

# Ueber die verschiedenen Typen der sechsfüssigen Larven bei den Süßwassermilben.

Von

**Prof. Dr. P. Kramer**

Provinzialschulrat in Magdeburg.

---

Hierzu Tafel I.

---

## I. Einleitung.

Die sechsfüssigen Larven mancher Süßwassermilben sind zwar hin und wieder bei Gelegenheit der Besprechung neuer Arten erwähnt und auch beschrieben worden, wie z. B. an mehreren Stellen in der Monographie von J. C. Neuman über die schwedischen Hydrachniden, jedoch wurden sie bisher noch niemals zum Gegenstande einer besonderen und ausführlichen Betrachtung gemacht, welche namentlich auch dem Gesichtspunkte einer vergleichenden Uebersicht über die im süßen Wasser lebenden Acariden grössere Aufmerksamkeit schenkte.

Es stellt sich aber bei eingehenderer Beschäftigung mit diesen Larven gerade ihre Bedeutung für eine vergleichende Naturgeschichte der Süßwassermilben in ganz besonderem Masse heraus. Es ist deshalb auch zu bedauern, dass es bisher noch nicht hat glücken wollen, in ähnlicher Weise, wie es von A. D. Michael bei den Oribatiden Englands geschehen ist, die sechsfüssigen Larven sämtlicher bekannnten, das Wasser bevölkernden Acariden aufzufinden. Indess bietet doch auch schon das bisher zugängliche, freilich noch unvollständige Material manchen wichtigen Anhalt. Dies im einzelnen nachzuweisen ist der Zweck der nachfolgenden Zeilen. Zugleich wird sich auch ergeben, dass sich über den Ursprung einiger Süßwassermilben Schlüsse ziehen lassen, die zwar noch einen gewissen allgemehaltenen Charakter tragen, doch aber nicht ganz des Interesses entbehren werden.

Ueber die bisherigen Bemühungen, in die Systematik der Acariden Licht und Ordnung zu bringen, ist hier nicht der Ort weitläufig zu reden. Was die Hydrachniden im besonderen betrifft, so begegnet

man in den Lehrbüchern der Zoologie noch immer der Anschauung, dass sie eine geschlossene, einheitliche Gruppe bilden. Man meint, die darunter befassten Tiere besäßen einen viel zu hohen Grad von Verwandtschaft, als dass es thunlich wäre, sie in gleichwertige Unterabteilungen zu zerlegen.

Es ist dies eine überkommene Tradition. Dieselbe hält, wie an andern grossen Milbenfamilien, so an der der Hydrachniden fest und wird dies so lange thun, bis einmal eine wirklich umfassende Naturgeschichte der Acariden geschrieben sein wird. Der Wirklichkeit entspricht diese Tradition nicht, vielmehr ist es in der That nicht möglich, die im süßen Wasser lebenden Acariden zu einer gemeinsamen Familie zu vereinigen.

Es ist das auch schon seit vielen Jahren und von manchen Seiten nachdrücklich hervorgehoben.

Schon im Jahre 1877 habe ich die unter dem gebräuchlichen Namen Hydrachnidae zusammengefassten Süßwasserbewohner in vier verschiedene Gruppen auseinandergezogen, nämlich in die Hydrachnidae engeren Sinnes, lediglich repräsentiert durch die einzige Gattung *Hydrachna*; in die *Hygrobatidae*, welche die Mehrzahl aller Süßwassermilben umfasst und als etwa typische Gattungen die Gattungen *Nesaea* Koch und *Arrenurus* Dug. in sich schliesst; in die *Eylaïdae* mit der Gattung *Eylaïs* und in die *Limnocharidae* mit der Gattung *Limnochares*.

Es wird sich später ergeben, in wieweit nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse an diesen Gruppen zu ändern sein wird.

Eine andere Einteilung nahm Haller 1882 in seiner lehrreichen Schrift „Hydrachniden der Schweiz“ vor, indem er die Stellung der Augen zu Grunde legte und darnach *Hydrachnidae medioculatae* und *lateroculatae* unterschied. Zu der ersten Gruppe zog er die Gattungen *Limnochares* und *Eylaïs*, während alle übrigen Süßwassermilben der zweiten Gruppe angehören sollten.

Ich stehe nicht an, dieser Einteilung eine gewisse Bedeutung zuzusprechen, doch wird sich aus dem folgenden noch ein bestimmteres Urtheil darüber ergeben.

Haller hatte sich den von mir angegebenen Gründen der Einteilung der *Hydrachnidae* nicht anschließen können, auch fand sonst die oben mitgetheilte, von mir befürwortete Trennung dieser Gesamtfamilie in mehrere nebengeordnete Gruppen keine rechte Zustimmung, zumal da systematische Arbeiten über dieselben nach C. J. Neuman's Monographie, welche zwar später als mein oben genannter Aufsatz erschien, aber gleichzeitig mit ihm entstand, nicht bekannt wurden.

Erst ganz neuerdings hat G. Canestrini in seinem *Abbozzo del sistema acarologico*, Venezia 1891, auch die *Hydrachnidae* wieder mit berücksichtigt.

In diesem Aufsätze, in welchem das ganze Gebiet der Acarologie behandelt ist, und welches eine strenge Sonderung der Acariden nach

Ordnungen, Familien und Unterfamilien durchführt, sind die bisher sogenannten Hydrachnidae, die Süßwassermilben, einer neu aufgestellten Ordnung, der der Hydracarina zugewiesen.

Diese Ordnung setzt sich aus folgenden Familien zusammen: 1) Halacaridae; 2) Limnocharidae; 3) Hydrachnidae.

Die Halacaridae sind die durch Lohmann und Barrois in besonderem Masse bekannt gewordenen merkwürdigen Seemilben, über deren Verwandtschaft zu anderen Acariden sich noch wenig sagen lässt, da sie sehr eigentümlich gestaltet sind.

Was die andern beiden Gruppen anlangt, so liegt es zunächst auf der Hand, dass G. Canestrini bei dieser Teilung der alten Hydrachnidenfamilie Hallers Fussstapfen folgt.

Die Limnocharidae Can. entsprechen vollständig den Hydrachnidae medioculatae, und die Hydrachnidae Can. den Hydrachnidae lateroculatae Hallers.

Ueber diese neue Ordnung der Hydracarina mit ihren drei Familien wird sich am Schlusse unseres Aufsatzes unser Urteil ganz von selbst ergeben. Was im besonderen die Familie der Limnocharidae anlangt, so möchte ich gleich hier erwähnen, dass ich über die Gattung Limnochares, welche Canestrini nach Haller mit Eylais zu einer Familie, der er die Bezeichnung Limnocharidae giebt, vereinigt, näheren Aufschluss noch immer nicht zu geben vermag, weil ich ihre Larve noch nicht genauer untersuchen konnte.

Ein Hauptgesichtspunkt für die Beurteilung des die Süßwassermilben angehenden Teiles des Acaridensystems Canestrini's wird namentlich die Stellung derselben zu der Familie der Trombididae abgeben. Prof. Canestrini stellt die Ordnung der Hydracarina durchaus neben die der Prostigmata und ordnet dieser letzteren die Familie der Trombididae, wie sichs gebührt, unter. Sollte es sich nun ergeben, dass Gattungen der Hydrachnidae unabweisliche Verwandtschaftsbeziehungen zu den Trombididae zeigen, so ist es nicht möglich, die Trennung der Ordnungen der Prostigmata und Hydracarina in der in dem Abbozzo del sistema acarologico durchgeführten Weise aufrecht zu erhalten und somit wäre die Notwendigkeit einer Revision gegeben. Dies zu begründen wird die Aufgabe der Abschnitte II und III sein.

Im Abschnitt III werden auch diejenigen Andeutungen über den Ursprung einiger Gattungen der Süßwassermilben Platz finden, welche nach den hier mitgeteilten Beobachtungen gerechtfertigt erscheinen.

Im letzten Abschnitt IV endlich sind einige Bemerkungen über allgemeine systematische Verhältnisse bei den Acariden enthalten, welche sich direkt an die im Abbozzo von Canestrini gegebene geschichtliche Darstellung anschliessen.

## II. Die Hauptformen der sechsfüssigen Larven unserer Süsswasseracariden.

Bereits früher, nämlich in meinem Aufsätze über die postembryonale Entwicklung bei den Acariden, diese Zeitschrift Jahrgang 1891, Bd. I S. 9, ist von mir auf die Verschiedenartigkeit der sechsfüssigen Larven bei den Süsswasseracariden hingewiesen worden, ohne dass ich dort in eine nähere Darlegung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse eingegangen wäre. Dies geschieht nunmehr, so weit das mir zu Gebote stehende Material es erlaubt. Es ergeben sich dabei drei Hauptformen für die sechsfüssigen Hydrachnidenlarven, von denen die an dritter Stelle angeführte wiederum unter zwei Gestalten auftritt, welche aber nicht so weit von einander abweichen, dass sie als Repräsentanten verschiedener Gruppen aufzufassen wären.

Diese drei Hauptformen sind folgende.

### Erste Hauptform: Larve von *Hydrachna*, C. L. Koch.

Taf. 1. Figur 1—5.

Beschreibung: Scheinköpfchen\*) sehr umfangreich, dem Rumpfe beweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das letzte Glied am Ende krallenförmig verlängert; Mundöffnung auf der Unterseite des von oben nach unten plattgedrückten Scheinköpfchens befindlich, eine ovale Saugöffnung bildend; Mandibeln sehr verkümmert, in der Mundöffnung verborgen; auf der vorderen Hälfte der oberen Scheinköpfchenfläche finden sich zwei breite, messerförmige, dem Scheinköpfchen flach aufliegende, nach vorn gerichtete Anhänge; die sechs gleichgestalteten Epimeren der drei Fusspaare sämtlich von einander getrennt; die Füße mit fünf freien Gliedern, mit Schwimmborsten und je einer einzigen Kralle versehen; Rückenschild gross, den ganzen Rücken bedeckend und mit ansehnlichen Porenöffnungen versehen; Farben auffallend leuchtend. Die Larve lebt dauernd im Wasser und zwar parasitisch an Wasserinsekten.

Die in dem Gewebe von Wasserpflanzen eingebetteten Eier sind nicht leicht zu finden. Bei den mir zur Beobachtung gekommenen war die Entwicklung des Embryo bereits sehr weit vorgeschritten, so dass ich das Vorhandensein einer Urpore (Urtrachee Henking. Vergl. Zeitschrift f. w. Zool. Bd. XXXVII, S. 620 und 621; ebenso Kramer, Archiv für Naturgesch. Jahrgang 1891. Bd. I. S. 3ff.) nicht mehr feststellen konnte. Vielleicht ist sie mir ihrer Kleinheit

\*) Scheinköpfchen = capitulum = pseudocapitulum.

wegen entgangen. Dagegen trat das Deutovumstadium sehr deutlich hervor. Es wird hier, wenigstens legen die mir vorliegenden Eierchen diese Annahme nahe, die erste harte Eihaut nicht so vollständig, wie bei *Atax*, *Nesaea* u. s. w., abgeworfen, sondern es bietet das Deutovumstadium ein Bild, wie es von A. D. Michael bei der *Oribatidengattung* *Damaeus* beschrieben worden ist. Das Ei bekommt einen ringförmigen Riss, so dass sich die beiden Hälften der Eischale von einander abheben können (Figur 5, Tafel I). So bleiben sie dann dem Apoderma fest aufsitzen, welches selbst nur in Form eines die Schalenhälften trennenden Hautringes zur Erscheinung kommt. Der Riss der ersten Eihaut geht auch nicht von Eipol zu Eipol, sondern in schräger Richtung durch, so dass der eine Eipol in der einen, der andere in der andern Schalenhälfte liegt.

Die Eischale ist völlig durchsichtig und lässt den Embryo, den ich nur in bereits völlig entwickelter Gestalt beobachtet habe, deutlich erkennen. Er liegt derart in die Eihülle eingebettet, dass das Scheinköpfchen, welches wohl halb so lang ist, als der Rumpf, nahezu völlig auf die Bauchseite des Tierchens umgebogen ist. Diese Haltung ist auch später, nachdem die Milbe das Ei verlassen hat, die gewöhnliche, obwohl sie ihr Capitulum auch gerade nach vorn gerichtet tragen kann. Dies letztere geschieht indess immer nur auf kurze Zeit. Diese eigentümliche Haltung des so ansehnlichen vorderen Abschnittes ihres Körpers, und die sogleich nach dem Auskriechen beginnenden höchst lebhaften Fussbewegungen, durch welche das Tierchen kopfüber, kopfunter durch das Wasser getrieben wird, geben der ganzen Erscheinung etwas ungemein drolliges, so dass man immer wieder das sonderbare Tierchen mit Interesse verfolgt. Zudem ist die Färbung desselben eine sehr intensive, teils blau, teils fuchsrot und gelblich-grün. Tief fuchsrot ist die vordere obere Scheinköpfchenhälfte und ein umfangreicher Fleck auf dem Hinterrücken, schön blau die hintere obere Scheinköpfchenhälfte und ein paar Flecke zwischen den Augen, während der Vorderrücken gelblich-grün ist, nach hinten mit bläulichem Schimmer.

Am meisten fällt von allen Teilen des Larvenleibes das Scheinköpfchen auf. Dasselbe ist ein vollständig ausgebildetes, von oben nach unten platt gedrücktes Rohr, dessen Oeffnung auf der Unterseite des Capitulums liegt. Diese Oeffnung ist ziemlich ansehnlich, queroval und lässt in ihrer Tiefe, wenn auch nur sehr undeutlich, zwei Häkchen und am vorderen oberen Rande eine schmale gekerbte Leiste erkennen. (Tafel I, Fig. 3). Die hintere obere Scheinköpfchenhälfte ist, wie Fig. 4 auf Tafel I zeigt, durch eine von vorn nach hinten verlaufende Mittelnäht deutlich in zwei symmetrische Hälften zerlegt, woraus ersichtlich ist, dass dieser Teil des Capitulums aus zwei seitlich an einander gelegten Hälften besteht, welche noch nicht völlig mit einander verschmolzen sind. Auf der Unterseite des Scheinköpfchens ist eine mittlere Nahtlinie nicht mehr zu bemerken, ebensowenig auf dem vorderen oberen Flächenteil. Die Verschmelzung der beiden

seitlichen Hälften ist also an den verschiedenen Teilen des Capitulum eine sehr verschiedene.

Die vordere Hälfte der oberen Scheinköpfchenfläche ist nun durch etwas ganz besonderes ausgezeichnet. An der Stelle nämlich, wo die mittlere Nahtlinie nach vorn zu ihr Ende erreicht, sind links und rechts von diesem Ende zwei nach vorn gerichtete und der vorderen Scheinköpfchenhälfte flach aufliegende messerförmige Anhänge eingelenkt. Ich sage ausdrücklich eingelenkt. Denn man sieht, wie Tafel I, Fig. 4 deutlich zeigt, die Einlenkungsstellen als starke nach links und rechts ziehende Leisten vor sich. Allerdings ist es mir nicht geglückt, die Bewegung dieser Platten zu beobachten, auch mag dieselbe ausserordentlich geringfügig sein. Die Vermutung ihrer Beweglichkeit liegt jedenfalls nahe, weil die Figur der Randleisten an ihrem hinteren Ende deutlich darauf hinweist.

Solche messerförmigen Anhänge habe ich bis jetzt bei Süswassermilben niemals gefunden, sie erinnern dagegen auffallend an die Cephalothorax-Anhänge bei den Oribatiden. Ihre Stellung könnte zu einer Vermutung Anlass geben, die ich jedoch nur mit dem grössten Vorbehalte aussprechen möchte.

Es ist oben von der Mundöffnung und dem in derselben bemerkten Häkchen gesprochen worden. Offenbar hat man es mit einer ausgesprochenen Saugöffnung zu thun und das Nächstliegende wäre es ja, jene Häkchen als die rudimentär gewordenen Mandibeln anzusprechen. Es ist aber auch noch etwas anderes möglich. Man könnte nämlich die messerförmigen Anhänge des capitulum für die völlig nach aussen gerückten und damit von der Mundröhre völlig getrennten Mandibeln halten. Offenbar befinden sich diese Anhänge gerade an derjenigen Stelle eingefügt, wo für gewöhnlich, allerdings bei einem oben offenen Mundrohre, bei den Acariden die Mandibeln eingelenkt sind. Es wäre diese Erscheinung nur dadurch zu erklären, dass durch die eigentümliche Entwicklung des Mundabschnitts zu einer allseitig geschlossenen Röhre die Mandibeln, anstatt im Innern der Röhre ihren Platz zu finden, nach aussen gedrückt worden sind und nun der Aussenseite der Mundröhre aufliegen.

Offenbar dienen die beiden vorn etwas zugespitzten und mit einem besonderen Häkchen bewehrten Anhänge zum Anbohren derjenigen Wasserinsekten, deren Blut der Larve für lange Zeit zur Nahrung dient und so sind sie wohl ihrer Funktion nach vollständig an Stelle der Mandibeln getreten.

Ueber die Taster giebt die Figur 4, Tafel I hinreichende Auskunft. Es sind kräftige Raubtaster, deren letztes Glied zwar klein ist, aber durch die zwei langen Greifkrallen, in welche es sich verlängert, einen wirksamen Abschluss bekommt. Das erste Glied ist auf der Unterseite des Scheinköpfchens eingelenkt und ebenfalls klein, sehr umfangreich dagegen ist das zweite, während die folgenden rasch an Grösse abnehmen. Das vierte Glied trägt an seiner unteren und inneren Fläche eine Anzahl deutlich in die Augen fallender Borsten, welche jedenfalls dem Tastsinne dienen.

Gewöhnlich werden die Taster von der Larve nach innen, nach dem Munde zu eingeschlagen getragen und scheinen neben ihrer Funktion als Greiforgane auch noch zum Aufspüren der zum Anbohren geeigneten Stellen der Körperhaut derjenigen Wasserinsekten zu dienen, welche als Wohntiere benutzt werden sollen.

Auf der Unterseite der Larven fallen am meisten die Epimeren ins Auge (Tafel I, Fig. 2). Dieselben sind wenig von einander verschieden und sämtlich völlig von einander getrennt. Allerdings sind die Epimeren des dritten Fusspaares ein wenig umfangreicher, als die der vorderen Paare, aber dieser Unterschied ist so unerheblich, dass man alle sechs in der That als gleichgross ansehen kann.

Bemerkenswert ist, dass sich die ganze Anordnung dieser Epimeren bei den erwachsenen Hydrachna-Arten vollständig verändert, auch ist das Grössenverhältnis derselben und ihre Gestalt später ganz verschieden.

Dieselbe Erscheinung kehrt auch bei den andern Larventypen wieder und lässt erraten, wie ungemein tiefgreifend die Veränderung ist, welche in dem ganzen Organismus der Milbe beim Uebergang aus dem ersten in das zweite Larvenstadium eintritt.

Die fünfgliedrigen Füße haben ein besonders gestrecktes Endglied und besitzen an diesem nur eine einzige, kleine, stark gekrümmte Kralle. Dieser Umstand ist mir besonders bemerkenswert erschienen, weil alle anderen dauernd im Wasser lebenden Milbenlarven an jedem Fusse zwei Krallen führen.

Schwimmhaare sind nur in geringer Zahl vorhanden, trotzdem vermag sich die kleine Larve, wie schon oben bemerkt, ungemein schnell im Wasser zu bewegen.

Was den Rumpf der Larve anlangt, so ist der ganze Rücken durch eine chitinöse Platte, welche auch auf die Seiten herübergreift, geschützt (Tafel I, Fig. 1). Dieselbe ist mit einer grossen Menge recht ansehnlicher Poren versehen, so dass der Anblick an die Hautverhärtungen bei der Gattung *Arrenurus* Dug. erinnert. Hat sich die Larve festgesetzt und beginnt sie das Nährtier anzusaugen, so dehnt sich ihre Leibeshaut durch den Druck der aufgenommenen Nahrung enorm aus und das Rückenschild wird verhältnismässig so klein und unansehnlich, dass man es fast ganz übersieht. Da auch die Füße und das Capitulum während dieser Larvenperiode nicht wachsen, so erscheint zuletzt die ganze Larve wie eine grosse aufgetriebene Blase, an welcher ein winziges Köpfchen bemerkt wird.

An den beiden Schulterecken, also weit von einander getrennt, stehen die Augen, von denen jedes ein gut ausgebildetes Doppelauge darstellt. Eine deutliche Hornhaut wölbt sich über den Linsen und lässt das Licht ungeschmälert zu den Nerven gelangen.

Auf der Unterseite bemerkt man unmittelbar hinter den Epimeren der dritten Füße die kleine punktförmige Afteröffnung. Im übrigen ist auch die ganze Bauchfläche mit zahlreichen Porenöffnungen versehen.

Am Hinterrande des Rumpfes bemerkt man vier längere Haarborsten.

Es ist bekannt, dass die Entwicklung von *Hydrachna* schon durch die Untersuchungen von A. Dugès im Jahre 1834 vollständig aufgeklärt worden ist, jedoch liefert die den *Annales des sciences* Tom. I auf Taf. 11 beigefügte Figur 47 kein Bild von der eigentlichen Beschaffenheit der Larve von *Hydrachna globosa*. Die wesentlichsten Eigentümlichkeiten, namentlich die messerförmigen platten Anhänge an dem *Capitulum* sind nicht angegeben und auch sonst, z. B. was die Fusskrallen anlangt, weicht die Abbildung von dem wirklichen Befunde, so weit ich sehe, ab.

Jedenfalls ist durch die oben gegebene Schilderung soviel klar geworden, dass wir es dabei mit einer ganz besonders eigentümlichen Larve zu thun haben.

### Zweite Hauptform: Larve von *Nesaea C. L. Koch.*

Tafel I, Fig. 6—11.

Beschreibung: Scheinköpfchen ziemlich ansehnlich, dem Rumpfe beweglich angefügt, eine oben offene Halbröhre bildend, in welcher die beiden zweigliedrigen Mandibeln ruhen; das zweite Glied dieser Mandibeln ist hakenförmig nach oben gebogen; die Taster erscheinen wie aufgeblasen; der Rücken ist durch eine umfangreiche Platte geschützt; die Epimeren der drei Fusspaare sind zu breiten, die ganze Bauchfläche bedeckenden Platten ausgebildet; eine Afterplatte ist vorhanden; die Füße sind mit Schwimmhaaren versehen und tragen eine von zwei Nebenkralen begleitete Hauptkralle; die Larve lebt frei im Wasser.

Diese Larvenform, welche von der vorhin beschriebenen in sehr wesentlichen Punkten abweicht, findet sich bei den Gattungen *Nesaea C. L. Koch*, *Piona (C. L. Koch) Neuman*, *Atax Bruz.*, *Hygrobatas C. L. Koch*, und aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei *Arrenurus C. L. Koch*. Ich vermute letzteres, weil ich eine auf Tafel I, Fig. 6 abgebildete Larve zu dieser Gattung glaube ziehen zu müssen. Von andern Süßwassermilbengattungen sind die Larven meist noch nicht beobachtet, ausgenommen die unter der dritten Hauptform aufgeführten, weil es noch nicht gelang, Eier zu erhalten.

Ist der Embryo bei diesen Gattungen zu einer gewissen Grösse herangewachsen, so löst sich das Apoderma von der Eischale ab und tritt nach Sprengung der letzteren als zweite Eihaut auf. Die Urpore ist bei allen von mir untersuchten Eiern dieses Typus in dem Apoderma aufgefunden worden. Dieselbe hat nicht immer übereinstimmende Form. Denn während bei *Nesaea fuscata* der Rand um die Porenöffnung beim Anblick von oben vierlappig erscheint, ist er bei *Hygrobatas* einfach rund. Der Verschluss der Pore wird

durch eine, im Vergleich zu dem Befunde bei *Diplodontus*, ausserordentlich kleine Blase bewirkt.

Bei der aus dem Ei entlassenen Larve fällt zunächst die besondere Bildung des Capitulum, des Scheinköpfchens auf (Taf. I, Fig. 6 u. 11c). Betrachtet man dessen Unterseite zuerst, so bemerkt man einen halsförmigen Teil, welcher nach vorn durch die Insertionsleisten der ansehnlichen Taster begrenzt wird. Es wiederholt sich hier die Bildung, wie man sie auch bei den erwachsenen Süßwassermilben der hierher gehörigen Gattungen bemerkt, nur dass bei diesen die hier erwähnte Partie der Bauchfläche eingewachsen erscheint und zwischen den Epimeren der vorderen Füsse liegt, während sie bei der Larve von der Bauchfläche deutlich getrennt und nach vorn gerückt ist, also vor den Epimeralplatten der Vorderfüsse liegt.

Von der Insertionsstelle der Taster aus streckt sich nun die Unterfläche des eigentlichen Mundrohrs weiter nach vorn. Dieses ist, wie in der allgemeinen Charakteristik schon bemerkt wurde, ein oben offener Halbkanal, in welchem die lose hineingelegten Mandibeln laufen; diese besitzen die gewöhnliche Gestalt der Hakenmandibeln.

Die Taster scheinen nur viergliedrig zu sein, doch habe ich darüber nicht ganz zur Klarheit kommen können. Das erste und zweite Glied derselben ist stark angeschwollen und das dritte, schon viel kleinere Glied trägt auf der Unterseite einen Kranz meist nach hinten gerichteter Borsten, von denen bei einigen Arten eine oder zwei eine bedeutendere Länge und Dicke besitzen. Das Endglied der Taster ist in eine stark gebogene Kralle umgewandelt.

Die Augen sitzen an den beiden Schulterecken und zeigen nichts besonderes.

Den Rücken bedeckt eine ovale, nach hinten verschmälerte, ansehnliche Platte, eine Bildung, die im späteren Leben der Milbe, nachdem die nächste Häutung überstanden ist, vollständig verloren geht. Die Unterseite des Tieres zeigt ebenfalls eine Panzerung, dieselbe wird aber durch die Epimeralplatten und die Afterplatte geliefert. Namentlich ist die Epimeralplatte des dritten Fusses, enorm ausgebildet und bedeckt den ganzen Bauch bis nahe an den Hinterrand.

Allgemein ist für alle hierhergehörigen Larven wohl gültig, dass die Epimeralplatten der einen Seite dicht an die der andern Seite, heranreichen, dabei aber immer noch einen, wenn auch sehr schmalen Streifen weicher Haut zwischen sich übrig lassen. Wie weit jedoch die drei vorhandenen Epimeralplatten jeder Seite unter sich verschmolzen sind und welches Grössenverhältnis sie zu einander besitzen, dies ist nach den Gattungen verschieden. Bei einer Larve, welche ich zu *Arrenurus* ziehe, ist die Trennung noch zwischen sämtlichen Platten derselben Seite zu beobachten, indem auch noch die allerdings schon dicht aneinander gerückten Platten des zweiten und dritten Fusses jeder Seite durch eine ganz durchgehende Grenzlinie von einander geschieden sind (Tafel I, Fig. 6); die Epimeral-

platte des ersten Fusses ist auch hier, wie meistens, von der des zweiten durch einen weichen Hautstreifen abgesondert. Bei *Nesaea* ist die Verschmelzung der Epimeralplatten des zweiten und dritten Fusses schon weiter fortgeschritten, die Grenzlinie ist nur mehr an der den Füßen zugewendeten Partie zu erkennen, während nach der inneren Bauchseite zu diese Linie verschwunden ist (Fig. 11, Tafel I). Bei der Larve von *Hygrobatas* ist auch die erste Platte mit der zweiten verschmolzen, so dass sämtliche drei Platten nur eine einzige grosse Deckplatte bilden (Fig. 9, Tafel I). Dies ist um so bemerkenswerter, als auch bei dem erwachsenen Tiere die sämtlichen Epimeralplatten einer Körperhälfte zu einer zusammenhängenden Gruppe von Platten zusammengeschoben sind.

Die vorhin ebenfalls erwähnte Afterplatte befindet sich ziemlich dicht hinter dem letzten Epimeralplattenpaare und zeigt, namentlich was die Beborstung, aber auch die Gestalt betrifft, besondere von Gattung zu Gattung wechselnde Eigentümlichkeiten (Tafel I, Fig. 7—10). Es kann auch vorkommen, dass sie selbst innerhalb einer und derselben Gattung bei einer besonderen Art ganz eigentümliche Anhänge besitzt, wie z. B. bei einer *Nesaea*art, wo sich am hinteren Afterplattenrande ein grosser, hinten tief eingebuchteter Fortsatz zeigt (Tafel I, Fig. 7). So ist die formändernde Thätigkeit der Naturkräfte unausgesetzt geschäftig, Neubildungen an Stellen zu erzeugen, wo eine Begründung durch irgend welche besondere Zwecke und Absichten, aus denen die Umbildungen zu erklären wären, ganz unmöglich wird.

Die Füsse sind, wenn auch nicht reichlich, so doch mit Schwimmborsten versehen, und zeigen, dass das Tier aufs Wasser angewiesen ist. Die Larven dieses Typus leben nämlich durchaus frei, ohne jemals sich als Parasiten auf Nährtieren festzusetzen. Ihr ganzer Körperbau, der mit flachen und scharfen Rändern ausgestattete Leib, sowie die Ausrüstung der Füsse weisen auf eine schwimmende Lebensweise hin.

Diesen zweiten Typus, den ich kurz den *Nesaeatypus* nenne, möchte ich als den eigentlichen Süsswassermilbentypus hinstellen, da die bei der Gattung *Nesaea* beobachtete Larvenform bei zahlreichen Gattungen wie *Atax*, *Piona*, *Hygrobatas* etc. wiederkehrt.

### Dritte Hauptform, 1. Art: Larve von *Diplodontus filipes*, Dug.

Tafel I, Fig. 12—18.

Scheinköpfchen klein, dem Rumpfe unbeweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das fünfte Glied ist dem vierten seitlich angesetzt und bildet mit ihm eine ausgebildete Scheere; Mundöffnung eine oben offene cylinderförmige Halbröhre; Mandibeln zweigliedrig, mit hakenförmigem Endgliede; die Epimeren der sechs Füsse sind breit und plattenförmig; die Füsse sind ohne Schwimmborsten, mit

fünf freien Gliedern und je drei Krallen; ein Rückenschild fehlt; die rote Larve entsteigt dem Wasser und lebt bis zur nächsten Häutung an Luftinsekten parasitisch.

Ueber die postembryonale Entwicklung von *Diplodotus filipes* habe ich bereits das Hauptsächlichste im Archiv für Naturg. Jahrg. 1891 Bd. 1 S. 3 und folgde. mitgeteilt. Jedoch ist hier der Ort über die dort nur andeutungsweise berührte merkwürdige Form und Bedeutung der sogenannten Urpore Ausführlicheres anzugeben. In jenem Aufsatze, der sich über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei allen Acariden insgesamt verbreitete, konnten Abbildungen nicht beigegeben werden und solche sind zur Veranschaulichung der hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse doch notwendig. In der Figur 12, Tafel I ist ein Embryo abgebildet, bei welchem sich die Mandibeln erst als einfache Wülste, welche dem wenig entwickelten Köpfchen aufliegen, darstellen. Der Vorderücken ist vorn seicht eingebuchtet und das erste Fusspaar *c* hat soeben den Vorgang der Gelenkeinschnürung durchgemacht. Man bemerkt bei diesem Embryo nun an der Schulterreckengend jederseits eine starke konische Erhebung *b*, welche nach aussen sich verjüngend mit ihrer Spitze in die Oeffnung der durch einen eigentümlichen Verschluss abgeschlossenen Urpore *a* hinein reicht. Diese Urporen sind zwei in der Deutovumhaut befindliche kleine kreisrunde Oeffnungen, welche aber keine thatsächliche Verbindung des Eiinhalts mit der Aussenwelt zulassen, denn sie sind durch einen Einsatz fest verschlossen. Dieser Verschluss ist an älteren Eiern, bei denen sich der dorthinlaufende Zapfen längst zurückgezogen hat, sehr deutlich zu übersehen.

Wie Figur 15, Tafel I zeigt, und wie ich in dem oben angeführten Aufsatze beschrieben habe, ist von aussen in die mit ihrem Rande sich etwas über das umliegende Hautniveau erhebende Porenöffnung *a'* eine flaschenförmige Blase *a* mit ihrem Halse derart hineingeschoben, dass der Porenrand den Flaschenhals umfasst. Der Bauch der Flasche ist nach aussen gerichtet und tritt hier bei günstiger Lage des Objectes als ein henkelartiger Anhang der Eihaut nach aussen stark heraus. In den kurzen Hals dieses flaschenartigen Einsatzes zieht sich nun die konische Spitze *b* des soeben genannten aus der Schultergegend des Embryo entspringenden Fleischzapfens. Dieser Zapfen befindet sich anfangs ziemlich hoch über den in Entwicklung begriffenen Füßen, nimmt aber bereits frühzeitig eine Stelle ein, welche sich über dem Zwischenraume zwischen dem ersten und zweiten Fusspaar befindet.

Bei weiterer Entwicklung des Embryo scheint sich nun die Eihaut mehr und mehr zu weiten, — auf welchem Wege dies möglich wird, entzog sich allerdings meiner Beobachtung —, und der zunehmende Gliederwuchs bedingt ein Zurückdrängen der Eihaut vom dem Rumpfe. Unter dem Einflusse dieser Vorgänge streckt sich der oben erwähnte Fleischzapfen bedeutend in die Länge und rückt mit seiner am Körper befindlichen Wurzel tiefer in die Gegend zwischen

den Hüftgliedern des ersten und zweiten Fusses herab, so dass er zuletzt völlig zwischen beiden Hüften zu stehen kommt und zwar da, wo später bei der ausgekrochenen Larve eine napfähnliche Narbe bemerkt wird. Der Zapfen hat jetzt, wie es Figur 13, und für ein noch späteres Stadium Figur 17 auf Tafel I zeigt, in sofern eine besondere Gestalt, als die Mitte stark angeschwollen ist, während die beiden Enden, namentlich des nach der Pore gewendete, stark verdünnt erscheinen, so dass man sehr deutlich das Eindringen dieses dünnen Endes in den Flaschenhals beobachten kann.

So ist der Befund um die Zeit, in welcher die Endglieder der Füße noch keulenförmig angeschwollen und erst im Begriff sind, sich zu den später bei der Larve vorhandenen langen spindelförmigen spitz endigenden Gliedern umzugestalten: Tafel I, Figur 14 zeigt den Embryo beim Beginn dieses Stadiums von der Seite her gesehen und lässt die Lage der Porenöffnung einerseits und der Insertionsstelle des Zapfens zwischen den Hüften der beiden ersten Füße andererseits deutlich erkennen. Figur 17, Tafel I giebt die Zapfen in der Periode wieder, in welcher sich die Glieder der jungen Larve ihrer Vollendung nähern. Noch während der Embryo sich in die endgültige Gestalt der künftigen Larve umwandelt, lösen sich die beiden Zapfen aus den Flaschenhälsen los, ziehen sich allmählich zusammen und gehen nach und nach vollständig in die Leibessubstanz des Tieres zurück, so dass bei der ausgeschlüpften Larve keine Spur mehr davon zu finden ist. Die bereits oben erwähnte rundliche napfförmige Narbe zwischen den Hüften der beiden ersten Füße ist der einzige Rest dieses embryonalen Organs.

Welche Bedeutung demselben beizulegen ist, vermag ich auch jetzt nicht anders zu beantworten, als früher. Ich halte diese Seitenfortsätze für eine Aufhänge- und Stützvorrichtung, durch welche der im Vergleich zu dem Innenraume des Eies kleine Embryo in fester Lage gehalten wird. An eine Atmung durch diese durchaus soliden Anhänge lässt sich wohl kaum denken.

Betrachtet man die ausgekrochenen Diplodontuslarven, so wird jedem die auffallende Aehnlichkeit derselben mit den Trombidiumlarven entgegnetreten. Auf Tafel I Figur 18 ist die Larve von *Diplodontus filipes* abgebildet und ruft sogleich das Bild der bekannten Trombidiumlarven wach. Das Scheinköpfchen der Diplodontuslarve ist verhältnismässig klein und bildet einen kurzen oben von den ziemlich dickgliedrigen Mandibeln geschlossenen Halbkanal.

Die Taster sind sehr stark entwickelt und tragen vollkommen den Trombidiumcharakter, d. h. es sind Taster, bei denen das fünfte Glied dem vierten an der Basis und daher seitlich angefügt ist. Da dieses letztere selbst in eine ansehnliche Hakenkrallen ausläuft, so bildet sich hier auf ganz natürlichem Wege eine deutliche Schere aus.

Es besteht in diesem Punkte bereits eine völlige Uebereinstimmung der Larve mit der Nymphe und dem erwachsenen Tier, denn beide besitzen ein ebenfalls seitlich eingelenktes fünftes

Tasterglied, welches mit dem vierten gemeinschaftlich als Scheere funktioniert.

Fassen wir den Rumpf ins Auge, so fällt zunächst auf, dass ein verhärtetes Rückenschild vollständig fehlt. Der Rücken, wie auch der Bauch, ist vollständig weichhäutig und überall mit einer in feine Linien gelegten Haut bedeckt. Die Augen sind gross, zeigen die regelmässige Bildung und stehen rechts und links an der sogenannten Schulterecke, also weit von einander getrennt. Auf der Bauchseite fallen die Epimeren der drei Fusspaare in sofern auf, als wir auch hier ähnlich wie bei der Hydraclnalarve je drei einander ziemlich gleiche, mit einem etwas wulstigen Rande versehene, ziemlich breite Platten vor uns haben, welche allerdings durch einen ansehnlichen Streifen weicher Bauchhaut in zwei Gruppen geschieden sind. Zwischen der ersten und zweiten Platte jeder Seite bemerkt man die Narbe des oben näher beschriebenen konischen Fleischzapfens als ein rundes saugnapfähnliches Gebilde.

Die Füsse sind vollkommene Lauffüsse, ohne jede Spur von Schwimmborsten, dagegen mit längeren, starren, abstehenden Haarborsten versehen.

Es sind Füsse von ausgesprochenem Trombidiumcharakter, auch ist die Kralle ganz wie bei jenen Landmilben gestaltet. Wir bemerken nämlich eine gekrümmte schlanke Hauptkralle an jedem Fusse, an deren Basis jederseits noch eine kleinere ebenfalls gekrümmte, schlanke Kralle ihren Ursprung nimmt, so dass wir an jedem Fusse drei Krallen finden. Entsprechend dem Mangel von Schwimmhaaren besitzt die kleine Larve nicht die Fähigkeit im freien Wasser sich fortzubewegen. Trotz der rapiden Schwingung und Bewegung ihrer Füsschen kommt sie kaum von der Stelle, und die ganze Wirkung dieser erheblichen Fussarbeit scheint nur die zu sein, dass sie dem Tiere dazu verhilft, allmählich die Wasseroberfläche zu gewinnen, wo es dann mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit zu laufen imstande ist.

Nach dem eben Gesagten ist es unabweislich, den durch diese Larve vertretenen Larventypus als einen besonders charakteristischen anzusehen. Er wiederholt sich vollständig bei den auf dem Lande lebenden Trombidien und ich möchte ihn daher als den Trombidiumtypus der Süßwassermilbenlarven bezeichnen.

Ausser der Gattung *Diplodontus* besitzt auch noch *Hydrodroma* Larven, welche diesem Typus folgen.

### Dritte Hauptform, 2. Art: Larve von *Eylais extendens*.

Tafel I, Fig. 19—23.

Scheinköpfchen von oben her betrachtet ziemlich klein, dem Rumpfe beweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das fünfte Glied seitlich dem vierten angefügt, breit; das vierte mit einem sehr langen, spitzen Fortsatz; Mund-

öffnung eine kreisförmige Saugscheibe bildend, wie bei der erwachsenen Eylaïs; Mandibeln nicht erkennbar; die Epimeren der beiden ersten Füße jeder Seite sind zu einer gemeinsamen Platte verschmolzen, die Epimeralplatte des dritten Fusses ist für sich besonders geblieben; die Füße sind echte Lauffüße und ohne Schwimmborsten, mit je zwei Krallen und einem Haftanhang; das Rückenschild fehlt gänzlich. Die rote Larve entsteigt dem Wasser und lebt bis zur nächsten Häutung parasitisch an Insekten.

Dass in der Entwicklung von Eylaïs extendens ein Deutovum auftritt, und dass das Apoderma, welches aus der ersten Eihaut hervortritt zwei Urporen besitzt, wie bei den bisher besprochenen Arten, mag hier auch gleich kurz erwähnt werden. Die Lage des Embryo im Ei gleicht vollkommen der bei *Diplodontus filipes* und bei *Trombidium*. Die Füße sind vom Rumpfe aus senkrecht nach unten gestreckt und mit den Spitzen einander genähert. Die Seitenansicht des Embryo (Tafel I, Fig. 19) zeigt deutlich, dass das Kopfmundstück oder das Capitulum mit einer abgeplatteten, scheibenartigen Endfläche versehen ist, auch glaube ich bereits den Borstenkranz bemerkt zu haben, der bei den erwachsenen Eylaïs diese Mundscheibe umschliesst. Die Mandibeln sind mir nicht zur Anschauung gekommen, sie liegen soweit wie sie überhaupt entwickelt sein werden, innerhalb der allseitig geschlossenen nur am vorderen Ende geöffneten Mundröhre.

Die Taster sind ganz trombidiumartig, werden aber sehr eigentümlich getragen. Betrachtet man nämlich eine Larve von oben her, so bemerkt man neben dem schmalen, mit stumpfabgerundetem Ende kopfförmig hervortretenden Capitulum die mit ihren dritten Gliedern breit nach links und rechts herausgebogenen Taster (Tafel I, Fig. 20); das vierte und fünfte Glied derselben ist unter dem Capitulum befindlich, und wird derart gebogen getragen, dass die sehr lang ausgezogene Spitze des vierten Gliedes des rechten Tasters wieder nach rechts auswärts gerichtet ist, die des linken nach links auswärts, so wie die Figur 21, Taf. I es veranschaulicht. Das fünfte Glied ist kurz und sehr gedrungen.

Rücken und Bauchfläche, letztere abgesehen von den Epimeralplatten, sind durchaus weichhäutig. Die Augenpaare liegen auf dem Rücken, weit von einander getrennt, in der sogenannten Schultergegend der rechten und linken Seite. Die Borsten des Rückens und des Bauches sind recht ansehnlich.

Die Füße besitzen fünf freie Glieder und sind ausgesprochene Lauffüße. Das jedesmalige letzte Glied ist länger als die übrigen und in der Mitte aufgeblasen. Die Krallen sitzen an einem verdünnten Zapfen. Ueber die Zahl der Krallen jedes Fusses könnte man verschiedener Ansicht sein, auch ist ihre Anordnung eigentümlich. Zunächst ist eine lange gebogene Hauptkralle vorhanden und unmittelbar unter ihr sitzt ein fast gerader Anhang, an dessen

Ende ein nach unten gerichtetes Knöpfchen sitzt. Ist dieses ganze Gebilde eine Kralle? Ich halte es nicht dafür, glaube vielmehr, dass es der Bürste oder dem Haftapparat an den Füßen mancher Milben entspricht. Nach unten von diesem Haftapparat entspringt an den Krallenzapfen des Fussgliedes wiederum eine gebogene aber kürzere Kralle, so dass hier also eine Doppelkralle mit zwischen inneliegendem Haftapparat vorhanden ist. Bemerkt mag übrigens noch werden, dass auf der Rückenfläche des Endgliedes des zweiten Fusses, nicht aber am ersten und dritten, eine eigentümliche gebogene blasse Borste steht, welche offenbar eine Sinnesborste ist und lebhaft an ähnliche Gebilde auf den Tarsalgliedern der Vorderfüsse bei Tyroglyphus erinnert (vergl. Fig. 22). An dieser Sinnesborste lässt sich unsere Eyla-larve leicht von allen anderen Süßwassermilbenlarven unterscheiden.

Die Bewegungen des winzigen ziegelroten Tierchens im Wasser sind denen der Diplodontuslarve durchaus entsprechend. Mit unglaublicher Geschwindigkeit werden die Füßchen auf- und abgeschleudert, so dass die Larve allmählich im Wasser in die Höhe steigt. Sobald sie die Oberfläche erreicht hat, läuft sie mit staunenswerter Geschwindigkeit davon und sucht irgend ein weichhäutiges Insekt auf, um es zu besteigen und anzustechen, wobei ihr die Stachelfortsätze der Taster wohl gute Dienste leisten.

### III. Schlussfolgerungen.

Vergleicht man die drei im Vorhergehenden beschriebenen Larvenformen, so tritt sehr bald die Unmöglichkeit hervor, die eine auf die andere ungezwungen zurückzuführen. Es nötigt vielmehr die Verschiedenartigkeit der Tasterbildung, der Ausgestaltung der Füße, der Form des Capitulum, der Körperhautverhärtung, überhaupt der Gesamtform der in Rede stehenden Larven, sie von einander durchaus zu trennen. Und wenn nun aus diesen Larven nachher Nymphen und ausgebildete Tiere hervorgehen, welche einander in wesentlicher Hinsicht ähnlich sind, so kann darauf ein allzugrosses Gewicht deswegen noch nicht gelegt werden, weil die Untersuchung dieser erwachsenen Acariden namentlich sich noch nicht eingehend genug mit der Erforschung der inneren Organisation befasst hat, so dass darüber noch nicht bestimmt genug geurteilt werden kann, in wiefern die äussere Aehnlichkeit der Organisation durch innere Uebereinstimmung begründet ist. Jedenfalls lässt sich soviel nicht mehr von der Hand weisen und dies ist das erste Resultat unserer Untersuchungen, dass die bisher als einheitliche Gruppe angesehenen Hydrachniden aus verschiedenen Stämmen herzuleiten sind.

Es haben sich nach dem Abschnitt II folgende Hauptformen der Larven ergeben:

- 1) Der Typus der Hydrachnalarve;
- 2) Der Typus der Nesaealarve; hierzu gehören die Larven von Atax, Piona, Hygrobatas u. a. m.;

3a) Der Typus der Diplodontuslarve; hierzu gehört auch die Gattung *Hydrodroma*.

3b) Der Typus der Eylaïslarve.

Ich wiederhole, dass der Typus 3a und in fast allen wesentlichen Punkten auch 3b vollständig auf die Trombidien hinweist.

Wenn man nun bedenkt, dass manche Trombidien, namentlich die mit der Gattung *Rhyncholophus* am nächsten verwandten Tiere, häufig am Ufer von Teichen und Flüssen, so wie *Tromb. tinctorium* am Meeresufer vorkommen, so liegt der Gedanke nicht fern, dass die Gattungen *Diplodontus*, *Hydrodroma* und *Eylaïs* (vielleicht auch *Limnochares* und *Bradybates*) in der That Abkömmlinge von Trombidien sind. Die Gattung *Eylaïs* steht allerdings durch ihre Mundbildung sehr isoliert da, aber sie lässt sich wegen der im allgemeinen sehr weitgehenden Uebereinstimmung ihrer Larve mit denen der anderen genannten doch nicht von diesen trennen. Wir müssen annehmen, dass trombidiumartige Milben vom Ufer des Wassers in dasselbe eingewandert sind, worauf durch Anpassung an das neue Element die Umgestaltung ihres Leibes und zwar zunächst bei den erwachsenen Tieren herbeigeführt worden ist.

Solche Einwanderer sind die Stammeltern der zu dem Larventypus 3a und 3b gehörigen Süßwasseracariden geworden: Die sechsfüssigen Larven derselben haben dabei noch völlig die Gestalt bewahrt, welche bei ihren Verwandten auf dem Lande beobachtet wird.

Die beiden anderen Larventypen 1 und 2 dagegen weisen bereits die Charaktere echter Wassertiere auf. Diese Larven besitzen nämlich Schwimmorgane an den Füßen und ihre Körpergestalt ist ganz besonders dazu geeignet, dem Wasser beim Schwimmen einen möglichst geringen Widerstand entgegenzusetzen, ausserhalb des Wassers zu leben sind sie nicht imstande. Abgesehen von diesen allgemeinen Eigenschaften sind die Larven des Typus 1 und die des Typus 2 allerdings von einander ausserordentlich verschieden, so dass es nicht möglich erscheint, sie auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen, jedoch fehlen nicht alle Anklänge an Formen unter den Landmilben, durch welche wenigstens einiges Licht auf ihre Abstammung zu fallen scheint. Hier lege ich besonderes Gewicht auf das Vorhandensein eines Apoderma und der sogenannten Urpore, wie sie wenigstens bei dem *Nesaeatypus* beobachtet wird.

Diese Eigentümlichkeiten weisen uns auf diejenigen Milbenfamilien, bei denen sich derartige überhaupt vorfindet. Das Auftreten eines Apoderma ist am weitesten verbreitet bei denjenigen Acariden, welche ich einst unter dem Namen *Prostigmata* zusammengefasst habe und denen ich 1877 nach meiner damaligen Kenntnis der Acariden nicht nur die *Trombididae* mit allen Verwandten, sondern auch die *Bdellidae*, *Cheyletidae* und alle Süßwassermilben zuzählte. Allerdings ist auch noch bei den *Oribatidae* das Vorkommen eines Apoderma beobachtet, insofern wird also auch noch diese Familie in Betracht kommen können, aber das gleichzeitige Auftreten einer sogenannten Urpore bei dem *Nesaeatypus* weist uns doch wieder zu den *Prostigmata* zu-

rück und speciell in die Gruppe der trombidienartigen Milben, so dass wir also zunächst annehmen können, es seien ebenfalls Mitglieder dieser Milbengruppe gewesen, welche auch als die Stammeltern der anderen Süßwasseracariden anzusehen sind. Dieselben sind aber bereits vor so langer Zeit in das süsse Wasser eingewandert, dass sich auch auf die erste Larvenform der umwandelnde Einfluss der Lebensbedingungen im Wasser geltend gemacht hat, so dass dieselben sich vollständig in ihrem Bau dem Leben im Wasser angepasst haben. Dabei haben sie ihre allgemeine Lebensweise, als Tiere die vom Raube leben, beibehalten.

Es würde sich hiernach, und das wäre das zweite Resultat unserer Beobachtungen, die Geschichte der Süßwasseracariden, in grossen Zügen geschildert, folgendermassen gestalten.

Gewissen Gattungen aus der grossen Familie der Prostigmata, so wie dieselbe nach meinen „Grundzügen zur Systematik der Milben“ aufzufassen ist, haben sich zu verschiedenen Zeiten dem Leben im süssen Wasser ergeben und sind durch die dabei mit Gewalt auf sie wirkenden neuen Lebensbedingungen in ihrer Leibesgestalt umgebildet worden.

Die jüngste derartige Einwanderung hat, das erkennen wir ganz sicher, Mitglieder der Trombididae in das nasse Element geführt. Die seitdem verstrichene Zeit hat aber nicht hingereicht, um auch die ersten, sechsfüssigen Larven dauernd zu beeinflussen. Dieselben haben die ursprüngliche für das Leben auf dem trockenen Lande und in der Luft geeignete Körpergestalt beibehalten und so sehen wir die sechsfüssigen Larven von den hierhergehörigen Gattungen *Diplodontus* Dugés, *Hydrodroma* C. L. Koch, *Eylaïs* Latr. und *Limnochares* Latr. (vielleicht auch von *Bradybates* Neuman), dem Wasser entsteigen, um zu der ursprünglichen Lebensweise ausserhalb des Wassers zurückzukehren, für welche sie durch ihre ganze Körperbeschaffenheit in vorzüglicher Weise ausgestattet sind.

Eine bedeutend ältere Einwanderung hat schon früher wahrscheinlich ebenfalls trombidienartige Milben in das süsse Wasser übergeführt, doch lässt sich nur noch vermutungsweise ein solcher Ursprung angeben, sicher scheint nur zu sein, dass die Stammeltern Milben aus den Prostigmata gewesen sind. Der bedeutend längere Aufenthalt im Wasser hat seine umbildende Kraft auch auf die ersten Larvenformen ausgeübt und es sind reine Wassertiere aus denselben geworden. Hierher gehören die beiden zu ganz verschiedenen Stämmen gehörigen Gruppen, nämlich *Hydrachna* einerseits und die *nesaea*-artigen Süßwassermilben andererseits.

Das eben ausgeführte muss natürlich auf die Systematik der Süßwassermilben seinen Einfluss ausüben. Hierauf will ich aber nur soweit eingehen, als nötig ist, um zu begründen, warum mir die von G. Canestrini in seinem *Abbozzo del sistema acarologico* gegebene Gruppierung und Einordnung dieser Acaridenfamilie nicht haltbar erscheint.

Professor Canestrini hat in seinem Acaridensystem 6 Ordnungen aufgestellt, indem er die von mir 1877 zuerst betonte Einteilung nach der Stellung der Luftlöcher acceptiert. Die Ordnungen sind 1) Astigmata, 2) Hydracarina, 3) Prostigmata, 4) Cryptostigmata, 5) Metastigmata, 6) Mesostigmata.\*)

Uns interessieren hier nur die beiden Ordnungen der Hydracarina und Prostigmata. Zu der ersteren werden von G. Canestrini die Familien 1) Halacaridae, 2) Limnocharidae und 3) Hydrachnidae gerechnet, zu den Prostigmata neben zahlreichen anderen Familien namentlich auch die Trombididae, so dass also letztere zu einer anderen Ordnung als die Süßwassermilben gezogen werden.

Dies ist nach meinem Dafürhalten nicht mehr zutreffend, nachdem die Vergleichung der Larven eine so nahe Verwandtschaft zwischen den Gattungen Trombidium einerseits und Diplodontus und Hydrodroma andererseits ergeben hat. Die dritte Familie der Hydracarina nämlich die Hydrachnidae Can., welche jene Gattungen enthält, müsste hiernach mindestens in die Ordnung der Prostigmata zurückkehren. Da aber die zweite Familie der Hydracarina, die Limnocharidae, nach Canestrini die Gattung Eylais enthält und da diese letztere (wahrscheinlich aber auch die zweite Gattung Limnochaeres derselben Familie) von Diplodontus und Hydrodroma durchaus nicht getrennt werden kann, wie meine oben erwähnten Untersuchungen darthun, so wird auch die zweite Familie der Hydracarina, Can. den Prostigmata wieder anheimfallen. Damit sind aber die Hydracarina Can. im Grunde aufgelöst, denn die noch übrigen

---

\*) Meine Einteilung ergab 1877: I. Acarina tracheata, II. Acarina atracheata. Selbstverständlich fehlen die Luftlöcher, wenn die Tracheen völlig fehlen. Es ist daher auch besser zu sagen astigmata statt atracheata, denn es kommt vor, z. B. bei *Atax ypsilophorus*, dass die Tracheen verkümmert, aber die Stigmata geblieben sind. Die Acarina tracheata teilte ich in vier Gruppen, welche ich nach der Stellung der Stigmata trennte (Archiv f. Naturg. 1877 S. 219). Meine Worte lauteten: „Es giebt vier verschiedene Stellungen, welche die Luftlöcher, deren Zahl stets 2 beträgt, einnehmen können: 1. beide Oeffnungen stehen dicht neben einander vorn an den Wurzeln der Kieferfühler; 2. die weit von einander getrennten Luftlöcher stehen auf dem thoraxähnlichen vorderen Leibsteil; 3. die Luftlöcher befinden sich an den Hinterleibsseiten zwischen dem dritten und vierten Hüftenpaar oder in der Gegend des vierten Hüftenpaares und besitzen einen nach vorn ziehenden Hautkanal; 4. die Luftlöcher stehen hinter den Hüften des vierten Paares und sind becherförmig vertieft.“ Es leuchtet ein, dass meine 1. Gruppe den Prostigmata von Canestrini (dessen III.), meine 3. dessen Mesostigmata (VI.), meine 4. dessen Metastigmata (V.) entspricht. Meine 2. Gruppe musste nach Michaels Untersuchungen anders definiert werden, da sich herausgestellt hatte, dass die von mir noch als Stigmen aufgefassten Organe solche nicht sind. Die zu meiner zweiten Gruppe gezogenen Milben gehören sämtlich zu Canestrini's Cryptostigmata (IV.). Es ist also klar, dass die Grundlage meines Systems bei Canestrini wiederkehrt, nur die Ordnung II, Hydracarina, ist bei mir nicht vorhanden.

Halacaridae bilden überhaupt ein, gegen die anderen beiden Familien gehalten, so fremdartiges Element, dass dies allein, so viel ich sehe, hinreichen würde, die Ordnung der Hydracarina zu sprengen.

Was ist daher das Resultat? Ich denke die von G. Canestrini aufgestellten Familien Limnocharidae und Hydrachnidae gehen unter die Prostigmata, wohin ich sie schon 1877 gestellt hatte, zurück und die Halacaridae, eine Familie, welche erst in den Jahren 1888 und 89 durch Lohmann und Trouessart so recht bekannt wurde, wird vorläufig noch unter die Astigmata gestellt, bis sich für sie eine sichere Einordnung ermöglichen lässt. Damit ist aber die meines Erachtens einzige Hauptschwierigkeit, welche das Acaridensystem Canestrini's bietet und welche durch Aufstellung der Ordnung der Hydracarina entstanden war, gelöst, und es sind natürliche Verhältnisse wieder eingetreten, wie sie bereits in meinen früheren Arbeiten empfohlen und jetzt durch vorstehenden Aufsatz weiter begründet worden sind. Zugleich betone ich nochmals, dass die Gattungen Eylaïs und Limnochaes nicht von Diplodontus und Hydrodroma getrennt werden können, wie von Canestrini geschehen ist, indem er die beiden ersten zu einer besonderen Familie und die beiden letzteren mit Nesaea und vielen anderen zu einer anderen Familie zog.

Um die Systematik aller hier in Betracht kommenden Gattungen so, wie ich es glaube, am natürlichsten darzustellen, diene folgendes Schema:

Gattung.	Familie.	Ordnung.
Hydrachna	} . . . . Hydrachnidae	} Prostigmata.
Eylaïs		
Hydrodroma	} . . . . Eylaidae	
Diplodontus		
Limnochaes		
Bradybates		
Nesaea	} . . . . Hygrobatidae	
Atax		
Piona		
Hygrobates		
etc. etc.		
Trombidium	} . . . . Trombididae.	
etc. etc.		

Damit sind im Wesentlichen die Resultate meiner „Grundzüge“ wiederhergestellt. Die von mir jetzt nicht wieder aufgestellte Familie der Limnocharidae ist vorläufig mit der nächstverwandten, der der Eylaidae vereinigt.

#### IV. Zur allgemeinen Systematik der Acariden.

Auf Seite 3 des vorliegenden Aufsatzes hatte ich bereits auf diesen Abschnitt hingewiesen, welcher zwar mit dem eigentlichen, im Vorhergehenden behandelten Thema nur in loser Beziehung steht, der aber im Hinblick auf eine geschichtliche Bemerkung des Prof. G. Canestrini in dem mehrfach genannten *Abbozzo del sistema acarologico* nicht unterdrückt werden kann, und zwar aus rein sachlichem Interesse.

G. Canestrini erwähnt nämlich in der aufgeführten Schrift S. 1 meine „Grundzüge zur Systematik der Milben, 1877“ und fährt sodann fort: *piu tardi il sistema del Kramer venne perfezionato dal Mégnin (1880), dal Michael (1884) e dal Berlese (1885)*. Der Ausdruck *venne perfezionato* ist missverständlich, wie aus dem Nachfolgenden wohl evident hervorgehen wird. Man könnte nämlich mit Recht sagen, die oben genannten Schriftsteller Mégnin und Michael liessen das von mir aufgestellte System unbeachtet und bei Seite liegen, denn sie haben ein solches auf ganz anderen Prinzipien aufgestellt, aber man kann nicht sagen, sie hätten mein System verbessert oder vervollkommnet. Dass letzteres der Verbesserung fähig gewesen ist, habe ich bereits in der Anmerkung auf Seite 40 bei der Charakterisierung der Oribatidae ausgeführt, insofern als auch mir im Jahre 1877 die eigentliche Lage der Stigmen dieser Milben noch unbekannt war, aber dass mein System durch Mégnin oder Michael vervollkommnet worden wäre, entspricht nicht den Thatsachen. Dass es von G. Canestrini, dem neuesten Systematiker fast unverändert wieder aufgenommen worden ist, zeigt übrigens, dass die genannten beiden Forscher auch kaum nötig gehabt hätten, viel daran zu ändern, zumal es sich herausgestellt hat, dass die einzige wesentliche Abweichung des Systems Canestrini's von dem meinigen, so weit ich sehe, nicht aufrecht zu halten ist.

Nur mit kurzen Worten komme ich auf die Systeme der von Canestrini genannten drei verdienstlichen Forscher zurück.

Mégnin's System der Acariden erschien in seinem inhaltreichen und beachtenswerten Werke *Les parasites et les maladies parasitaires* 1880 und findet sich dort auf Seite 108.

Wer dasselbe näher ansieht, wird alsbald bemerken, dass dabei von dem Tracheensysteme, auf welches ich meine „Grundzüge“ gegründet habe, überhaupt gar kein Gebrauch gemacht worden ist. Mégnin hat sich über seine Prinzipien bei Ausstellung seiner Uebersicht deutlich genug ausgesprochen, um jeden Schimmer von Verwandtschaft unserer beiden Ansichten auszuschliessen. Er sagt Seite 107: *Il nous semble cependant qu'on peut classer les familles*

acariennes sur des bases rationnelles, telles par exemple que les modifications présentées par le squelette. C'est la base qui a été adoptée comme la plus sûre pour la classification des Vertébrés et même des Insectes, et nous la regardons comme parfaitement applicable aux Acariens. C'est ce que nous allons essayer.

Bevor jedoch Mégnin seine Skelettunterschiede einführt, trennt er die Milben in Acariens terrestres und in Acariens aquatiques ou puricoles und bringt so die am nächsten verwandten Familien, nämlich die Hydrachniden und Trombididen, ganz auseinander.

Was das Sternum anlangt, durch welches sich die Gamasidae, Ixodidae und Oribatidae von denjenigen Familien, welche nach Mégnin nur Epimeren als Grundlage des Skeletts besitzen, also von den Sarcoptiden, Sciridae und Trombididae unterscheiden sollen, so ist es überhaupt meines Erachtens nicht als selbständiger Skeletteil aufzufassen, und es bedarf bloß des Hinweises auf die Familie der Tyroglyphidae, um die Bedeutung des Sternums als mindestens noch nicht spruchreif hinzustellen. In dieser Familie, die Mégnin unter seine Sarcoptidae befasst hat, giebt es nämlich zahlreiche Beispiele, wo, wie bei *Trichodactylus anonymus* Berl. und *Glyciphagus dispar* Michael, ein ausgebildetes Sternum vorhanden ist. Das Sternum ist zumeist nur die durch Verschmelzung der Endpartien der Epimeren herbeigeführte Mittelleiste auf der Bauchseite der Milben. Es hat daher eine sehr mannigfaltige Bildung, je nachdem alle oder nur einige Epimeren mit einander verschmolzen sind. Ist dasselbe aber nur ein solches Verschmelzungsprodukt, so kann es kein selbständiges Organ sein. Wie sich die Gamasidae dazu stellen, soll hier nicht erörtert werden. Wenn ich daher dem Sternum eine grundlegende Bedeutung nicht beilegen kann, so ist damit nicht ausgeschlossen, dass dennoch für ganze Gruppen von Gattungen die Neigung, eine Verschmelzung der Epimeren zu zeigen oder zu vermeiden, systematisch von Bedeutung sein kann. Ich lege sogar für die Familie der Tyroglyphidae und der die Vogelfedern bewohnenden Sarcoptidae grosses Gewicht auf dieses Verhältnis, aber für eine natürliche Gruppierung kann ein Organ, welches einen selbständigen Charakter nicht beanspruchen kann, kaum ins Gewicht fallen.

Aus dem Mitgetheilten ist soviel klar geworden, dass Mégnin sein Acaridensystem auf ganz anderen Grundlagen aufgebaut hat, als ich, und somit das meinige nicht vervollkommenet, sondern nur durch ein anderes ersetzt hat.

Nicht anders ist es mit dem Systeme des englischen Forschers A. D. Michael.

Michael hat sein System in dem bewunderungswürdigen Werke *The British Oribatidae* Bd. I Seite 50 angegeben und zwar in Form einer analytischen Tabelle. Mir ist es bis jetzt noch nicht an der

Zeit erschienen eine solche für meine Einteilung anzugeben, am wenigsten ist das von Michael in dem genannten Werke S. 45 abgedruckte Schema der Prostigmata von mir selbst aufgestellt worden. Ich kann nur vermuten, dass Michael aus allerhand einzelnen Angaben in meinem mehrfach erwähnten Aufsätze sich selbst zur besseren Uebersicht ein solches Schema zurecht gemacht hat. Ich kann dasselbe nicht als von mir entworfen anerkennen.

Michael sagt nun selbst, dass er meiner Grundeinteilung der Milben in Tracheata und Atracheata folgen könne. Insofern herrscht Uebereinstimmung. Im weiteren Verlauf seiner Darstellung geht er aber auf die Mégnin'schen Gedanken ein, insofern er für die Tracheata das Sternum oder die Epimeren zu Grunde legt und bei den kleineren Gruppen bald auf Stigmen, bald auf Mandibeln etc. zurückgreift.

Auch diese Darstellung kann nicht als eine Vervollkommnung meiner Systematik, sondern höchstens als eine Neuersetzung derselben durch eine andere angesehen werden. Die systematischen Grundgedanken sind eben andere, als in meiner Darstellung und das liegt auch in den Zwecken, die Michael sowohl wie Mégnin mit ihren Aufstellungen verfolgen. Die genannten Forscher wollen eine übersichtliche Bestimmungstabelle schaffen. Meine Absicht ist aber, das Heer der Acariden in möglichst natürliche Gruppen zu trennen, weshalb ich auch von einer analytischen Tabelle abgesehen habe, welche zuletzt sich immer nur auf Einzelheiten einlassen kann.

Es erübrigt noch ein Wort über das System von A. Berlese hinzuzufügen.

Wer das von ihm in den *Buletino della società entomologica Italiana*, Anno XVII pag 121—125, 1885 veröffentlichte *Acarorum systematis specimen*, sorgfältig durchsieht, wird bald bemerken, dass es vollständig auf die von mir angegebenen systematischen Grundgedanken gestützt ist, und so mag allerdings in Bezug auf dies System, weil es sämtliche Gattungen, ausgenommen die der Süßwassermilben, aufführt, gelten, was Canestrini sagt, dass es eine Vervollständigung meiner systematischen Anordnung der Acariden darstellt. Als eine Verbesserung derselben vermag ich es auch nicht anzusehen, sondern nur als einen bis ins Einzelne hinein fortgesetzten Ausbau.

Fasse ich alles so eben gesagte zusammen, so kann ich nur dankbar anerkennen, dass die italienischen Forscher Berlese sowohl wie Canestrini ihre acarologischen Forschungen, soweit sie der Systematik der Milben gedient haben, dazu verwerteten, den offenbar naturgemässen Einteilungsgrundsätzen, wie ich sie im Jahre 1877 zuerst aufstellte, bis heute vertrete und auszunutzen mich bemühe, immer mehr Geltung zu verschaffen. Diesem von uns gemeinsam vertretenen

Acaridensystem stehen die beiden im Wesentlichen künstlich begründeten von Mégnin und Michael gegenüber, von denen letzteres aber noch etwas von den natürlichen Einteilungsgrundsätzen bewahrt hat, während das von Mégnin vertretene einen durchaus künstlichen Charakter besitzt.

---

## Erklärung der Figuren auf Tafel I.

---

Figur 1. Sechsfüssige Larve von *Hydrachna*, von oben her gesehen; a oberer Plattenanhang.

Figur 2. Dieselbe von der Bauchseite.

Figur 3. Vergrösserte Ansicht der Mundöffnung derselben.

Figur 4. Vergrösserte Ansicht der linken Hälfte des Capitulum, von oben her betrachtet. a oberer messerförmiger Anhang, b Taster.

Figur 5. Der Embryo im Ei, dessen ursprüngliche Schale bereits gesprengt ist, so dass das Apoderma (a) zu Tage tritt.

Zu Fig. 6—11 bedeutet: a Epimere des dritten Larvenfusses, b Afterplatte, c Capitulum, T Taster.

Figur 6. Unterseite einer wahrscheinlich zur Gattung *Arrenurus* gehörigen Larve.

Figur 7. Hinterleibsende der Larve von *Nesaea appendiculata* nov. sp. von unten her betrachtet.

Figur 8. Dasselbe von *Nesaea coccinea* Koch.

Figur 9. Dasselbe von *Hygrobates rotundata* Koch.

Figur 10. Dasselbe von *Piona flavescens* Neuman.

Figur 11. Unterseite von *Nesaea fuscata* C. L. Koch.

Zu Fig. 12—18 bedeutet: a Die der Urpore aufgesetzte Flasche, a' die Urpore selbst, b der nach letzteren gehende Seitenzapfen, c erster Fuss, d Taster, e Mandibel.

Figur 12. Embryo von *Diplodontus filipes* Dugés, nachdem die erste Eihant abgeworfen ist, von oben her betrachtet.

Figur 13. Derselbe in einem späteren Stadium.

Figur 14. Derselbe von der Seite her betrachtet.

Figur 15. Die Urpore mit dem in dieselbe eingesetzten Flaschenverschluss, sowie mit dem nach letzterem laufenden Zapfenanhang; von der Seite her betrachtet.

Figur 16. Urpore und Flasche von oben her betrachtet.

Figur 17. Vorderes Ende eines fast völlig ausgebildeten Embryos von *Diplodontus filipes*.

Figur 18. Larve von *Diplod. filipes* von oben und von unten her betrachtet.

Figur 19. Embryo von *Eylaïs extendens*. Die Urpore, von welcher sich bereits der Seitenzapfen vollständig zurückgezogen hat.

Figur 20. Sechsfüssige Larve von *E. extendens* von oben her betrachtet.

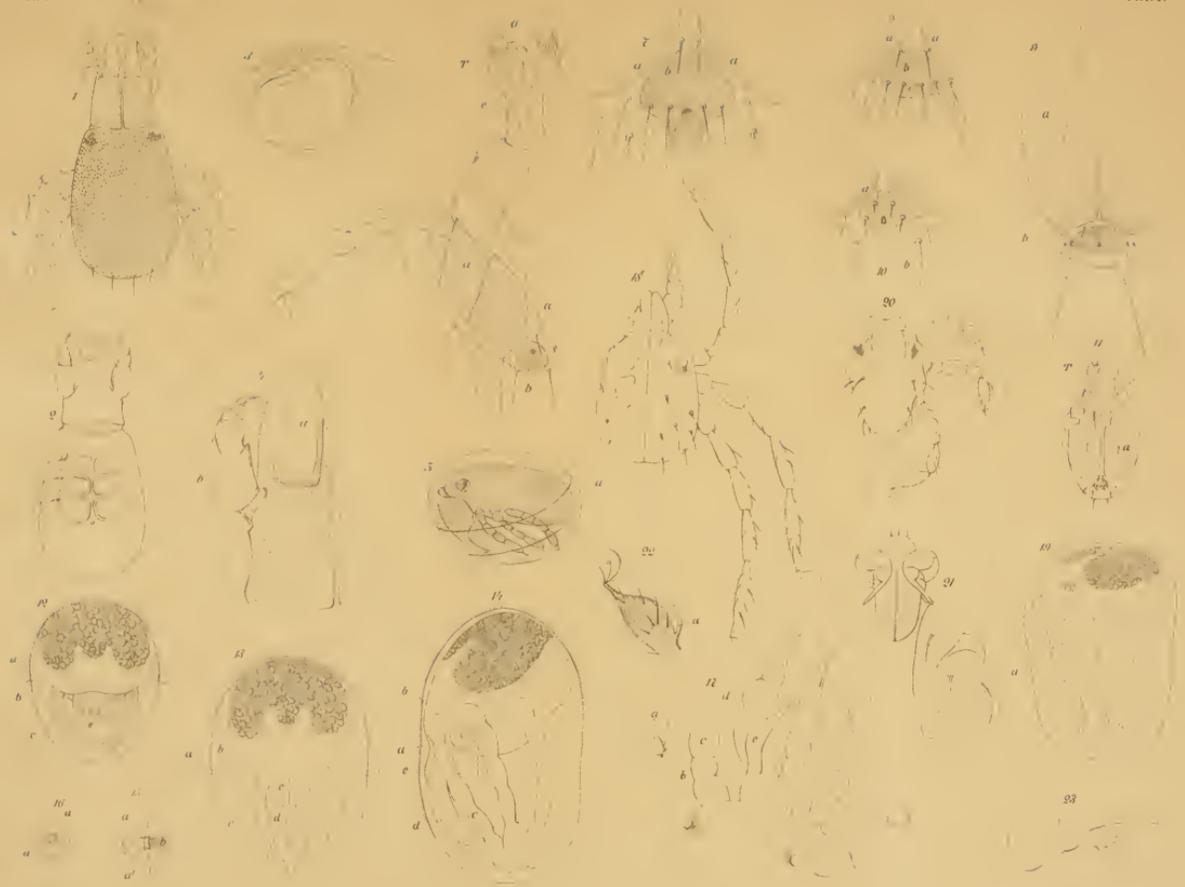
Figur 21. Unterseite derselben, nur teilweise abgebildet, um die Lage der Taster und die Gestalt der Epimeren zu zeigen.

Figur 22. Endglied des zweiten Fusses der Larve von *Eylaïs extendens*, an welchem der Tastenhang *a* sitzt.

Figur 23. Die drei letzten Glieder eines Tasters von der *Eylaïslarve*.

Halle, Februar 1892.





P. Kramer, Larven der Süßwasser Milben.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [59-1](#)

Autor(en)/Author(s): Kramer Paul

Artikel/Article: [Ueber die verschiedenen Typen der sechsfüssigen Larven bei den Süßwassermilben. 1-24](#)