

3. Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarin.

Von Dr. C. Walter.

(Zoologische Anstalt der Universität Basel.)

eingeg. 12. März 1915.

Über die Entwicklung bachbewohnender Milben liegen heute noch sehr wenige Daten vor. Wohl sind von einer großen Anzahl Hydracarin des fließenden Wassers freilebende Jugendstadien bekannt; denn das Auffinden von Larven und Nymphen ist keine Seltenheit. Doch fehlen zusammenhängende Angaben über die entwicklungsge- schichtlichen Vorgänge, welche sich zwischen der Eiablage und dem Freiwerden des Imago abspielen, sozusagen gänzlich. Mit diesen No- tizen, welche einen ersten Versuch bilden diese Lücke auszufüllen, möchte ich keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Sie sind nicht das Ergebnis von planmäßigen Züchtungsversuchen, welche zur Lösung der Frage unternommen worden wären und vermögen also nicht, eine Schilderung der von Tag zu Tag am Objekt auftretenden Verände- rungen zu geben. Es stand mir bloß konserviertes Material zur Ver- fügung, welches glückliche Funde geliefert haben. Die hier zu beschrei- benden Jugendstadien begrenzen nur einzelne Phasen der Entwicklung. Die Übergänge vom einen Stadium in das andre lassen sich bloß ver- muten, können aber dennoch durch Vergleich mit schon bekannten Ent- wicklungsreihen einen gewissen Grad von Richtigkeit beanspruchen.

In seiner Arbeit »Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels« (Inaugural-Dissertation, Internat. Revue der gesamten Hydro- biologie und Hydrographie, Biologische Supplemente, Serie IV, 1912, S. 44) erwähnt Dr. Bornhauser, daß er in der Quelle von Neuweg, nördlich von Basel, alle Entwicklungsstadien von *Paniscus torrenticolus* Piersig aufgefunden habe. Die genauere Untersuchung dieses Fundes führte jedoch zu dem Ergebnis, daß die Jugendstadien nicht auf *Pani- sus torrenticolus* Piersig zu beziehen seien, sondern einer mit dieser Art im selben Fundort lebenden Wassermilbe, *Thyas tridentina* Maglio, an- gehören. Die Probe enthält neben einigen Imagines zahlreiche Stadien verschiedensten Alters, so daß sich an Hand des vorliegenden Materials leicht ein Bild der Entwicklung vom Ei bis zum Prosopon gewinnen läßt.

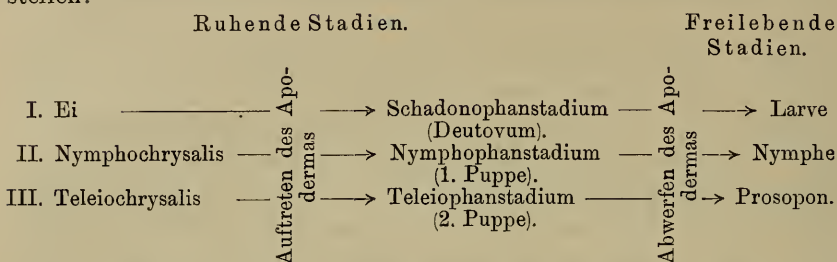
Aus zahlreichen Entwicklungscyclen von in den Alpen wohnenden Wassermilben möchte ich dann eine der vollständigsten, diejenige von *Thyas curvifrons* Walter, herausgreifen. Verschiedene Fundorte lie- ferten mir im Laufe der vergangenen Sommer jugendliche Stadien dieser Hydracarine, welche zusammen den immerhin noch nicht ganz lücken- losen Gang der Entwicklung zu veranschaulichen vermögen.

An Hand dieser beiden Formen wird es unter anderm auch mög-

lich sein, zwei in der Hydracarinienliteratur erwähnte und nicht richtig aufgefaßte Entwicklungsstadien bachbewohnender Milben genauer zu erkennen. Es handelt sich einmal um die von mir gekennzeichnete Nymphe (genauer Teleiophanstadium) von *Thyas curvifrons* Walter. (Walter, »Neue Hydracarinien«, Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 4, 1908, S. 4, Fig. 3 und »Einige allgemein-biologische Bemerkungen über Hydracarinien«, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 1, 1908, S. 357.) Ich schrieb damals: »Die Eigentümlichkeit dieses jugendlichen Stadiums besteht darin, daß es nicht nur das provisorische Geschlechtsorgan besitzt, sondern daß hinter demselben auch schon das definitive in Entwicklung begriffen ist.« . . . »Die Vermutung liegt nahe, daß diese Vorausbildung des definitiven Geschlechtsfeldes auf eine Verkürzung des Puppenstadiums hinausläuft, daß vielleicht sogar der Übergang von der Nymphe in das geschlechtliche Tier ganz ohne ein solches vollzogen wird.« — Einen ganz ähnlichen Fall hat Halbert beschrieben und abgebildet (»Hydracarina«, Clare Island Survey, Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. 31, p. 39, pl. 1, fig. 8a). Er erwähnt eine Puppe von *Protzia eximia* (Protz) aus irischen Bachläufen, welche mit einem zehnnäpfigen Genitalorgan ausgerüstet ist und sagt: »Immediately under this provisional area lies the apparently fully developed genital field of the adult mite. This observation would seem to show that in the genus *Protzia* there is a well marked second form of the nymph, following on the four disked type, somewhat similar in structure to the ten-disked type of *Thyas curvifrons* Walter.« — In beiden Fällen handelt es sich nicht, wie dies weiter unten zur Genüge hervorgehen wird, um die Vorausbildung des definitiven Genitalorgans, sondern um ein der 2. Puppe, dem Teleiophanstadium eigentümliches sechsnäpfiges Organ.

Die Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der beiden *Thyas*-Formen hat ergeben — dies sei hier vorweggenommen —, daß sie sich eng an diejenige von *Trombidium fuliginosum* Herm. anlehnt. Henking hat für diese Art gezeigt, daß sich ihre Entwicklung in drei großen Perioden abspielt, von denen jede mit einem freilebenden Stadium (Larve, Nymphe, Prosopton) endigt (Henking: »Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Trombidium fuliginosum* Herm.«, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 37, 1882, S. 553—663). In jeder Periode lassen sich wieder 3 Stadien unterscheiden, welche jeweilen durch das Auftreten eines Apodermas und das Abwerfen desselben voneinander geschieden sind. Zur Hebung der in der Terminologie entstandenen Verwirrung führte Henking zur Bezeichnung der einzelnen Stadien eine neue Nomenklatur ein, welche von Kramer aufgenommen wurde und auch hier Verwendung finden

möge. Schematisch läßt sich die Entwicklung folgendermaßen darstellen:



Die Entwicklung von *Thyas tridentina* Maglio.

Fundort: Neuweg, Quelle nördlich von Basel, 11. November 1909.

Der rote Laich wird in kleinen Häufchen, besonders in die Achsen der Moosblättchen abgelegt. Es dürften sich selten mehr als ein Dutzend Eier zusammen befinden. Jedes einzelne, im Durchmesser 0,240 mm messende Ei umgibt eine feine, schaumige Kittmasse, die von den benachbarten deutlich abgetrennt ist. Daraus kann geschlossen werden, daß bei der Ablage jedes Ei gesondert mit Kittmasse versehen wird, welche bis zur nachfolgenden Eiabgabe Zeit findet, sich zu erhärten.

Einzelne der untersuchten Eier weisen schon das von Claparède (Studien an Acariden, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 18, 1868) für *Unionicola bonxi* (Claparède) erwähnte Zusammenziehen des Inhaltes unter der Eihaut auf, indem sich an einer bestimmten Stelle ein leichter Eindruck in der Dottermasse vorfindet. Diesem Stadium dürfte auf dem Fuße die Bildung des Apodermas (der Zwischenhaut Claparèdes) folgen, und das in Entwicklung begriffene Tier tritt damit in das Schadonophanstadium ein. Infolge Anwachsens des Embryo wird schließlich die ursprüngliche von Kittmasse umgebene Eihülle gesprengt, und zwischen den klaffenden, ungefähr gleich großen Schalenhälften tritt das durchsichtige Apoderma zutage. Am Embryo lassen sich bereits Palpen und Beine als Auswüchse aus der Dottermasse erkennen.

Das Apoderma glättet seine Falten, dehnt sich aus und erscheint bald als eiförmige, pralle Hülle, deren Länge etwa 0,350 mm beträgt. Mit dem einen Pole steckt sie gewöhnlich noch in der am Laichklumpen befestigten halben Eischale. Die andre ist abgeworfen worden. Das Apoderma läßt, wie es Henking für *Trombidium* und später Kramer für *Diplodontus* (»Über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei den Acariden«, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 57, Bd. I, 1891) übereinstimmend erwähnt haben, eine feine Struktur erkennen. Ein breiter Gürtel niedriger, zugespitzter und wenig dicht gesäter Papillen

umgibt die ganze mittlere Partie dieser zweiten Eihaut. Dazu gesellen sich noch zwei auf dem Rücken und den Seiten querverlaufende Reihen sehr langer, spitzer Dornen, die sich auf breiter, transversaler Basis erheben. Die vordere Reihe erstreckt sich zwischen den beiden Urporen und zählt vier, etwa 0,024 mm lange Dornen, nicht mitgerechnet die beiden, welche die Urporen auf der dorsalen Seite umfassen. Eine zweite, weiter rückwärts verlagerte Reihe besteht aus 10 Dornen, von denen die dorsalen am längsten sind. Auf den Seiten nehmen sie an Länge mehr und mehr ab. Über den Zweck dieser Dornen möchte ich vermuten, daß sie bei der Sprengung der ursprünglichen Eihülle eine Rolle zu spielen haben, indem sie durch diese in die umgebende Kittmasse wie Messer hineinwachsen und die Schale lockern. Vielleicht dürfen sie aber auch als Schutzorgane gegen Angreifer angesprochen werden. Die beiden Pole des Apoderma zeigen einen völlig strukturlosen Bau. An diesen Stellen ist die Haut gänzlich glatt, entbehrt der Papillen und Dornen vollständig. Der Urporus konnte in allen Fällen deutlich auf jeder Seite des Apodermas etwas nach vorn und dorsalwärts verlagert beobachtet werden. Er hat die Gestalt eines trichterförmigen Napfes, welcher der Haut schief aufgesetzt ist, so daß seine Öffnung etwas nach hinten gerichtet ist und mit ihrem hinteren Rand die Haut berührt. Der Öffnungsdurchmesser beträgt 0,017 mm. Wie schon weiter oben bemerkt, erhebt sich oberhalb des Urporus ein bisweilen zweispitziger Dorn. Daß der Trichterhals in das Innere des Apoderma hineinragt, wie dies Kramer bei *Diplodontus* bemerkte, habe ich nicht feststellen können. Wohl aber besteht auch hier eine Verbindung von schnurartig gewundener Gestalt zwischen dem Urporus und einer zwischen den beiden ersten Beinpaaren des Embryo gelegenen Stelle. Henking sowohl als auch Kramer haben ihr Vorhandensein beobachtet. Der erstere Autor vermutete darin eine Urtrachee, während sie der letztere als Suspensorium für den Embryo ansah.

Der fast völlig entwickelte Embryo füllt das Apoderma vollständig aus. Sein hinterer Körperteil steckt meist noch in der ursprünglichen Eischalenhälfte am Laichklumpen. Im freien Teile sind die nun ganz ausgebildeten Körperteile mit den Extremitäten sichtbar. Das 1. Beinpaar ragt zunächst von seiner Ursprungsstelle aus nach vorn, krümmt sich aber in weitem Bogen auf die Ventralfläche nieder. Ähnliche Lage weisen auch die Palpen auf. Die beiden letzten Füße dagegen ziehen sich zunächst rückwärts, biegen dann gegen die Körpermitte und nach vorn um. Die große Porenöffnung zwischen den beiden vorderen Beinpaaren ist in unmittelbare Nähe des Urporus gerückt; der sie früher verbindende Strang ist resorbiert worden. Das Apoderma hat etwas an Länge zugenommen; es mißt nun 0,375 mm und besitzt ein ausge-

sprochen eiförmiges Aussehen. Der Embryo ist nun zum Ausschlüpfen bereit.

Eine höchst eigentümliche Beobachtung konnte an einem gequetschten Embryo, der wohl in kurzer Zeit seine Hülle hätte verlassen sollen, gemacht werden. Zwischen den 3. Epimeren, auf der Mitte der Bauchfläche, befanden sich nebeneinander zwei kleine, napfähnliche Gebilde. Dieses nämliche Organ trugen auch zwei andre Exemplare, von welchen eins im Begriffe stand die Eihülle zu verlassen. Das Apoderma war schon durchbrochen; die Beine der einen Körperseite lagen frei da, wie auch die vorderen Körperteile mit den Mundwerkzeugen. Das gänzlich aus der Hülle präparierte Tier ließ deutlich die Spuren einer engen Gefangenschaft erkennen. Die ventrale Fläche wies infolge des seitlichen, vom Apoderma ausgeübten Drucke eine mediane Furche auf, in deren Tiefe nach einigem Suchen die beiden Näpfe deutlich sichtbar wurden. Leider enthält mein Material keine gänzlich entwickelten Larven, so daß die Frage, ob sich diese Organe während des freien Lebens bis zur Verpuppung erhalten, offen bleiben muß. Bei den Larven von *Thyas curvifrons* Walter habe ich diese beiden Näpfe nicht entdecken können.

Auch hinsichtlich der Beschreibung der Larve ist das Fehlen ganz entwickelter Exemplare zu bedauern. Die nachfolgende Charakteristik basiert auf dem weiter oben genannten Tier, das im Begriffe stand auszuschlüpfen.

Ohne Maxillarorgan mißt der Körper der Larve in der Länge 0,350 mm; seine Breite beträgt 0,255 mm. Doch ist zu berücksichtigen, daß das Tier noch nicht seine völlige Ausdehnung erlangt hat. Das Integument ist fein liniert. Die Augen einer Seite stehen weit getrennt voneinander. Zwischen der vorderen größeren und der kleineren hinteren Linse mißt der Abstand 0,038 mm. Das mediane Auge liegt ungefähr im Schnittpunkte der beiden von den seitlichen Augen ausgehenden Diagonalen. Über den Rücken sind wie bei *Thyas dentata* Thor (Lundblad, »Zur Kenntnis der Larve von *Thyas dentata* Sig Thor«, Entomol. Tidskrift 1913, S. 47) eine Anzahl paarig angeordneter Borsten verteilt.

Das 0,100 mm lange Maxillarorgan besitzt einen sehr kurzen, nach unten gebogenen Rüsselteil. Die Mandibel (0,095 mm lang) ist mit einem stark gekrümmten Klauenglied ausgerüstet. Das Grundglied weist auf seiner dorsalen Seite eine Konvexität auf. Der nicht besonders lange Palpus ist im 4. und 5. Glied ähnlich gebaut wie die entsprechenden Glieder der Larve von *Thyas dentata* Thor. Immerhin scheint das vorletzte Glied von etwas gedrungenerem Bau zu sein. Das Endglied trägt neben etwa sechs andern Borsten die von Lundblad

festgestellten 2 Kammborsten, stark gefiederte Gebilde, die hier etwas kürzer sein dürften als bei der Vergleichsart. Es ist dem vorletzten Artikel seitlich eingelenkt, während sich dieser distalwärts verlängert und in einen an der Spitze gekrümmten und zweispitzigen Zahn ausläuft.

Die Beine tragen keine Schwimmhaare, doch sind Borsten in großer Anzahl vorhanden. Auf den proximalen Gliedern sind diese ungefiedert; auf dem letzten sind sämtliche Borsten, auf dem vorletzten noch die distalen gefiedert. An den Beinen konnte eine äußerst interessante Beobachtung gemacht werden, nämlich die, daß sie nicht wie gewöhnlich bei den Larven fünfgliedrig, sondern zum allermindesten im Begriff sind, schon sechsgliedrig zu werden. Diese Erhöhung der Gliederzahl kommt dadurch zustande, daß der 2. Artikel einer Zweiteilung unterworfen wird. Es läßt sich an diesem deutlich eine Ringfurche erkennen, auf der Beugeseite stärker als auf der Streckseite, die nur noch von feiner Haut überdeckt ist. Ob aber diesem Gelenke funktioneller Wert zugesprochen werden kann, habe ich nicht zu konstatieren vermocht. Daß das neue Glied aus der Zweiteilung des 2. Artikels hervorgeht, läßt sich auch durch Vergleichung der Gliedlängen von *Thyas dentata* Thor und dieser Species deutlich erkennen. Lundblad gab für erstere folgende Maße an, wobei bemerkt sei, daß die von ihm beschriebene Larve nur 5 Artikel aufweist:

	Glied 1	Glied 2	Glied 3	Glied 4	Glied 5	Total
I. Bein	34 μ	76 μ	48 μ	84 μ	131 μ	373 μ
II. Bein	35 μ	76 μ	48 μ	84 μ	132 μ	375 μ
III. Bein	39 μ	84 μ	50 μ	87 μ	136 μ	396 μ

Dagegen betragen die Gliedlängen der Larve von *Thyas tridentina* Maglio:

	Glied 1	Glied 2	Glied 3	Glied 4	Glied 5	Glied 6	Total
I. Bein	35 μ	31 μ	28 μ	42 μ	56 μ	105 μ	297 μ
II. Bein	38 μ	31 μ	28 μ	42 μ	63 μ	115 μ	317 μ
III. Bein	42 μ	42 μ	28 μ	52 μ	80 μ	126 μ	370 μ

Die bedeutende Länge des 2. Gliedes von *Thyas dentata* Thor ist sehr auffallend und erklärt sich leicht damit, daß von einer Zerlegung desselben wie bei der andern Art noch nicht gesprochen werden kann. Ein Vergleich der Gesamtlängen der Beine ergibt eine Übereinstimmung in dem Punkte, daß die Füße vom ersten zum dritten an Länge zunehmen.

Jeder Fuß ist mit einer sichelförmig gekrümmten, nicht besonders starken Kralle bewehrt. Die Länge der Kralle des Hinterfußes beträgt 0,038 mm. Am Krallengrunde sind zwei gebogene Borsten inseriert. Auch bei dieser Larve konnten die von Piersig für die Larve von *Thyas venusta* Koch angeführten kolbenartig angeschwollenen Borsten nicht nachgewiesen werden.

Es sei hier nochmals auf das Vorhandensein zweier napfartiger Organe zwischen den 3. Epimeren hingedeutet.

Über das weitere Schicksal der Larve können leider keine näheren Angaben gemacht werden, da Nymphochrysalis und Nymphophan-stadium im Material nicht vorhanden sind. Wohl ist anzunehmen, daß sich die Larve nach kurzem Freileben an irgendwelchem Insekt verpuppt und dort ihre Umwandlung in die Nymphe durchlebt.

Unter den in der Quelle am Neuweg erbeuteten Nymphen befinden sich Exemplare von sehr verschiedener Größe, von der kleinen, eben freigewordenen, langbeinigen Form, deren Körper 0,300 mm nur wenig übertrifft, bis zu derjenigen, deren Wachstum vollendet ist, so daß ihre Füße im Verhältnis viel kürzer erscheinen, und die im Begriff steht, ihre Verwandlung in das geschlechtliche Tier anzutreten. Ihre Körperlänge beträgt 0,825 mm, die Breite 0,600 mm. Der breite Stirnrand, der ohne besondere Vorsprünge in den schwachgewölbten Seitenrand übergeht, erinnert schon ganz an die Verhältnisse beim Imago. Immerhin weist der Hinterrand noch keine mediane Einbuchtung auf.

Die Epidermis trägt einen Besatz niedriger, abgerundeter, nach hinten gerichteter Papillen. Bei den jungen Nymphen stehen diese noch äußerst dicht beieinander, während sie bei den älteren Individuen ziemlich dünn gesät sind. Der Rücken trägt eine Anzahl kleine, mit Fortsätzen versehene Chitinplättchen, deren Poren am Rande besonders groß sind und weitmaschigen Netzen gleichen. Das Centrum der Platte enthält dagegen dichtgedrängte, feine Porenöffnungen. Das große Augenschild des Imago besteht hier noch aus vier getrennten Platten. Die beiden größeren befinden sich vorn und haben unregelmäßig vier-eckige Gestalt; jeder entspringt am äußeren Hinterrande einer Borste. Zwischen diesen Platten liegt in der freien Haut das von chitinisiertem Saum umgebene unpaare Auge. Die beiden kleineren, von mehr ovalem Umriß, sind etwas nach hinten verlagert. Auch das mediane Schild am Hinterende des Rückens besteht bei der Nymphe noch aus zwei voneinander getrennten Teilen. Die übrigen Platten treten in gleicher Zahl und gleicher Lage wie beim Imago auf, bleiben aber in ihrer Ausdehnung etwas zurück. — Die Augen treten vom seitlichen Vorderrande des Körpers leicht zurück. Sie liegen mit dem Medianauge in gleicher Höhe.

Das hinten breitgerundete Maxillarorgan trägt ein kurzes, nach unten gebogenes Rostrum und mißt in der Länge 0,133 mm. Auf den Rüsselteil entfallen 0,042 mm. Dieser trägt an seiner Spitze die von 4 Borsten umstellte, große Mundöffnung. Die Ränder der schlanken, 0,133 mm langen Mandibel bleiben bis vor die Mandibelgrube fast parallel. Die der Grube gegenüberliegende Wand springt dann in abgerundeter Ecke scharf vor. Die 0,035 mm lange Klaue weist geringe Biegung auf; der innere Klauenrand ist gerade, das Mandibelhäutchen abgerundet. Die einzelnen Palpenglieder messen:

1. 0,035; 2. 0,063; 3. 0,031; 4. 0,084; 5. 0,031 mm.

Das vorletzte Glied verjüngt sich distal und verlängert sich dorsal in einen Fortsatz, der etwa halb so lang ist wie das Endglied. Die Palpen sind mit einer geringen Anzahl teilweise gefiederter Borsten besetzt.

Die Epimeren haben nur geringe Ausdehnung. Zwischen den beiden Gruppen einer Seite treten schwach vorspringende Schulterecken zutage, welche aber den Seitenrand des Körpers nicht erreichen.

Von den Beinen erreicht, wie aus nachfolgenden Maßen hervorgeht, bei weitem keines die Körperlänge:

I. 0,300; II. 0,330; III. 0,360; IV. 0,435 mm.

Die Borsten treten noch in bescheidener Anzahl auf und nehmen meist die distalen Gliedenden ein, die sie kranzförmig umstellen. Die in der Zweizahl an jedem Fuße auftretenden Krallen besitzen schwache Krümmung.

Das provisorische Genitalorgan besteht aus 2 Paaren hintereinander liegender Näpfe, denen sich nach außen hin chitinöse Bildungen der Länge nach anlagern. Diese besitzen die Form eines langgestreckten, mit verhältnismäßig starkem Chitinsaum umgebenen Plättchens, das eine kurze Borste trägt. Seine Länge kommt etwa dem Abstand zwischen den beiden Näpfen einer Seite gleich. Auf der Außenseite und vor jedem der vorderen Näpfe befindet sich je eine gekrümmte Borste; eine andre steht hinter dem 2. Napfe.

Eigentliche Teleiochrysaliden sind keine erbeutet worden. Ohne Zweifel zieht sich die zur Verpuppung reife Nymphe an einen geschützten Ort zurück, um dort ihre Verwandlung durchzumachen. Beine und Palpen werden entleert. Der Körperinhalt ballt sich im Innern der Nymphenhaut zusammen, und bald bildet sich unter dieser eine neue Haut, ein Apoderma, welches die Puppe zu schützen hat. Die Teleiochrysalide ist in das Teleiophanstadium übergetreten. Dieses vergrößert sich bald, mißt in der Länge durchschnittlich 1,0 mm. Infolgedessen wird die alte Nymphenhaut gesprengt, und diese löst sich fetzen-

weise von der Puppe los. In den meisten Fällen bleiben jedoch einzelne Partien derselben hängen, und sogar weit fortgeschrittene Stadien tragen noch hier eine Epimerengruppe mit oder ohne Beinen, dort das provisorische Genitalorgan oder andre Teile.

Das Apoderma bildet jedoch die eigentliche Puppenhülle, welche eiförmig das in Entwicklung begriffene Tier umgibt. Aus der in ihrem Innern liegenden Masse wachsen am Vorderteil Ausstülpungen hervor, aus welchen sich später die Mundteile und Gliedmaßen differenzieren. Es konnte jedoch nie beobachtet werden — und damit wird Kramers Hinweis bestätigt —, daß die Beine und Palpen in besonderen Hüllen des Apoderma stecken, wie Henking dies für *Trombidium* nachgewiesen hat; die Körperanhänge liegen frei in der Hülle, welche mit der Zeit mehr und mehr an Größe zunimmt, so daß ihre Länge schließlich 1,150 mm beträgt. Nicht alle Hüllen erreichen diese Ausdehnung. In einem Falle wurden bloß 0,825 mm gemessen. Vermutlich wäre aus ihr ein Männchen hervorgegangen. Das Apoderma ist dicht mit abgerundeten Chitinpapillen überdeckt. Das eigentümlichste Merkmal dürfte aber im Besitz eines die Mitte der Ventralseite einnehmenden Organs bestehen, welches ganz an ein in Entwicklung begriffenes Geschlechtsorgan erinnert, und dem ich den Namen Teleiophanorgan beilegen möchte. Es besteht aus drei hintereinander liegenden Napfpaairen. Die beiden vorderen Paare sind kleiner als das dritte; auch sind sie weiter voneinander entfernt als die beiden hinteren. Zwischen den beiden vorderen erheben sich, durch eine mediane, longitudinale Furche getrennt, zwei hochgewölbte, lefzenartige Ausstülpungen der Haut. Ihr Papillenbesatz ist viel dichter als auf den übrigen Epidermispartigen; auch sind die Chitinzäpfchen kleiner. Haften nun, welche Möglichkeit bereits oben erwähnt worden ist, gewisse Teile der alten Nymphenhaut, vor allem das viernäpfige provisorische Genitalorgan, dem Apoderma an, so kann, da es vor das eben beschriebene sechsnäpfige Teleiophanorgan zu liegen kommt, der Anschein erweckt werden, als besitze die Puppe ein zehnnäpfiges Organ. Ein solches ist in der Hydracarinienliteratur schon zweimal beschrieben worden, einmal von Halbert für *Protzia eximia* (Protz), das andre Mal von mir für *Thyas curvifrons* Walter. Davon war eingangs die Rede. Aus dem Gesagten geht nun aber klar hervor, daß es sich in beiden Fällen um Teleiophanstadien gehandelt hat. Und was für eine Bedeutung mag wohl diesem Organ zukommen? Ich glaube kaum, daß es irgendwelche funktionelle Aufgabe zu erfüllen hat. Viel eher könnte ich mir denken, daß sich einst zwischen die mit viernäpfigem provisorischen Genitalfeld ausgerüstete Nymphe und dem Imago mit sechsnäpfigem definitiven Geschlechtsorgan eine 2. Nymphe mit sechsnäpfigem provisorischen Ge-

schlechtsfeld eingeschoben hat, ein Stadium, das heute unterdrückt wäre.

Unter dem Apoderma macht die Differenzierung der einzelnen Körperteile und Organe des entstehenden Imago mehr und mehr Fortschritte. Eine feine, mit dichtem Papillenbesatz versehene Haut hüllt den Körper ein, Borsten und Augen werden sichtbar. Beine und Palpen sind in einzelne Segmente zerlegt und mit Chitin umhüllt. Auf der Ventralfläche erkennt man das Genitalorgan mit seinen Klappen und Näpfen, und als besondere Eigentümlichkeit mag ein Fall hervorgehoben sein, wo 3 Genitalorgane fast übereinander liegen, zu unterst dasjenige des Imago, dann auf dem Apoderma das Teleiophanorgan, vor welchem die Trümmer des provisorischen Nymphenorgans noch vorhanden sind. Das Tier wächst gewaltig und füllt schließlich die ganze Hülle aus. Mit seinem Hinterkörper berührt es das Apoderma; seitlich und vorn wird dagegen Platz für die Gliedmaßen ausgespart. Während sich die Palpen und die beiden ersten Beinpaare in einem nach vorn gerichteten Bogen auf die Ventralseite des Körpers niederlegen, krümmen sich die beiden letzten Füße in nach hinten gerichtetem Bogen nach vorn. Schließlich sprengt das Tier seine Hülle und tritt aus ihr heraus.

Die Entwicklung von *Thyas curvifrons* Walter.

Fundorte: Teleiochrysalis aus einer Waldquelle bei Parpan (1700 m) leg. Prof. Dr. Zschokke, 18. August 1906. Nymphochrysaliden an Dipterenimagines aus der Weberlis Höhle bei Partnun (etwa 2000 m) leg. Dr. R. Menzel, September 1912. Eier, Schadonophan-stadien, Larven, Nymphen und Imagines aus demselben Fundort, 18. Juli 1913.

Die Weberlis Höhle ist für Hydracarinae ein äußerst interessanter Fundort. Beim ersten Anblick dürfte kaum an die Möglichkeit gedacht werden, dort Wassermilben zu finden. Ihre Hinterwand ist mit einer von dichter Algenvegetation überzogenen Schlickschicht bedeckt, über die das aus kleinen Felsenritzen hervortropfende Wasser zu Boden läuft und dort versickert. Die Milben leben im Schlamm und in den Algen, finden auch Zuflucht in den feuchten Spalten des Gesteins. Das Wasser, das nach Regenperioden etwas reichlicher fließt als in der trockenen Jahreszeit, weist stets äußerst niedrige Temperatur auf.

Schon jetzt möchte ich darauf hinweisen, daß die weiter unten zu beschreibende Larve von den andern bis jetzt bekannten *Thyas*-Larven durch die auffallende Größe ihres Maxillarorgans abweicht, daß infolgedessen Zweifel an der Zugehörigkeit derselben zu *Thyas curvifrons* Walter aufkommen könnten. Trotzdem glaube ich, sie als Jugend-

stadium dieser Art auffassen zu dürfen, und dies hauptsächlich, weil sie eine *Thyas*-Larve ist und weil die wiederholte und sehr gründliche Durchforschung der Lokalität, der Weberlis Höhle, außer 2 Exemplaren einer *Feltria*-Art nie andre Milben geliefert hat, als *Thyas curvifrons* Walter. Volle Sicherheit wird natürlich erst die Kenntnis der Verwandlung der Larve in die Nymphe geben können.

Die aufgefundenen Weibchen enthielten keine Eier; dagegen war am Stein ein Klümpchen von drei in einer Reihe liegenden Eiern von 0,228 mm im Durchmesser befestigt, von denen vermutet werden kann, daß sie von Exemplaren der in Frage stehenden Species abgelegt worden sind. Der rote Dotter hat sich an einer Stelle von der umgebenden, in der Kittmasse liegenden Eihaut etwas zurückgezogen. Es scheint hier das Stadium vorzuliegen, von dem Claparède (Studien an Acariden, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 18, 1868, S. 453) für *Unionicola bonzi* (Claparède) sagt: »Sehr bald verdickt sich diese Haut am Kopf- und Schwanzpole, sowie auch an der ganzen Bauchseite, während sie sich am Rücken sehr verdünnt. So entsteht eine Art Bauchwulst, welcher allmählich in die Seitenteile der Keimhaut übergeht. Zu derselben Zeit zieht sich das Ei zusammen, so daß ein durch eine farblose Flüssigkeit erfüllter Raum zwischen Schalenhaut und Blastoderm entsteht, wobei der Bauchwulst sich wellenartig der Quere nach faltet und eine undeutliche Teilung in Ursegmente erkennen läßt. Zugleich wird das ganze Ei von einer feinen Membran, der Zwischenhaut, umhüllt.«

An Schadonophanstadien wurden 3 Exemplare erbeutet, wovon zwei so weit fortgeschritten waren, daß der Embryo im Ausschlüpfen begriffen war. Die Apodermahülle hat, von der Seite gesehen, nierenförmige Gestalt, indem die Rückenfläche stark gewölbt, die Ventralfläche dagegen etwas konkav ist. Vom Rücken betrachtet, ist der Umriss oval. Dieses Stadium mißt 0,420 mm in der Länge. Am Vorder- und Hinterende ist das Apoderma fein liniert. Die ganze, zwischen diesen beiden Kalotten gelegene Partie trägt nicht besonders dicht, aber regelmäßig verteilt kleine Papillen von rundlicher Gestalt. In der Nähe des Vorderrandes dieses Gürtels und der Dorsalseite befindet sich jederseits eine Urpore. Sie besteht aus einem schief aufgesetzten, kurzgestielten Napf, der vorn erhöht ist und dort, etwas dorsal verlagert, von einem scharf zugespitzten Dorn auf breiter Basis beschützt wird. Der Napfdurchmesser mißt 0,021 mm; die Länge des Dornes beträgt ebensoviel. Die Verbindung mit dem Embryo besteht nicht mehr. Die Urtrachee ist resorbiert, da das Tier schon sehr weit in seiner Entwicklung fortgeschritten ist. Über den Rücken finden sich weitere Dornen in zwei transversalen Reihen angeordnet. Die vordere zwischen den

beiden Urporen zählt vier solche, die hintere eine größere Anzahl. Mit ihrer Basis umfassen sie teilweise rundliche, papillenlose Hautstellen.

Am 18. Juli 1913 wurden auf dem Schlick umherkriechend einige Larven erbeutet, deren Länge ohne Maxillarorgan 0,231 mm, mit demselben 0,371 mm, deren Breite 0,240 mm betrug. Über die Gestalt des intensiv roten Körpers können keine genauen Angaben gemacht werden, da sich die fein linierte Cuticula in der Konservierungsflüssigkeit aufgebläht hat. Immerhin läßt der Körper hinten eine breite Rundung erkennen. Vorn springt das Maxillarorgan kräftig über den Stirnrand hinaus.

Die beiden Augen einer Seite liegen am seitlichen Körperende und sind deutlich voneinander getrennt. Das vordere, größere und mit runder Linse versehene enthält dunkles Pigment. Das Medianauge ist schwach pigmentiert und mißt im Durchmesser 0,017 mm. Es liegt weiter hinten als bei der Larve von *Thyas dentata* Thor. Sein Vorder- rand berührt die Verbindungslinie zwischen dem Hinterrande der vorderen Seitenaugen. Auf dem Rücken zählt man mehrere Paare ungefederte, lange Haare. Sie weisen ungefähr die gleiche Anordnung auf wie bei der Vergleichsart.

Das Pseudocapitulum zeichnet sich durch gewaltige Ausdehnung aus, welche durch die bedeutende Länge des abwärts gerichteten Mundkegels bedingt ist. (Gesamtlänge 0,154 mm, Breite 0,080 mm, Länge des Mundkegels 0,098 mm.) Die Mandibeln sind hinten nur wenig breiter als vorn und verdecken das oben offene, rinnenförmige Capitulum. Sie besitzen eine stark hakenförmig gebogene, aber kleine Klaue (0,021 mm lang). Ihr gegenüber verlängert sich das Grundglied in einen zahnförmigen Fortsatz. Die Totallänge der Mandibel beträgt 0,154 mm. Die 0,060 mm lange Mandibelgrube ist länglichrund. Der fünfgliedrige Palpus weist im 2. Gliede eine eigentümliche Biegung auf, weil der 3. Artikel nicht dem distalen Querschnitt des vorhergehenden aufsitzt, sondern rechtwinkelig auf dem 2. Glied steht. Das 3. Glied ist kräftig gebaut, nimmt aber distal etwas an Dicke ab und trägt dort auf der Streckseite eine vierfach verzweigte Borste. Das Endglied ist dem 4. Artikel seitlich angesetzt. Es ist nicht so kräftig gebaut wie bei *Thyas dentata* Thor, sondern schlanker und kürzer, da es nur wenig über das klauenförmige Ende des vorletzten Gliedes hinausragt. Neben drei feingefiederten und einigen fiederlosen Borsten bemerkt man wie bei der Vergleichsart zwei grobgefiederte ventrale Fortsätze, Lundsblads Kammborsten. Die einzelnen Gliedlängen betragen:

1. 0,0175; 2. 0,0455; 3. 0,0525; 4. 0,063; 5. 0,049 mm.

Die beiden vorderen Epimeren einer Seite sind einander mehr genähert als die zweite und dritte. Auf ihnen zählt man wenige Borsten.

Auch bei dieser Larve ist wie für *Thyas tridentina* Maglio konstatiert worden, daß die Beine zum mindesten im Begriff sind, sechsgliedrig zu werden. Dies geschieht auch hier infolge Zweiteilung des 2. Gliedes. Schon an den noch im Apoderma liegenden Embryonen konnte diese Tatsache festgestellt werden. Über die Gliedlängen orientieren folgende Maße:

	1. Glied	2. Glied	3. Glied	4. Glied	5. Glied	6. Glied	Total
I. Bein	45 μ	45 μ	35 μ	66 μ	94 μ	129 μ	414 μ
II. Bein	38 μ	38 μ	28 μ	49 μ	77 μ	129 μ	359 μ
III. Bein	45 μ	35 μ	28 μ	59 μ	84 μ	133 μ	384 μ

Ein Vergleich mit den Beinlängen der Larve von *Thyas dentata* Thor zeigt, daß die Füße dort von vorn nach hinten an Länge zunehmen, während hier das 1. Bein am längsten, das zweite am kürzesten ist. Die einzelnen Beinglieder tragen eine große Anzahl von teilweise gliedlangen Borsten. Auf den vier proximalen Artikeln sind sie einfach, auf den zwei distalen fast ausnahmslos gefiedert. Am Krallengrunde befinden sich zwei fiederlose, kurze, gekrümmte Borsten. Jeder Fuß endet in eine schwache, sichelförmig gebogene Kralle. Diese nehmen von vorn nach hinten an Größe ab, was aus den folgenden Zahlen hervorgeht: 1. Kralle 0,035; 2. 0,031; 3. 0,028 mm.

Wie schon bemerkt, konnten bei dieser Larve die 2 Näpfe auf der Ventralseite nicht beobachtet werden.

Im September 1912 wurden auf den Felsen der Weberlis Höhle Dipterenimagines gefangen, welche dort ihre Entwicklung durchgemacht hatten. An ihrem Leibe waren mit dem Pseudocapitulum eine Anzahl Larven von *Thyas curvifrons* Walter festgeheftet, welche in das Nymphochrysalidenstadium übergetreten waren. Leider konnten an ihnen noch keine großen Veränderungen festgestellt werden, so daß auch für diese Larve der Übergang in das Nymphenstadium nach wie vor unbekannt bleibt.

Die Nymphe ist bereits andernorts (loc. cit.) beschrieben worden und mit ihr schon das Teleiophan stadium, welches sich, wie *Thyas tridentina* Maglio, durch den Besitz eines Teleiophanorgans auf der Ventralseite des Apoderma auszeichnet. Dieses wurde seinerzeit für das hinter dem provisorischen Genitalorgan der Nymphe, das dem Apoderma noch angeheftet ist, in Bildung begriffene definitive Geschlechtsorgan des Imago angesehen. Dieses Exemplar stammt mit erwachsenen Exemplaren und zahlreichen Laichklumpen aus einer Waldquelle bei Parpan (1700 m), wo es am 18. August 1906 gesammelt wurde.

Ein zweites, schon weit entwickeltes Teleiophanstadium hat eine Länge von 1,065, eine Breite von 0,855 mm. Das Tier füllt das verkehrt-ovale Apoderma ganz aus. Auf dem Rücken des ersteren erkennt man schon deutlich die charakteristische Platte mit dem Medianauge, ventral das spezifische Genitalorgan. Das Apoderma trägt kleine, abgerundete Papillen in großer Anzahl. An ihm hängen noch Fetzen der alten Nymphenhaut. An den sich ablösenden Stücken bemerkt man, daß deren Papillen in Größe und Form nicht mit denjenigen des Apoderma übereinstimmen. Bei diesem sind sie kleiner und dichter gesät. In der Mitte der Ventralseite liegt das sechsnäpfige Teleiophanorgan, dessen Länge 0,105 mm beträgt. Im Gegensatz zu *Thyas tridentina* Maglio erscheint es breiter. Die beiden vorderen Napfpaare sind weiter von der Mittellinie entfernt als der dritte. Die 3 Näpfe einer Seite liegen also nicht in einer Linie hintereinander. Die lefzenartigen Erhöhungen sind größer, und die mediane Furche sehr deutlich gezeichnet.

Es bedarf wohl keines weiteren Hinweises, um zu erkennen, daß sich die Entwicklung der beiden *Thyas*-Arten in genau derselben Weise abspielt. Dies war kaum anders zu erwarten. *Thyas tridentina* Maglio und *Thyas curvifrons* Walter durchlaufen vom Ei bis zum Imago dieselben Stufen. Wird es wohl möglich sein, besonders wenn von zahlreicheren Arten die Entwicklung bekannt ist, diese einzelnen Stadien auseinander zu halten? Dafür sind wohl Anzeichen vorhanden. Es ist ja für die freilebenden Stadien hinreichend bekannt, daß sie Charaktere besitzen, welche gestatten, die eine Art von der andern zu scheiden. Für die Larve mögen hier noch speziell Bau und Größe des Maxillarorgans und der Palpen, vor allem das Endglied der letzteren, die Ausrüstung mit Borsten und seine relative Länge zum Fortsatz des 4. Artikels hervorgehoben werden. Artmerkmale scheinen aber auch die ruhenden Entwicklungsstadien zu besitzen: im Schadonophanstadium die Beschaffenheit des Papillen- und Dornenbesatzes auf dem Apoderma, im Teleiophanstadium die Ausbildung des Teleiophanorgans und die Beschaffenheit der Puppenhaut.

Die Entwicklung der *Thyas*-Arten lehnt sich an diejenige von *Diplodontus* an. Ihre Larven gehören dem von Kramer aufgestellten Typus der *Diplodontus*-Larve an. Dieser Autor sprach bereits die Vermutung aus, daß hierher nicht nur die Gattungen *Hydryphantes*, *Diplodontus*, *Eylais* und *Limnochares* zu zählen seien, sondern auch das Genus *Thyas*. Gleichzeitig wies er nach, daß alle diese Genera Abkömmlinge von *Trombidium*-artigen Milben seien, die vom Festlande ins Wasser übergetreten sind und sich an das Leben in diesem Medium

angepaßt haben. Ihre Entwicklung vollzieht sich in derselben Weise wie bei *Trombidium*; sie durchläuft folgende Reihe: Ei, Schadonophan-stadium, Larve, Nymphochrysalis, Nymphophanstadium, Nympe, Teleiochrysalis, Teleiophanstadium, Imago. Daß innerhalb dieser Reihe Abweichungen auftreten können, je nachdem es sich um die Entwicklung von Hydracarinen oder von Landmilben handelt, hat Kramer bereits hervorgehoben. Zwei Merkmale sind es besonders, die hier zu nennen sind. Bei den Hydracarinen scheint das Apoderma zuweilen rascher aufzutreten als bei *Trombidium*, so daß besonders Nymphochrysalis und Teleiochrysalis als sehr kurzdauernde Stadien aufzufassen sind. Dann tritt bei *Trombidium* für jeden Körperanhang eine besondere Ausstülpung des Apoderma auf, während dies bei den hier in Betracht kommenden Wassermilben, wo das Apoderma eine eiförmige Hülle bildet, in der Palpen und Beine freiliegen, nicht der Fall ist.

Die genauere Kenntnis der jugendlichen Stadien bei den Hydracarinen dürfte mehr und mehr dazu führen, diese vor allem auch der Gattung nach mit einiger Gewißheit bestimmen zu können, befinden sich doch diese im Besitze von Organen, die als Gattungsmerkmale aufzufassen sind. Es sei hier vorläufig kurz darauf hingewiesen, daß die Entwicklungsstufen beider *Thyas*-Arten gewisse Merkmale tragen, die noch bei keiner andern Form oder erst selten nachgewiesen wurden, wie die Dornen im Schadonophanstadium und das Teleiophanorgan. Ob die Sechsgliedrigkeit der Beine bei der Larve systematischen Wert hat oder ob sie eine biologische Eigentümlichkeit darstellt, sei noch dahingestellt. Meines Wissens ist sie noch nie erwähnt, wohl aber schon abgebildet worden. Piersigs Figuren der *Limnochares*- und der *Hydryphantes*-Larve (Deutschlands Hydrachniden, Zoologica 22, 1897—1900, Fig. 129 und 130, T. 44) zeigen sechsgliedrige Füße.

Basel, den 7. März 1915.

4. Über eine lokale Variation und einen neuen Fundort des *Diaptomus tatricus* Wierz.

Von Otto Hartmann, Graz.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 17. März 1915.

In Bd. 31 des Zool. Anz. (1907) veröffentlichte V. Brehm einen neuen Fundort dieses *Diaptomus* (Lunz), der bisher nur aus den Karpathen bekannt geworden war; gleichzeitig sprach dieser Autor die Ansicht aus, daß diese Art wohl noch an andern Stellen des östlichen Alpenrandes und vielleicht auch in von der typischen Form abweichenden Exemplaren aufgefunden werden würde. Es ist mir nun gelungen,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Walter Charles

Artikel/Article: [Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarinen. 442-456](#)