

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVII. Band.

11. April 1916.

Nr. 2/3.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Blunck**, Die Metamorphose des Gelbrands (*Dytiscus marginalis* L.). (Fortsetzung.) S. 33.
2. **Almeroth**, Über drei für den Genfer See noch nicht bekannte Cladoceren. S. 42.
3. **Depdolla**, Biologische Notizen über *Praonius flexuosus* (Müll.). S. 43.
4. **Krauß**, Eine neue *Allothrombium*- und eine neue *Entrombidium*-Art. (Mit 8 Figuren.) S. 47.
5. **Steiner**, Freilebende Nematoden von Nowaja-Semlja. (Mit 22 Figuren.) S. 50.
6. **Rudin**, *Oochoristica truncata* Krabbe. (Mit 3 Figuren.) S. 75.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.  
Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie. E. V. S. 79.

III. Personal-Notizen. S. 80.  
Nachruf. S. 80.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Die Metamorphose des Gelbrands (*Dytiscus marginalis* L.).

Vorläufige Zusammenstellung.

Von Hans Blunck.

(Fortsetzung.)

*Dytiscus* verpuppt sich unter der Erde. In der Nähe des Ufers, unter einem Stein, einem gefällten Baumstamm, in einem Maulwurfshügel oder unter einem Grasbüschel sucht sich die Larve ein feuchtes Plätzchen zum Bau der Puppenwiege. Sie bewegt sich an Land geschickter, als man von dem typischen Schwimmtier erwarten sollte. Die 6 Beine tragen den Körper vorwärts, und der Hinterleib hilft schiebend nach. An steilen Stellen greift auch wohl der Kopf in das Erdreich ein und zieht den Rumpf über das Hindernis hinweg. In der Regel hält sich die Larve mit dem Aufsuchen eines geeigneten Plätzchens nicht lange auf. Sie verschwindet in dem ersten besten Schlupfwinkel des Geländes und rüstet sich zum Bau ihrer Höhle. Diese Tätigkeit gestaltet sich für den Beschauer außerordentlich anziehend.

Der Puppenwiegenbau beginnt damit, daß die auf dem Bauche liegende Larve den Vorderkörper auf den Beinen hoch aufrichtet, den Kopf stark ventral beugt und mit den Mandibeln in das Erdreich unter ihrer Brust greift, um aus diesem einen Brocken loszugraben. Das

herausgelöste, bis erbsengroße Stück wird von den Kiefern aufgehoben und als erster Baustein zur Seite gelegt, dem bald weitere folgen. Nach und nach schichtet die Larve um sich einen Erdwall auf, während sie gleichzeitig in der selbstgegrabenen Grube versinkt. Sobald diese eine gewisse Tiefe gewonnen hat, ist das Tier nicht mehr imstande, die losgelösten Erdbrocken über den Rand der Grube hinauszwerfen. Sie beginnt nunmehr, die bisher halbkugelige Höhlung zur Vollkugel zu ergänzen. Nach wie vor packen die Kiefer in das Erdreich unter der Brust der Larve und lösen aus diesem die Bausteine los. Diese werden aber nunmehr nicht mehr achtlos dem Grubenwall eingefügt, sondern dessen innerem Rand in immer kleiner werdenden Kreisen aufgesetzt. Der kleine Baumeister wölbt über sich eine irdene Kuppel von vollendeter Halbkugelform. Ein Baustein nach dem andern wird mit den Mandibeln an seinen Platz gebracht und dann mit den Vorderbeinen und der Stirn sorglich festgedrückt, bis sich die Kuppel schließt. Sehr selten nur kommt es zu einem Einsturz des Gewölbes, das demnach eine ziemliche Festigkeit besitzt. Wie ist diese zu erklären? Der Gedanke liegt nahe, daß die Larve dem Baumaterial eine Art Mörtel beimischt und dadurch die Tragkraft der Erdmassen steigert. Ich konnte indessen weder in der Erdkugel ein solches Klebemittel noch in der Larve Organe nachweisen, die für seine Produktion in Betracht kommen könnten. Nur fiel mir auf, daß der Larvenleib während der ganzen Bautätigkeit eigentümlich fettglänzend und stets feucht ist. Sollten die Hautdrüsen einen vaselinartigen Klebstoff abgeben, der in das Gewölbe eindringt und es festigt? Ich muß die Antwort schuldig bleiben. Die Härte der Puppenwiegenwand ist jedenfalls überraschend groß. Man kann den ganzen Bau als ein apfelgroßes, kugeliges Gebilde unschwer aus dem umgebenden Erdreich herauslösen und es sogar mit dem Messer halbieren, ohne daß es zerbricht. Der Bau der Wiege dauert nur wenige Stunden; die Larve arbeitet fast ununterbrochen. Nur selten hält das Tier einen Augenblick wie erschöpft inne, prüft hier und da mit dem Kopf die Tragsicherheit des Daches und stützt die Stirn auch wohl ruhend auf einige Sekunden auf den Boden auf, nimmt aber sehr bald wieder, vielleicht an anderer Stelle des Gebäudes, seine mühselige Tätigkeit auf. Kräftige Larven lassen es sich mit dem Abschluß des Gewölbes zur Kugelform nicht genügen. Sie arbeiten in gleicher Weise wie vorher weiter, verstärken zunächst das Dach der Kugel, graben sich aber schließlich dadurch, daß sie ununterbrochen unter ihrem Körper die Erde fortnehmen und diese unter dem Dache wieder ankleben, langsam tiefer in die Erde ein. Sie versinken mit ihrer Wiegenhöhle nach und nach im Boden. Diese freiwillige Grablegung kann bis zu einer Tiefe von 11—15 cm gehen, schließlich aber stellt das Tier seine gra-

bende Tätigkeit ein und schließt den Wiegenbau damit ab, daß es seine noch rauhen Wände auf das feinste poliert. Dazu führt es mit dem ganzen Leibe schlagende Bewegungen gegen die Höhlenwandung aus, die so gleichzeitig geglättet und weiter gefestigt wird. Das Lumen selbst nimmt schließlich geradezu mathematische Kugelform an. Endlich ist auch diese Arbeit getan, und der Baumeister rüstet sich in stiller Abgeschlossenheit zur Gewinnung der Puppenform.

Die vor der Puppenhäutung nötigen weitgehenden inneren Umagerungen benötigen eine viel längere Ruhepause als zwischen zwei Larvenhäutungen. Von dem Tage des Wiegenbaues bis zum Abstreifen der Larvenhaut vergeht eine Woche und mehr. Inzwischen lassen sich die inneren Wandlungen teilweise auch äußerlich verfolgen. Sehr frühzeitig tritt an die Stelle der konkaven eine konvexe Rückenkrümmung, und der bislang geradeaus getragene Kopf wird mehr und mehr ventral gekrümmt, schließlich geradezu in rechtem Winkel eingeschlagen. Die Beine behalten ihre normale Lage bei. Das Tier bevorzugt die Bauchlage, wobei streng genommen allerdings nur Vorderrand des Prothorax und Leibesspitze den Körper tragen. Zwischen diesen beiden Stützpunkten spannt sich brückenartig in nach oben konvexem Bogen der Rumpf des Tieres aus. Dadurch wird erreicht, daß die Larve denkbar wenigstens mit der Bodenfeuchtigkeit in Berührung kommt. Auf Störungen antwortet das Tier durch lebhaft sprungartige Bewegungen des ganzen Körpers. Der Hinterleib wird ventral eingekrümmt und schnell dann wieder in die alte Lage zurück. Später treten an Stelle dieser Sprünge bei Mißbehagen andre Lebensäußerungen. Das Tier führt wedelnde Bewegungen mit der Leibesspitze aus, ganz ähnlich wie nach der Häutung die Puppe. Bei allen Störungen verliert die Larve das labile Gleichgewicht der Bauchlage und bleibt dann oft stundenlang auf der Seite oder auf dem Rücken liegen.

Die inneren Umwandlungen werden zuerst an den Augen sichtbar. Vor jedem Augenring erscheint ein nach hinten offener, halbmondförmiger, leicht gebräunter Streifen, der von dem oben erwähnten hellen Stirnfleck seinen Ursprung zu nehmen scheint. Es handelt sich um die Anlage des Puppen- oder, richtiger gesagt, des Imagoauges, für das meiner Auffassung nach der Stirnfleck eine Art Imaginalscheibe abzugeben scheint. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung verbreitert sich der Halbmond und beginnt gleichzeitig auf den Augenring zuzuwandern, bis er schließlich unter die Linsen der Stemmata zu liegen kommt. Diese selbst haben sich schon vorher von ihren Linsen losgelöst und nehmen an der rückwärtigen Bewegung des Puppenauges teil, ohne sich im übrigen viel zu verändern. Die anatomische Untersuchung lehrt, daß die äußerlich nur an den Augen sichtbare Wanderung sich

auch auf alle übrigen Weichteile des Kopfes erstreckt. Die Fühler, Mandibeln und Maxillen treten aus ihren Chitinscheiden zurück, die Stirn, die Mundpartien, kurz, der ganze Vorderkopf wird zurückgezogen und bewegt sich auf den Halsabschnitt zu. Das Puppenauge kommt schließlich in die Nähe der Hinterhauptsecken der larvalen Kopfkapsel zu liegen. Gleichzeitig schrumpfen alle Weichteile auf ein geringeres Volumen zusammen, und die Kopfanhänge der Puppe erlangen in der nunmehr geräumiger erscheinenden Kapsel den nötigen Spielraum zur Entfaltung. — Etwas später als am Kopfe treten ganz ähnliche Retraktionserscheinungen an den Beinen auf. Hier werden die Weichteile aus Tarsus, Tibia und Femur nach und nach vollständig zurückgezogen; nur die Coxen bleiben gefüllt, und in ihnen scheinen sich die ganzen Puppenbeine anzulegen. Endlich beginnen auch die Weichteile des Abdomens sich nach der Leibesmitte zu kontrahieren. Die Styli und das letzte Segment werden geräumt. Die übrigen Körperringe erscheinen um so praller gefüllt. Tiefe Kerben schneiden die Segmentgrenzen in den aufgedunsenen Leib. Auf der Bauchseite scheint der weißliche Puppenleib durch. Das Tier ist reif zum Abstreifen der Larvenhaut.

Die Häutung wird dadurch eingeleitet, daß die Konzentrationserscheinungen im Hinterleib ein schnelleres Tempo einschlagen und nach und nach alle Segmente in Mitleidenschaft ziehen. Durch lebhaftere Kontraktionen der Ringmuskulatur löst sich der Puppenkörper von der Larvenhaut. Auch die Intersegmentalhäute werden frei, und infolgedessen verstreichen die tiefen Kerben zwischen den einzelnen Leibesringen. Diese Erscheinung wiederum führt ihrerseits zu einem scheinbaren Längenwachstum der Larvenhaut, während sich der Puppenkörper fortdauernd verkürzt und von hinten nach vorn fortschreitend die larvalen Segmente räumt. Die Längenreduktion des Puppenleibes zieht notwendig ein Dickenwachstum nach sich, das sich seinerseits als Druck auf die Larvenhaut äußert. Dieser Druck ist in den thoracalen Partien am stärksten und führt hier schließlich zu einer Sprengung der larvalen Hülle in der Rückennaht. Der zuerst auf dem Prothorax sich bildende Riß greift bald auf den Kopf über und dehnt sich nach hinten in das 1. oder 2. Abdominalsegment aus. Aus dem klaffenden Spalt arbeitet sich zunächst der Thorax mit den Beinen, dann auch der stark gerunzelte Kopf und schließlich das Abdomen hervor. Wurmartige Bewegungen befreien das Tier schließlich ganz von den Resten der mit den chitinösen Darm- und Tracheenästen zurückbleibenden Larvenhaut.

Der eigentliche Häutungsprozeß dauert nur wenige Minuten. Die frisch geschlüpfte Puppe braucht aber noch längere Zeit zu ihrer endgültigen Ausgestaltung. Das verhältnismäßig noch zu lange Abdomen

macht unter gleichzeitiger Verbreiterung eine bedeutende Verkürzung durch; die kurzen, abstehenden Beinchen wachsen aus und legen sich dem Bauch an. Ihre Kniee decken die sich flach auf der Brust ausbreitenden Flügel, und die Tarsen korrespondierender Beine stoßen in der Mittellinie des Körpers zusammen. Der Kopf beugt sich noch stärker ventral als bisher, seine starken Runzeln verstreichen, und die unter der Larvenhaut schneckenförmig aufgerollten Fühler strecken sich, um dann bauchwärts eingeschlagen zu werden. Damit hat die Nymphe ihre endgültige Gestalt gewonnen.

Morphologisch bietet die Puppe kaum Besonderheiten. Sie unterscheidet sich im Gegensatz zu den übrigen Entwicklungszuständen des Käfers nur unwesentlich von den entsprechenden Metamorphosestadien der Laufkäfer, eine Erscheinung, die ohne weiteres durch die Lebensweise verständlich wird.

Die Puppe ist das einzige Entwicklungsstadium des Gelbrands, das dauernd am Lande lebt. Das ganze Puppenleben spielt sich innerhalb der von der Larve gefertigten Wiege ab, die erst der Käfer wieder öffnet. Als typische Pupa libera entbehrt das Tier der Eigenbeweglichkeit nicht ganz; seine Bewegungen beschränken sich aber in der Hauptsache auf Lageveränderungen. Normalerweise nimmt die Puppe wie die im Lager ruhende Larve die Bauchlage ein. Dabei tragen Vorderrand des Prothorax und die auch auf diesem Stadium wohl ausgebildeten Styli das ganze Tier, das im übrigen frei in der Luft schwebt. Ein starker Haarbesatz der Styli und eine Reihe kräftiger Borsten am Prothorax setzen die direkte Berührung mit der Bodenfeuchtigkeit auf ein Minimum herab. In zu feuchten Höhlen, in denen gleichzeitig die Luft stagniert, scheinen die Puppen Schimmelpilzen zum Opfer zu fallen. Im allgemeinen sind sie gegen diese Gefahren durch einen fettartigen Überzug von stark aromatischem Geruch ziemlich geschützt. Die Puppen sind unbenetzbar, und ein gelegentliches Bad schadet ihnen nichts. Der aromatische Duft ist so intensiv, daß er jedem auffallen muß, der ein Lager öffnet. Wenn der Geruch nicht so angenehm wäre, wäre man versucht, ihn unter die Verteidigungsmittel der Puppe zu rechnen. Wenn von solchen überhaupt geredet werden kann, so sind hier wohl eher die lebhaften »wedelnden« Bewegungen des Abdomens zu nennen, die die Puppe bei jeder Beunruhigung ausführt. Neben direkt mechanischen Erregungen lösen eigentümlicherweise auch akustische Reize diese Reaktion aus. Auf schrille Pfiffe und bestimmte hohe Töne der Geige hin »tanzen« die Puppen.

Von weiteren Lebensäußerungen ist wenig zu bemerken. Die Tiere atmen äußerst lebhaft und besitzen am Hinterleib 8 Paare offene Stigmen. Zwei weitere Paare sind am Thorax angelegt. Nahrung wird

nicht aufgenommen, wenigstens keine Nahrung fester oder flüssiger Form, und ich möchte es sehr dahingestellt sein lassen, ob die Beobachtungen über die Assimilation der Kohlensäure durch Insektenpuppen zutreffend sind. Höchstwahrscheinlich deckt die Puppe den ganzen Materialbedarf zum Aufbau des Imagokörpers direkt aus ihren Reservestoffen, die in dem stattlichen *Corpus adiposum* niedergelegt sind.

Die inneren Umschmelzungsprozesse entziehen sich dem Auge des Beobachters fast völlig, sind aber von Anfang an äußerst intensiv. Kein Organ bleibt bei der Umarbeitung zur Imago verschont, und dank der fortschreitenden Histologie bietet das Innere des Puppenkörpers schließlich das Bild eines formlosen Breies. Die alten Organe werden aufgelöst, und die Imaginalscheiben bilden die Kristallisationscentren für die neuen Formen.

Nur in der Zeit von der Umbildung zur Puppe bis zum Schlüpfen der Imago ist *Dytiscus* auch imstande, verloren gegangene Körperanhänge zu ersetzen. Regenerationsfähig erwiesen sich nach meinen Befunden sämtliche Extremitäten und die Styli, dagegen nicht die Flügel. Die Styli ersetzen sich bereits ein wenig auf dem Larvenstadium. Im übrigen ist die Regeneration um so vollständiger, je früher ein Organ verloren wird und je einfacher es gebaut ist. Während des Puppenstadiums erlittene Verletzungen finden sich bei der Imago nur noch unvollkommen ausgeglichen. Extremitäten, die zu Beginn des Larvenlebens eingebüßt werden, finden sich teilweise bereits bei der Puppe, sicherlich aber bei der Imago vollständig ersetzt. (Näheres: Blunck, 1909, S. 172—180.)

Die fortschreitende Entwicklung der Puppe macht sich äußerlich zuerst in der Farbe bemerkbar. Frisch geschlüpfte Puppen sind weiß mit einem Stich ins Gelbliche. Nur die Haare am Rücken und an den Styli zeigen fuchsroten Ton, und die Augen sind fast schwarz. Vor den sechs tiefdunklen larvalen Stemmata liegt der braungraue Halbmond des Imagoauges. Mit der Nachdunklung dieses Flecks beginnt die Umfärbung der Puppe. Gleichzeitig ergänzt sich der Halbmond nach und nach zu einem vollen Kreis und überwächst dabei die Larvenaugen. Diese ziehen sich auf das Ganglion opticum zurück, werden aber von der Imago mit übernommen und bleiben zeitlebens erhalten.

Gegen Schluß der Ruheperiode bräunen sich die Spitzen aller Extremitäten der Puppe, oder richtiger gesagt: die sich ausfärbenden, stark chitinisierten Organe der werdenden Imago beginnen durch die dünne Puppenhaut durchzuscheinen. So werden die Krallen, die Mandibeln, die Taster, später alle Tarsalglieder mit ihrem Borsten- und Haarbesatz und endlich auch der Haarbesatz der ersten Tergite sicht-

bar. Die ganze Puppe nimmt schließlich ein geschecktes Aussehen an vom reinsten Weiß des Bauches über das Braun der Extremitäten zum Grau der dorsalen Haare und zum tiefsten Schwarz der halbkugeligen Augen. Auch die letzten Leibessegmente, welche die Begattungsorgane bergen, und die Unterflügel werden blaugrau, während die Elytren das reine Weiß bewahren.

Die Puppenruhe geht zu Ende, wenn das Tier die ersten Zuckungen mit den Extremitäten ausführt. Die Entwicklungsdauer schwankt zwischen 14 Tagen und mehreren Monaten, beträgt aber in der Regel nur 3—4 Wochen. Sie ist in erster Linie abhängig von der Temperatur, daneben, wie es scheint, auch von der Luftfeuchtigkeit. Zu trocken gehaltene Puppen sterben.

Die Häutung zur Imago fällt zumeist in die wärmeren Tagesstunden. Die zum Hautwechsel schreitende Puppe bringt sich unter allen Umständen zunächst in die Bauchlage. Die Häutung selbst verläuft im übrigen ganz ähnlich wie beim Übergang der Larve in die Puppe. Hier wie dort werden zunächst durch lebhaft kontrahierten des sich von der Hülle ablösenden Imagokörpers die letzten Segmente und damit auch die Styli der Puppe geräumt. Die Styli geben beim Männchen, wie hier zum erstenmal bemerkt sei, den Parameren die Entstehung. Während die Loslösung des Käferkörpers von der Hülle fortschreitet und die Tracheenintimae als weiße Stränge an den pupalen Stigmen herausgezogen werden (s. weiter oben bei Larvenhäutung), steigert sich durch die pumpenden Bewegungen des Abdomens der Druck der Leibessflüssigkeit in Kopf und Brust, bis schließlich die Puppenhaut in der medianen Längsnaht über dem Thorax platzt und nach wenigen Minuten den Käfer entläßt. Innerhalb dieser kurzen Zeit und teilweise noch unter der Puppenhaut vollzieht sich auch die Entfaltung der Flügel, die beendet ist, wenn das Tier sich durch einige kräftige Schläge der Leibesspitze von den zu einem unansehnlichen Häutchen zusammengeschrumpften Puppenresten befreit. Verhältnismäßig schnell also werden die beiden Flügelpaare an den Seiten der Brust hochgezogen, von Leibessflüssigkeit aufgepumpt und auf dem Rücken in ihre endgültige Lage gebracht. Da die Kraft unsichtbar ist, welche die Flügeldecken hebt, entfaltet, glättet und schließlich so an ihren Platz bringt, daß die Nute der einen Decke genau in den Falz der andern paßt, gestaltet sich dieser Prozeß äußerst interessant und fast geheimnisvoll.

Der frischgehäutete Käfer dehnt und streckt anfangs ein wenig die Extremitäten, bleibt aber dann still im Lager liegen und wartet seine Ausfärbung ab. Auch diese liefert dem Beschauer ein höchst anregendes Schauspiel. Das Bild des jungen Käfers ist geradezu ein

ästhetischer Genuß. Von oben betrachtet ist das Tier rein weiß. Nur die kohlschwarzen Augen stehen dazu in seltsamem Kontrast. Auch Brust und Bauch sind weiß, die Extremitäten aber schon mehr oder weniger stark gebräunt, besonders an der Spitze. Nach einigen Stunden zeigt sich am Kopf und am Thorax ein schwach ockergelber Anflug, der nach und nach stärker wird und auf die Flügeldecken übergreift. Nur der Rand der Elytren, ein Schrägstreif an ihrer Spitze und die Peripherie des Pronotums bleiben noch lange weiß. Damit ist die Zeichnung des Käfers bereits gegeben, während die Ausfärbung fortschreitet. Allmählich wird das Ockergelb schmutzig, dann braun und später dunkel schokoladenbraun. Thorax und Elytren folgen. Nach mehreren Stunden geht das Schokoladenbraun zunächst am Kopf, dann am Thorax und zuletzt an den Flügeldecken in dunkles Olivgrün über. Dies braucht aber nicht immer der Fall zu sein. Nach vollständiger Bräunung kann die Weiterfärbung ausfallen und das Tier auf diesem Stadium für immer stehen bleiben. Es kann auch die Grünfärbung schon begonnen und den Kopf oder auch bereits den Thorax ergriffen haben und dann noch plötzlich ein Stillstand eintreten. Auf diese Weise entstehen Zwischenformen. Der Farbenwechsel der Bauchseite ist weniger auffallend und beschränkt sich im wesentlichen auf eine leichte Bräunung der Brust und der Sternite.

Auch der ausgefärbte Käfer verläßt das Lager noch nicht. Er ist noch fast butterweich und muß seine Aushärtung abwarten. Diese dauert rund 8 Tage und verleiht seinem Chitinkleid schließlich eine etwa pergamentstarke Festigkeit.

Nunmehr ist der Käfer bereit, den Kampf ums Dasein aufzunehmen. Er durchbricht, nachdem er die im Enddarm angesammelten Abbauprodukte des Darmes durch den After entleert hat, die Wandung seines Puppenhauses, wühlt sich einen Weg zum Licht und sucht baldmöglichst das Wasser auf, in dem er vorläufig bleibt.

Die Gesamtentwicklungsdauer des *Dytiscus* vom Ei bis zur Imago schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen. Als Minimum dürften 7 Wochen anzusehen sein. Andererseits kann die Metamorphose sich über  $\frac{1}{2}$  Jahr und länger erstrecken.

Der die Entwicklungsgeschwindigkeit bestimmende Hauptfaktor ist unstreitig die Temperatur. Sie beeinflußt gleichmäßig alle Stadien der Metamorphose. Die Geschwindigkeit der Entwicklung steigt mit der Temperatur, ist bei  $0^{\circ} = 0$  und erreicht um  $30^{\circ}$  ihr Maximum. Höhere Grade wirken stark schädigend, bei längerer Dauer tödlich auf den Organismus. Bereits wenn die Temperatur lange über  $20^{\circ}$  bleibt, können zum mindesten während der embryonalen Periode krankhafte Erscheinungen auftreten. Hier liegt das Optimum, d. h. die Temperatur,



bei der relativ am meisten Keime normal ihre Entwicklung vollenden, zwischen 10 und 15°. Bei der Larve und bei der Puppe liegt die für den Organismus günstigste Temperatur etwas höher. Niedere Grade werden weniger leicht schädlich; die Metamorphose steht allerdings nahezu still, wenn sich die Temperatur dem Gefrierpunkt nähert, setzt aber beim Witterungsumschlag wieder ein. Die Larven von *Dytiscus semisulcatus* Müller kriechen sogar unter dem Eise ganz munter umher, und in der Literatur liegen Angaben vor, wonach die Puppen des Gelbrands ohne Schaden überwintern. Dabei dürften sie sicherlich unter den Gefrierpunkt abgekühlt werden. Ich konnte diese Frage nicht nachprüfen, glaube allerdings, daß fast alle Puppen bis zum Herbst geschlüpft sind, halte indessen das gelegentliche Überwintern nicht für ausgeschlossen, da zahlreiche Insektenpuppen eine erhebliche Abkühlung unter 0° vertragen (vgl. die Untersuchungen von Bachmetjew).

Neben der Temperatur beeinflussen die Entwicklung noch einige andre Faktoren, die indessen in ihrer Wirksamkeit beschränkter sind.

Die Embryonalentwicklung ist in hohem Maße abhängig vom Sauerstoff, der ihr von der Pflanze geliefert wird, in die das Ei eingebettet ist. Mangelnde Sauerstoffzufuhr verzögert das Schlüpfen, und im freien Wasser erstickt der Embryo.

Die Dauer der larvalen Periode wird natürlich in hohem Maße von der Nahrung beeinflußt. Ist die Zufuhr reichlich, so entwickelt sich das Tier schnell, ist sie langsam und unregelmäßig, so verzögert sich das Heranreifen zur Puppe. Eine Kaulquappe täglich genügt zum Hinhalten der Larve; reicht man ihr täglich zwei, so kann sie ihre Entwicklung damit beenden, braucht aber mehrere Monate, während 20—30 Froschlarven täglich die Dauer des larvalen Lebens auf unter 4 Wochen hinabsetzen. Temperatur und Nahrung gehen in ihrer Wirkung Hand in Hand. Bei warmer Witterung frißt die Larve viel, an kalten Tagen auch dann wenig, wenn ihr reichlich Futter zugeführt wird. Bei Temperatur unter 4° dürfte die Larve die Nahrungsaufnahme ganz einstellen, ohne darum zu verhungern. Der Hungertod tritt erst ein, wenn die Temperatur wieder steigt und die Larve trotzdem kein Futter erhält. Sie verhungert dann um so schneller, je wärmer es ist.

Die Puppe ist in ihrer Entwicklung außer von der Temperatur auch von der Feuchtigkeitszufuhr abhängig. Soweit meine Erfahrungen reichen, wirkt Feuchtigkeitsmangel aber weniger die Entwicklung hemmend als schädigend auf die Puppe ein.

Das Licht scheint auf keinem Entwicklungsstadium hemmend oder fördernd tätig zu sein, wenn man von seiner Wirkung auf die Assi-

milationstätigkeit der Pflanze absieht, durch die die Beleuchtung einen indirekten Einfluß auf die Embryonalentwicklung gewinnt.

Zusammenfassend sei nochmals festgestellt, daß in letzter Linie stets die Temperatur der ausschlaggebende Faktor der Entwicklungsgeschwindigkeit ist, der die Metamorphose vom Ei zur Imago einerseits bis auf 7 Wochen herabdrücken, andererseits auf ein halbes Jahr und mehr verlängern kann.

## 2. Über drei für den Genfer See noch nicht bekannte Cladoceren.

Von Hans Almeroth.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Genf.)

eingeg. 19. November 1915.

Seit einigen Jahren bin ich mit einer größeren Arbeit über das Plankton des Genfer See beschäftigt. Ich habe bei diesen Studien im Litoral 3 Cladoceren gefunden, die in der Literatur über den Genfer See noch unbekannt sind, und will ich hier kurz über sie berichten. Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle veröffentlicht werden.

### 1) *Alonopsis elongata* G. O. Sars.

Zum ersten Male fand ich diese Form im Hafen der Villa Bartholony bei Versoix in ziemlicher Anzahl im Juni 1914. Bei weiteren Exkursionen habe ich in demselben Monat das Tier außer an obigem Fundort noch in einer Bucht bei Creux de Genthod gefunden. — Im Juni 1915 fand ich das Tier auf Exkursionen in der Bucht von Creux de Genthod wieder vor und fand es auch in dem Hafen der Villa Maillart bei Creux de Genthod auf. Beide Fundorte befinden sich im sogenannten »Petit Lac« am Nordufer des Sees. Im Oktober 1915 fand ich *A. elongata* südlich von der Pointe de la Bise bei La Belotte, einer Bucht am Südufer, noch auf Schweizer Gebiet gelegen. Im selben Monat habe ich dann auch die Anwesenheit dieser Cladocere im »Grand lac« feststellen können. Eine Planktonprobe, welche mir Herr Prof. Dr. E. Yung aus Lutry mitbrachte<sup>1</sup>, enthielt diese Cladocere ebenfalls.

Im allgemeinen fand ich *A. elongata* stets häufig. Sie liebt ruhiges, nicht tiefes Wasser und bevorzugt Orte mit schlammigem Grund und reichlichem Pflanzenwuchs.

### 2) *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. M.

Diese Cladocere fand ich im Hafen der Villa Maillart bei Creux de Genthod zum ersten Male im Juni 1915 in mehreren Exemplaren.

<sup>1</sup> Herrn Professor Yung danke ich ergebenst für die Überlassung des Materials aus Lutry.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Blunck Hans [Johann Christian]

Artikel/Article: [Die Metamorphose des Gelbrands \(\*Dytiscus marginalis\* L.\). 33-42](#)