exemplare

1) In meiner Arbeit, die in dieser Zeitschrift Bd. XXV, Suppl.-Heft unter dem Titel: »Ueber das Verhältniss der *Artemia salina* M. Edw. zur *Artemia Milhausenii* M. Edw. und dem Genus *Branchipus*« erschien, muss ich eine Berichtigung hinsichtlich der verhältnissmässigen Länge der letzten Abdominalsegmente bei *Branchipus* machen. Dort ist gesagt: »*Branchipus* hat neun letzte fusslose Segmente, von welchen je zwei benachbarte Segmente nur einen kleinen Längenunterschied zwischen sich zeigen« (l. c. p. 406 und 440). Eigentlich hätte ich sagen müssen: »*Branchipus* hat neun fusslose Abdominalsegmente, von welchen das letzte, vor den hinteren Abdominalanhängen befindliche, nicht länger, meistens aber kürzer, als das ihm vorhergehende Segment ist«. Zu p. 406 und 440 in dieser Zeitschrift, Bd. XXV, 1. Suppl.-Heft.

2) LEYDIG, Ueber Art. sal. und Br. stagn. Diese Zeitschrift 1851. p. 284. — SPANGENBERG, Zur Kenntniss von Br. stagn. Diese Zeitschrift 1875. p. 8—9. Suppl.-Heft. — CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Br. stagn. und Ap. cancr. Göttingen 1873. p. 14. Taf. V, Fig. 46. Taf. III, Fig. 40.

von *Artemia Milhausenii* (Art. sal. Rath.) beobachtet hat, ist das Postabdomen undeutlich in Segmente getheilt, aber es sind dabei keine Andeutungen, wie viele dieser Segmente sind. Die hiesigen degradirten Generationen der *Artemia salina* mit den Kennzeichen der *Artemia Milhausenii* haben ebenso viele fusslose Abdominalsegmente, wie die *Artemia salina*, nur ist die Gliederung undeutlicher. Bei der Beschreibung der *Artemia arietina* S. Fisch. und *Artemia Köppeniana* S. Fisch. wird nichts über die Zahl der fusslosen Abdominalsegmente gesagt. GRUBE giebt ganz unrichtig die Zahl der fusslosen Segmente bei *Artemia* auf sechs an, unrichtig deshalb, weil er gleich darauf bei einer anderen Diagnose ganz richtig bei seiner Untergattung *Branchipus* neun fusslose Segmente an giebt, und so zeigt, welche Segmente des Abdomens er für fusslose rechnet. Zu dieser Verwirrung gab JOLY Anlass, indem er die zwei ersten fusslosen Segmente des Abdomens wegliess, welche bei *Artemia*, sowie auch bei *Branchipus*, die äusseren Geschlechtstheile tragen. Die übrigen Autoren haben meistens in Spiritus aufbewahrte Exemplare der *Artemia* untersucht, bei welchen die Gliederung nicht ganz deutlich zu sehen ist. In dieser Hinsicht verdient *Branchipus Oudneyi* Liev. (*Artemia Oudneyi* Baird's) Beachtung, unter welchem Namen eine *Artemia* aus einem Salzsee Afrikas von Dr. LIEVIN beschrieben worden ist<sup>1)</sup>. Auf der Abbildung hat diese afrikanische Form acht fusslose Abdominalsegmente, von denen nur das erste die äusseren Geschlechtstheile trägt, während das letzte kurz, wenigstens kürzer, als das ihm vorhergehende, ist. Obgleich nun diese Form, wie die *Artemia*, acht fusslose Abdominalsegmente hat, kann sie doch bei diesem Verhältniss weder zum Genus *Artemia* noch zum Genus *Branchipus* gerechnet werden. Nun entspricht aber die Abbildung der Beschreibung des hinteren Körpertheiles dieser *Artemia* gar nicht. In der Beschreibung wird gesagt<sup>2)</sup>, dass die untersuchten Exemplare lange Zeit in Spiritus gelegen hätten, und man daher die Zahl der Segmente des Abdomens nicht genau bestimmen konnte, dass das Abdomen einiger Exemplare gleichsam nur ein Segment darstellte, während man an anderen vier Segmente wahrnehmen konnte, wieder an anderen fünf Abdominalsegmente, vom fünften an aber die übrigen nicht mehr genau unterscheiden konnte. Dr. LIEVIN hält die Anwesenheit von acht Abdominalsegmenten für wahrscheinlich. Hier versteht der Verfasser unter Abdomen nur Gesamtheit der fusslosen Abdominalsegmente. Hiernach ist also die Zahl der fusslosen Abdominalsegmente dieser *Artemia*-

1) LIEVIN, Branch. Oudneyi, der Tezzanwurm. . . . . Neueste Schriften der Naturforsch. Gesellsch. in Danzig. V. Bd.

2) l. c. p. 8—9.

form, und auch ihr Verhältniss zu einander, als unbekannt zu betrachten.

Mir scheint, dass bei der Abwesenheit besonderer Kennzeichen bei *Artemia* zum Unterschied von *Branchipus*, man für das Genus *Artemia* acht fusslose Abdominalsegmente annehmen muss. Von diesen tragen die ersten zwei die äusseren Geschlechtstheile, das letzte aber, das mit einer Gabel endet, ist fast doppelt so lang, als das ihm vorhergehende, und ist den zwei letzten Abdominalsegmenten bei *Branchipus* homolog. Letztere besitzen am Ende des Abdomens, ausser diesen Segmenten, noch die Abdominalanhänge, die von dem letzten Segmente meistens durch einen Gliedabschnitt getrennt sind. Bei *Artemia* ist das letzte Abdominalsegment gewöhnlich nur etwas kürzer als die doppelte Länge des vorletzten Segmentes, ja manchmal sogar etwas länger. Dabei ist zu bemerken, dass bei jungen, jedoch vollkommen ausgebildeten Exemplaren die relative Länge dieses Segmentes etwas beträchtlicher ist, als bei alten, da die vorhergehenden Segmente bei alten Exemplaren mehr verlängert sind, als bei jungen. Mit der Gabel ist das letzte Abdominalsegment gewöhnlich etwas länger, als die doppelte Länge des vorletzten Segmentes, manchmal jedoch auch etwas kürzer, was scheinbar von dem Alter, sowie von dem umgebenden Elemente abhängt. Es ist noch zu bemerken, dass je länger die Abdominalgabel bei der Form *Artemia* ist, desto kürzer sich das letzte Abdominalsegment zeigt; es ist, als ob die Gabel sich auf Kosten dieses Segmentes, besonders auf Kosten der zweiten Hälfte hinter den Tastborsten (welche sich fast in der Mitte seiner Länge befinden) entwickle. Das entspricht dem Umstande, dass bei den Arten *Branchipus*, bei gewöhnlich grosser Länge der Abdominalanhänge, das letzte Abdominalsegment bedeutend verkürzt ist, — also das Abdominalsegment, welches demjenigen Theile des letzten Abdominalsegmentes der *Artemia* entspricht, welcher hinter den letzten Tastborsten sich befindet, d. h. hinter demjenigen Theile, wo bei *Artemia* die Gliederung fehlt, die bei *Branchipus* existirt (mit Ausnahme von *Branchipus stagnalis*?).

Hinsichtlich des Umstandes, dass das letzte fusslose Abdominalsegment der *Artemia* den zwei letzten, d. h. dem achten und neunten fusslosen Segmente des *Branchipus* homolog ist, muss man sich erstens die Disposition der Tastborsten auf dem Postabdomen der Arten *Artemia* und *Branchipus*, und zweitens die Entstehung der Gliederung in der Mitte des letzten verlängerten Segmentes der *Artemia* unmittelbar hinter den Tastborsten, bei der Zucht ganzer Generationen dieser Thiere in stets verdünntem Salzwasser, vergegenwärtigen. Auf jedem fusslosen Segmente des Abdomens der *Branchipus*arten stehen die Tastborsten

am Ende des Segmentes vor der Gliederung; eine Ausnahme macht das letzte Segment, das keine Tastborsten vor den Abdominalanhängen hat. Die Artemien zeigen eine gleiche Disposition der Tastborsten auf dem Postabdomen, mit der alleinigen Ausnahme, dass solche Borsten sich auch auf dem letzten (achten fusslosen) verlängerten Segmente, etwa in der Mitte oder oberhalb derselben, befinden. Da nun an die Tastborsten, die sich etwa in der Mitte des letzten verlängerten (achten fusslosen) Segmentes bei *Artemia* befinden, ebensowohl Nervenzweige herantreten, wie an die am Ende der vorhergehenden Segmente befindlichen und die am Ende der Segmente bei den *Branchipus* stehenden Tastborsten (also auch an die am Ende des vorletzten Segmentes), so folgt hieraus, dass die erste Hälfte des letzten (achten fusslosen) Segmentes der *Artemia* dem ganzen vorletzten (fusslosen achten) Segmente von *Branchipus* entspricht, während die zweite Hälfte dieses Segmentes (des achten fusslosen) der *Artemia* dem letzten (neunten fusslosen) Segmente von *Branchipus* homolog ist. Da ich keine Monographie einer Art schreibe, und da für mich nur die Disposition der Tastborsten wichtig war, so kann ich die Zahl der Borsten an jedem fusslosen Abdominalsegmente nicht angeben. Manchmal fand ich auf den Segmenten nur je zwei Borsten, manchmal vier (rings um das Ende des Segmentes vertheilt), nur weiss ich, dass diese Tastborsten auch am Ende der zwei ersten fusslosen Segmente existiren, gerade den äusseren Geschlechtstheilen gegenüber, und auch am Ende des letzten mit Füssen versehenen Segmentes, sowie auch an den übrigen Segmenten dieses Körpertheiles. SPANGENBERG fand bei *Branchipus stagnalis*<sup>1)</sup> je zwei Tastborsten auf den Abdominalsegmenten, und nur auf dem 18., welches das siebente fusslose Segment bildet, fand er vier Borsten. Unzweifelhaft ist, dass bei *Branchipus stagnalis* im Fall dieser nur acht fusslose Segmente besitzt, die Tastborsten sich nicht am Ende des achten fusslosen Segmentes befinden, sondern vor dem schwachen Einschnitte dieses Segmentes, welcher von CLAUS<sup>2)</sup> abgebildet ist; oder wenn *Branchipus stagnalis* ebenso wie die übrigen Arten neun Segmente besitzen sollte, am Ende des achten Segmentes. Dieser Ort entspricht demjenigen, wo bei den *Artemia* auf dem langen Segmente eine Gliederung entsteht, wenn man ganze Generationen in allmählig verdünntem Salzwasser erzieht (besonders bei nicht zu hoher Temperatur), und auch dem Orte, wo bei den *Branchipus*arten diese Gliederung zwischen dem achten und neunten fusslosen Segmente existirt.

Es wäre zu erkünstelt, auf Grund eines einzigen Kennzeichens die

1) Diese Zeitschrift. Bd. XXV. Suppl.-Heft. p. 23.

2) l. c. Taf. V, Fig. 16.

einen Arten zum Genus *Artemia*, die anderen zum Genus *Branchipus* zu rechnen. Bei dieser so unnatürlichen Systematik könnte *Branchipus stagnalis* zur Gattung *Artemia* gerathen, obgleich diese Art allen Kennzeichen nach, mit Ausnahme der acht fusslosen Segmente, dem Genus *Branchipus* angehört. Es ist zu bemerken, dass in Hinsicht der fusslosen Segmente *Branchipus stagnalis* nicht das vollkommene Kennzeichen der *Artemia* hat, indem bei ihm das letzte (achte) fusslose Segment nicht so lang ist im Vergleich mit dem vorhergehenden, wie bei *Artemia*. Es giebt andere Kennzeichen, nach denen die Species von *Branchipus* von *Artemia* zu unterscheiden sind. Ein solches Kennzeichen ist, dass bei den Männchen der *Artemia* die Hörner (Antennen des zweiten Paares) gegen das Ende hin, nämlich in der zweiten Hälfte (im letzten Gliede) breiter werden, so dass die zweite Hälfte Tafelform hat, was bei *Branchipus* nicht vorkommt, da hier die Hörner der Männchen keine Tafelform haben, vielmehr ihre erste Hälfte breiter und dicker ist, als die zweite<sup>1)</sup>. Der Umstand, dass an den Hörnern oder an der Stirn der verschiedenen *Branchipus*arten meistens gewisse Anhänge sich befinden, und dass die Abdominalanhänge im Allgemeinen Tafelform haben und bedeutend entwickelt sind, kann nur theilweise als Kennzeichen von *Branchipus* angesehen werden. An den Hörnern der *Artemia*männchen sieht man auch gewisse Anhänge in Form von Höckerchen zum Festhalten der Weibchen, ja man sieht ganze Gruppen von zahnartigen Stacheln, während bei einigen Arten *Branchipus* (wie bei *Br. ferax* Grb. und *Br. medius* mh.) gar keine Anhänge an den Hörnern der Männchen sind. Obgleich die Zweige der Abdominalgabel bei *Artemia* meistens Stiletform oder eine conische Form haben, so giebt es doch *Artemien* mit tafelförmigen Zweigen der Abdominalgabel, wie die zweite Varietät der *Artemia salina* (var. *b*), sogar oft *Artemia salina* selbst bei grosser Entwicklung der Abdominalgabel unter Einfluss gewisser äusserer Bedingungen. Andererseits gleicht die Abdominalgabel des oben erwähnten *Branchipus medius* diesem Theile der *Artemia*, nur ist sie etwas schräg abgeschnitten oder schuhsohlenförmig<sup>2)</sup> gebogen. Was die Angabe betrifft, bei *Artemia* besitze die Abdominalgabel nur an ihrem Ende Borsten, so ist dieselbe unrichtig, da sogar bei einer und derselben Art die Abdominalgabel mehr oder weniger entwickelt sein kann, und auch mit Borsten entweder nur am Ende, oder am Ende und an den Rändern besetzt sein kann, je nach den Lebensbedingungen. Aber es

1) Bei einigen Arten *Branchipus*, wie bei *Br. rubricaudatus* Klunzg., zertheilen sich die Hörner der Männchen am Ende in mehrere Aeste.

2) Siehe meine Arbeit in den Schriften der dritten Versammlung der russischen Naturforscher in Kiew 1874. Zoolog. Abth. Taf. III, Fig. 4—3 und 5.

gibt ein physiologisches Kennzeichen, das zu den Kennzeichen, welche die Arten *Artemia* von den Arten *Branchipus* unterscheiden, gerechnet werden kann: bei dem Genus *Artemia* ist eine Parthenogenese bekannt, während man eine solche bei dem Genus *Branchipus* nicht kennt. Uebrigens ist das ein negatives Kennzeichen für *Branchipus*, für *Artemia* aber kann es nur im Verein mit anderen Kennzeichen Bedeutung haben. Folglich wären, meiner Ansicht nach, die unterscheidenden Merkmale der Genera *Artemia* und *Branchipus* die folgenden:

#### Genus *Artemia*.

Acht fusslose Abdominalsegmente, von welchen die ersten zwei die äusseren Geschlechtstheile tragen, das letzte aber ungefähr zweimal länger als das ihm vorhergehende und den letzten zwei Abdominalsegmenten, dem fusslosen achten und neunten, bei *Branchipus* homolog ist. Die Segmente des Abdomens haben eine bedeutend grössere Länge als Breite. Die Antennen des zweiten Paares (Hörner) sind bei den Männchen mehr oder weniger verbreitert und haben hauptsächlich an ihrem zweiten nach innen gerichteten Theile eine abgeplattete Form. Diese Antennen sind entweder ohne Anhänge oder nur mit wenig entwickelten Anhängen in Form abgerundeter oder knopfförmiger Vorsprünge am inneren Rande ihrer vorderen, nach aussen gerichteten Theile versehen, oder endlich mit kleinen Anhängen in Form zahnartiger Stacheln an ihrem Ursprunge. Grösstentheils stellt die wenig entwickelte, am Ende und oft an den Rändern mit Borsten besetzte, Abdominalgabel eine einfache Verlängerung des letzten Segmentes des Abdomens dar, ihre Aeste sind conisch oder stiletförmig, selten von plattenartiger Form. Bei dieser Gattung ist die Parthenogenese bekannt.

#### Genus *Branchipus*.

Neun fusslose Abdominalsegmente (*Branchipus stagnalis* ausgeschlossen?), von welchen die ersten zwei die äusseren Geschlechtstheile tragen, das letzte vor den Abdominalanhängen sich befindende aber nicht grösser, sondern grösstentheils kleiner, als das ihm vorhergehende ist. Die Antennen des zweiten Paares (Hörner) bei den Männchen sind in ihrem ersten Theil dick, häufig mit stark entwickelten Anhängen an den Seiten oder am Grunde, in Form fingerartiger Ansätze oder zahnartiger Vorsprünge, der zweite Theil aber ist viel dünner und schmaler als der erste; im entgegengesetzten Falle zertheilt sich diese Antenne an ihrem Ende in mehrere Aeste. Die grössten-

theils stark entwickelte, an ihren Rändern und am Ende mit Borsten besetzte Abdominalgabel hat fast immer Aeste von plattenartiger Form, welche von dem letzten Segmente durch einen Gliedabschnitt getrennt sind. Bei dieser Gattung ist keine Parthenogenesis bekannt.

Elf Paar Füsse bilden das gemeinsame Kennzeichen für diese beiden Geschlechter (Genera) und unterscheiden sie von dem Genus *Polyartemia* Fisch., welches neunzehn Paar Füsse und eine geringere Zahl fussloser Segmente des Abdomens besitzt.

Odessa, den 5. Mai 1877.