

Die Eiablage von *Cylindrotoma distinctissima* (Mg.).

(Nachtrag zu „Die Metamorphose der Cylindrotomiden“.)

Von

Dr. Fr. Lenz.

)¹ aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön-Holstein.)

Mit 7 Abbildungen.

Wenn man Beobachtungen anstellen will über Eiablage, Eier und früheste Jugendstadien von Insekten, so ist die am sichersten zum Ziel führende Methode die Züchtung von gesammelten Larven und Puppen, vorausgesetzt natürlich, daß die Lebensgewohnheiten der betreffenden Art die Zucht ermöglichen. In der Arbeit des Verfassers „Die Metamorphose der *Cylindrotomiden*“ (Arch. f. Naturgesch. 85. Jahrg. 1919 Abt. A 6. Heft p. 113—146) fehlen solche Beobachtungen über die Eier der beschriebenen 4 Gattungen. Einerseits waren die vorliegenden Angaben hierüber zu unvollständig, andererseits lag die Erwähnung der diesbezüglichen Einzelheiten nicht direkt im Rahmen der Arbeit, die zunächst nur in der etwas verworrenen Larven- und Puppensystematik Ordnung schaffen wollte und dann noch einige entwicklungsgeschichtlich bedeutsam erscheinende Momente durch vergleichende Betrachtung hervorhob. Bei der Zucht von *Cylindrotoma*-Material im vergangenen Sommer (1920) wurde nun eine derart eigenartige Eiablage bei dieser Gattung beobachtet, daß ich mir nicht versagen kann, den Vorgang zu veröffentlichen selbst auf die Gefahr hin, daß bereits ein früherer Beobachter darüber geschrieben hat. Leider konnte ich nicht die gesamte Literatur daraufhin durchsehen, da mir eine Anzahl älterer Arbeiten nicht zugänglich war.

In der Muggenburger'schen Abhandlung über die *Liogma* („Larve und Puppe von *Cylindrotoma glabrata* (Meigen) 1818, ein Beitrag zur Kenntnis der Tipuliden“. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1901 Beiheft p. 171) finden wir die Angabe, daß etwa 1—1,3 mm lange spindelförmige, gelblich-grün gefärbte und netzförmig skulpturierte Eier — an Zahl etwa 60 — einzeln an die Ästchen und Blättchen — besonders in die Blattachsen — des Moores *Xylocomium squarrosum* abgelegt werden. Von *Phalacrocera* berichten Miall und Shelford („The structure and life-history of *Phalacrocera replicata*“. — Trans. Ent. Soc. London 1897, p. 360) ganz ähnlich: die spindelförmigen Eier wurden einzeln — insgesamt auch etwa 60 — in die Blattachsen eines Moores gelegt; nur handelt sich's hier um ein untergetauchtes

Moos — wir wissen, die *Phalacrocera*-Larve lebt im Wasser — und das eierlegende Weibchen klebt darum die Eier leicht an das Moos an. Eine viel kompliziertere — darum aber nicht weniger sinnreiche — Befestigung der Eier finden wir bei *Cylindrotoma*. Ihre Larve lebt bekanntlich auf *Phanerogamen*-Blättern. Das oben erwähnte im Sommer 1920 gezüchtete Larven- u. Puppen-Material stammt von *Stellaria nemorum*-Pflanzen aus einem umfangreichen Quellgebiet am Ufer eines ostholsteinischen Sees. Die *Stellaria*-Blätter zeigten zum größten Teil deutlich die Spuren der Anwesenheit ihrer Gäste in Gestalt zahlloser Fraßstellen (Abb. 1); vereinzelte Blätter waren vollkommen skelettiert. Bei so eindeutiger Feststellung der Wohn- und Nährpflanze der Larven gelang die Zucht unschwer; die gesammelten Exemplare konnten bis auf wenige Ausnahmen zu Imagines herangezüchtet werden. Die beiden zuerst ausschlüpfenden Tiere gehörten verschiedenen Geschlechtern an und kopulierten denn auch bald. Ihre Vereinigung geschah in der für Tipuliden typischen Weise; ihre Haltung während

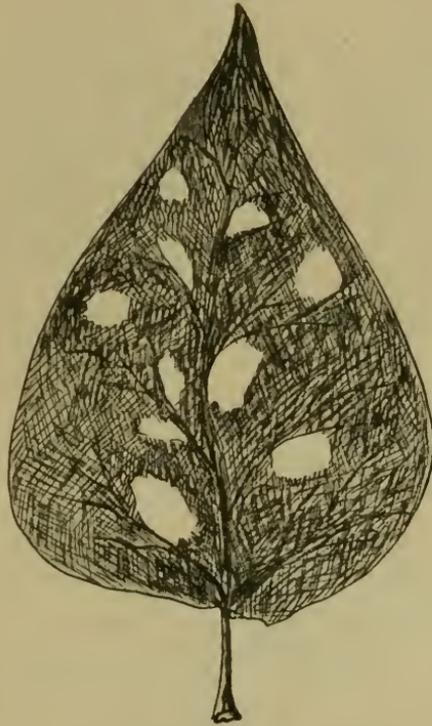


Abb. 1. Blatt von *Stellaria nemorum* mit Fraßstellen von *Cylindrotoma*-Larven.

der Kopulation blieb unverändert — von geringfügigem Ortswechsel abgesehen — dieselbe: mit nach entgegengesetzten Richtungen gewandten Köpfen saßen beide Tiere unbeweglich an der Seitenwand der Zuchtschale. Die Dauer der Begattung erstreckte sich — im Gegensatz zu der von *Lioyama*, für die Mückenburg (S. 171) nur $\frac{1}{2}$ Stunde angibt, — über einen Tag. Mehrere Stunden nach begonnener Kopulation war diese unterbrochen worden, wurde aber sehr bald von neuem wieder hergestellt. Nach der Trennung der Tiere wurde das ♀ isoliert und begann etwa 1 Tag später mit der Eiablage. Nur wenige Eier wurden zunächst gefunden; sie waren einzeln an Wand oder Boden der Glasschale und an *Stellaria*-Blätter abgelegt. Erst am darauffolgenden Tage — nachdem das Tier in eine größere Schale mit mehr Blättern gebracht war — wurde die normale Eiablage beobachtet. Man konnte erkennen, daß der Blattrand von einem

oberen und einem unteren Teile des Legeapparates zangenartig eingeklemmt wurde; ganz kurze Zeit bleibt dann das Tier unbeweglich, um dann die danebenliegende Stelle des Blattrandes zu fassen und so

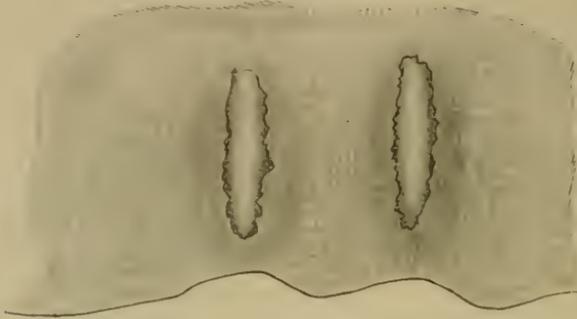


Abb. 2. Eier von *Cylindrotoma dist.* in der Epidermis eines *Stellaria*-Blattes. 20 \times vergr.

etwa 3—10 mal und dann wird diese Stelle des Blattes verlassen. Bei näherem Zusehen finden wir da, wo das Weibchen saß, etwa 3—10 Eier an der Unterseite des Blattes in einer Reihe liegen. Jedes einzelne Ei

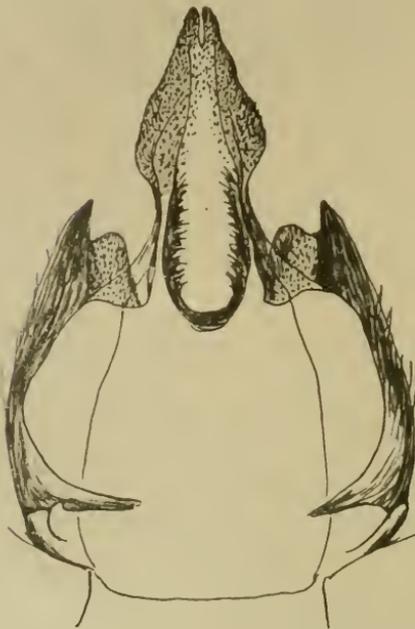


Abb. 3. Der Ovipositor des ♀ von *Cylindrotoma dist.* 40 \times vergr.

liegt in einem Spalt der Epidermis, die aufgeschlitzt scheint und etwas auseinanderklaffend das Ei sichtbar werden läßt (Abb. 2). Eine Untersuchung des Legeapparates (Hypopygiums) des ♀ läßt uns den Vorgang der Eiablage in seinen Einzelheiten erkennen. Der Ovipositor (Abb. 3) liegt in einer aus 2 seitlichen Hälften bestehenden Scheide, deren obere zusammenliegende Ränder eine Doppelsäge darstellen (Abb. 4 u. 5). Unterhalb dieser gesägten Kanten, die stark chitinverdickt sind, weisen beide Teile eine Ausbuchtung auf, die bei zusammenliegenden Scheidenhälften eine Form bildet, in die das Ei genau hineinpassen dürfte. Die Ablage des Eies spielt sich nun augenscheinlich wie folgt

ab: die beiden Sägen — zusammengelegt eine einzige bildend — spalten die Epidermis — ob durch sägeartige Bewegung oder durch einfachen Druck war nicht festzustellen —, der Ovipositor schiebt währenddessen das Ei in die Form der Scheide und von da in den

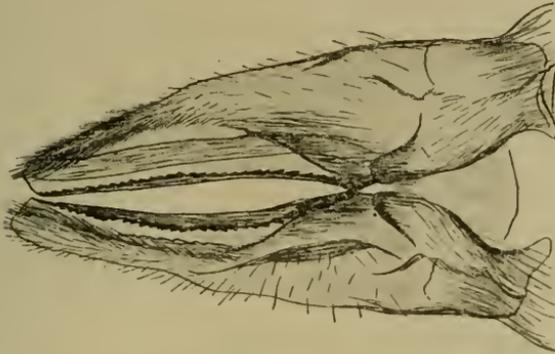


Abb. 4.

Legescheide des ♀ von *Cylindrotoma dist.* von oben gesehen. 40× vergr.



Abb. 6.

Dorsale Gabel des Legeapparates von *Cyl. dist.* 40×vergr.

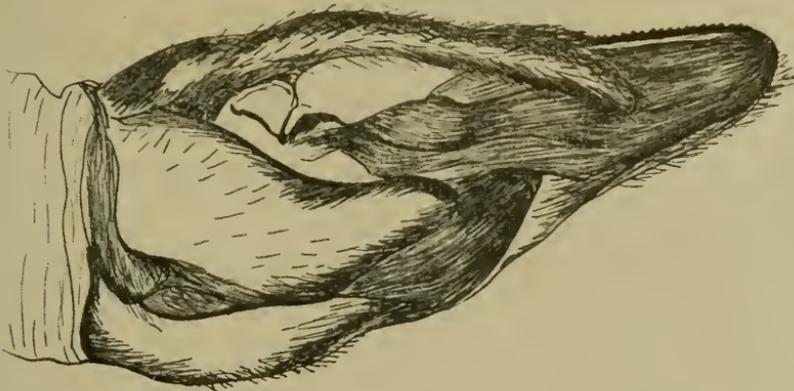


Abb. 5. Legeapparat des ♀ von *Cylindrotoma dist.* von der Seite gesehen. 40× vergr.

Schlitz an der Blattunterseite, den die auseinandergeschobenen Scheidenhälften zu dem Zweck offenhalten. Dabei wird von einem ziemlich langen, leicht gebogenen und distal gegabelten dorsalen Teil des Legeapparates (Abb. 5 und 6) ein Gegendruck auf die Blattoberseite ausgeübt; andernfalls wäre weder das Aufschlitzen der Epidermis noch das Hineindrücken des Eies in den Spalt möglich, da das Blatt dem Druck weichen würde. Die Haltung des Tieres bei der Eiablage ist eine ganz eigenartige: da der Blattrand so eingeklemmt wird, daß

die gesägte Scheide an die Blattunterseite zu liegen kommt, die Säge selbst aber auf der Dorsalkante der Scheide sitzt, so muß das Tier eigentlich außerhalb des Blattes und von ihm abgewendet sitzen, um den Blattrand einklemmen zu können. Und in der Tat haben wir diese Stellung mehrfach beobachtet. Häufiger aber sieht die Sache anders aus: um von demselben Blatt aus, an dessen Unterseite die Eier abgelegt werden sollen, den Blattand in richtiger Orientierung einklemmen zu können, dreht das Tier das Abdomen in der Gegend der sehr dünnen vorderen Segmente um die Längsachse um 180 Grad und biegt dann das Hinterende ventralwärts nach vorne. Man hat ganz den Eindruck, als ob dies die normale Eiablage darstelle; die auf der Suche nach einer geeigneten Stelle umherkriechenden Tiere drehen das Abdomen schon halb herum noch während sie sich in der Bewegung befinden. Nicht ganz frische Blätter werden verschmäht, wohl nur deshalb, weil ihre Epidermis zu hart ist und sich schwer aufschlitzen läßt. Wird ein Blatt für gut befunden, so begnügt sich das Weibchen

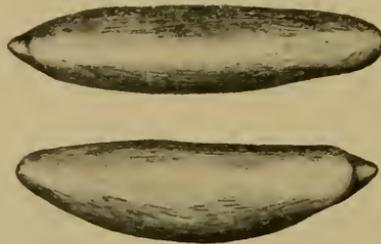


Abb. 7a u. b. Ei von *Cyl. dist.* von versch. Seiten gesehen.
40 \times vergr.

nicht damit, nur an einer Stelle des Blattrandes mehrere Eier einzusenken sondern geht rings um das ganze Blatt herum und legt den größten Teil seiner Eier an dem einen Blatt ab. Wir haben ein solches Blatt konserviert, auf dem etwa 70 Eier längs des ganzen Blattrandes von einem Tier abgelegt sind. Die Gesamtsumme der von einem *Cylindrotoma*-♀ abgelegten Eier ist also größer als die für *Phalacrocera* und *Liogma* angegebene. Ich habe bestimmten Grund anzunehmen, daß die Zahl der Eier bei *Cylindrotoma* 70 noch übersteigt. Die Eier selbst sind langgestreckt, spindelförmig, an einem Ende leicht zugespitzt. Dasselbe deutet auch ein durch leichte Einschnürung gebildetes Deckelchen die Mikropyle an (Abb. 7a und b). Auch bei den *Phalacrocera*-Eiern erwähnen Miall-Shelford „a rosette-like micro-pyle.“ An Größe scheint das *Cylindrotoma*-Ei hinter dem *Liogma*-Ei zurückzubleiben; meine Messung ergab 0,5 mm Länge und 0,1–0,2 mm Dicke. Die Farbe ist weißlich, das Chorion glatt und glänzend; darin beobachtete Längsfalten sind wohl auf den Mangel an Feuchtigkeit während der Untersuchung zurückzuführen. Einen gewissen Grad von Feuchtigkeit haben auch die Eier von *Cylindrotoma* nötig um entwicklungsfähig zu bleiben und diese Feuchtigkeit haben sie, wenn

sie in dem angerissenen Zellkomplex der Blattunterseite liegen. Für die Befestigung der Eier an den Blättern ist wohl kein Verfahren geeigneter als dies Einsenken in die Epidermis. Wir sehen: die Art der Eiablage zeigt eine doppelte „Zweckmäßigkeit“. Es ist wohl im Sinne der Arbeit des Verfassers über „die Metamorphose der *Cylindrotomiden*“, zu der diese Abhandlung doch einen Nachtrag darstellt, wenn wir die dort geübte Betrachtungsweise auch auf den uns jetzt vorliegenden Fall anwenden. Wir wollen also wie dort die vergleichende Betrachtung der Formbildung bei den 4 Gattungen in Parallele setzen zu ihren Lebensbedingungen. In diesem Falle heißt das — um das Wesentliche vorweg zu nehmen — nachweisen, daß der komplizierte Legeapparat für das *Cylindrotoma*-♀ zweckmäßig oder gar notwendig ist, während er für die 3 übrigen Formen ohne jede Bedeutung sein dürfte und daher fehlt. In der obengenannten Arbeit des Verfassers wurden für die Larven und Puppen mehrere Charakteristika nachgewiesen, die je nach der Lebensweise verschiedene Ausbildung zeigen bei den 4 Gattungen. Larven und Puppen stehen während ihres ganzen Lebens in engstem Zusammenhang mit ihrem Milieu, d. h. in diesem Falle mit ihrer Wohnpflanze und deren Eigenheiten, mögen letztere durch den Bau der Pflanze oder durch äußere (physikalische, chemische usw.) Verhältnisse bedingt sein. Die Imago dagegen tritt nur einmal in engere Beziehung zu einem bestimmten Lebensraum, das ist bei ihrer Eiablage. Dieser Vorgang erfolgt — wie wir oben sehen — bei der *Cylindrotoma* in derart zweckmäßiger Weise, daß die beiden Bedingungen Feuchtigkeit und Befestigung —, die den Eiern an einem Phanerogamenblatt sonst fehlen würden, gesichert werden. Wie steht es hiermit bei den übrigen Gattungen? Ihre Larven leben auf feuchten bzw. überspülten Moosen. Die Eiablage erfolgt, wie die für *Liogma* und *Phalacrocera* vorliegenden Beobachtungen dartun, an eben dieselben Moose. Feuchtigkeit ist also genügend vorhanden. Hinreichende Befestigung scheint mir auch bei beiden garantiert. Die Eier werden ja hauptsächlich in die Blattachsen abgelegt, wo sie relativ geschützt liegen dürften. Außerdem sagen Miall-Shelford von *Phalacrocera*, daß sie ihre Eier leicht ankleben, was begreiflich erscheint, wenn wir daran denken, daß es sich um vollständig untergetauchte, vom Wasser umspülte Moose handelt. Bei *Liogma* dürfte das Ankleben sich erübrigen; sie legt ihre Eier an nur feuchte Moose ab und hier ist wohl die durch die Feuchtigkeitsschicht bewirkte Adhäsion Sicherheit genug für die Befestigung der Eier. Für *Triogma* fehlen zwar Beobachtungen über die Eiablage, aber da wir wissen, daß ihre Larven auf feuchten bzw. überspülten Moosen leben, können wir wohl eine der beiden oben — für *Liogma* und *Phalacrocera* — genannten Methoden der Eiablage auch für diese Gattung annehmen. Wir sehen also, der komplizierte Legeapparat der *Cylindrotoma* ist für die 3 übrigen Gattungen durchaus entbehrlich; überdies wäre ein Infunktionsretzen bei der Eiablage an Moosen wegen der äußeren Form der Moosblättchen sehr schwierig. Eine Untersuchung der ♀-Imagines der 3 Gattungen ergab nun in der Tat das Fehlen der besonderen

Vorrichtung (Säge) am Legeapparat. In lebenswürdiger Weise hatte mir zu dieser vergleichenden Untersuchung Herr M. P. Riedel-Frankfurt a. O. sein *Cylindrotomiden*-Material zur Verfügung gestellt. Bei den *Liogma*- und *Triogma*-♀ ist keinerlei Andeutung einer Besonderheit am Legeapparat vorhanden. Die beiden Scheiden sind dorsal vollkommen ungesägt; die dorsale Gabel fehlt vollständig; der Ovipositor ist vielleicht etwas länger und schlanker als bei *Cylindrotoma*. Eine genaue Untersuchung ist ja bekanntlich bei trockenem Material kaum möglich; die gemachten — negativen — Feststellungen genügen auch schließlich für unseren Zweck. Bei *Phalacrocera* allerdings wäre es wünschenswert gewesen eingehender untersuchen zu können, denn hier findet sich eigenartigerweise die Säge angedeutet. Die beiden paarigen Teile der Legescheide lassen dorsal Sägezähne erkennen, die allerdings nicht so scharf ausgeprägt und regelmäßig angeordnet aussehen wie bei *Cylindrotoma*. Die Zähne stehen auch nicht auf einer geraden chitinverdickten Leiste wie dort, sondern einfach auf der dorsalen leicht gebogenen Kante der Scheidenhälften. Auch die dorsale Gabel der *Cylindrotoma* hat ihr Analogon bei *Phalacrocera* in Gestalt eines kurzen ungegabelten Zapfens; es läßt sich allerdings kaum von ihm annehmen, daß er funktionell dieselbe Bedeutung haben könne wie die Gabel der *Cylindrotoma*, dazu ist er viel zu kurz. In schwacher Ausbildung haben wir also bei *Phalacrocera* das Organ, dessen Entbehrlichkeit wir oben nachwiesen für diese Gattung so gut wie für *Liogma* und *Triogma*. Welche Erklärung gibt es hierfür? Die nächstliegende ist zweifellos die: es liegt Reduktion eines überflüssig gewordenen Organes vor. Legen wir die in der Arbeit des Verfassers gemachte Annahme, daß die Entwicklung innerhalb der *Cylindrotomiden*-Familie in Gestalt von 2 Abzweigungen von *Cylindrotoma* als Stammform ausgegangen sei, auch in diesem Fall zu Grunde, so wäre die Deutung der vorliegenden Tatsachen so zu formulieren: bei der Stammform *Cylindrotoma* entstand der Sägeapparat, und zwar entweder durch Selektion in kausalem Zusammenhang mit den äußeren Lebensbedingungen oder aus unbekanntem inneren Entwicklungsgesetzen heraus — wenn wir die theoretischen Bemerkungen Thienemanns auf p. 139—145 der Arbeit des Verfassers zu Grunde legen —, indem nach dem „Becher'schen Ausnutzungsprinzip“ die einmal vorhandene Form von dem Tier so gut es geht ausgenutzt wird. Von den beiden Erklärungen für die Entstehung des Sägeapparates scheint mir doch die der Selektion die meiste Wahrscheinlichkeit zu haben. Gewiß bei den Larven kann man sich vorstellen, daß aus irgend welchen inneren Gründen die Neigung zur Bildung von Fortsätzen vorhanden sei, die dann, wenn einmal vorhanden, auch ausgenutzt werden (zur Vortäuschung einer Moosähnlichkeit); indes für die Entstehung eines seinem Zweck so spezifisch angepaßten Organes, wie der Sägeapparat es darstellt, scheint mir doch das Ausnutzungsprinzip nicht zu genügen. Dagegen das Wirken der Auslese kann ich mir dabei unschwer vorstellen: es blieben eben immer nur diejenigen Eier für die Weiterentwicklung

erhalten, die möglichst gut und günstig — bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes — am Blatt befestigt waren. Und daß dies bei denen der Fall war, die möglichst tief in die Epidermis hineingepreßt waren, leuchtet ohne weiteres ein. So könnte eine ursprünglich vorhandene rauhe Beschaffenheit der dorsalen Kante der Legescheide durch dauernde Auslese der am besten für den Zweck geeigneten Formen sich zur Säge hergebildet haben. Und gerade der Fundamenteinwurf gegen die Selektionstheorie, d. h. der Zweifel am Selektionswert der Anfangsstadien einer Eigentümlichkeit, wäre wohl zu entkräften; denn ich kann mir vorstellen, daß schon eine nur andeutungsweise vorhandene gezackte Kante dem eierlegenden Tier die Möglichkeit gibt, seine Eier in einen durch Druck oder Reiben verursachten Riß in dem vielleicht jungen und zarten Blatt hineinzuzuquetschen. Auf jeden Fall gehört der *Cylindrotoma*-Sägeapparat zu jenen Beispielen, die uns darauf hinweisen, daß die Selektion wenn auch nicht der einzige so doch wohl einer der Faktoren ist, die für die Herausbildung bestimmter organologischer Besonderheiten oder kurz für die Entstehung der Arten verantwortlich gemacht werden müssen. Von der — zwar hypothetischen aber doch durch mancherlei Gründe gestützten — Annahme, daß *Cylindrotoma* die Stammform der uns bekannten noch lebenden *Cylindrotomiden* darstellt, ausgehend wäre die Reduktion der Säge bei den übrigen Gattungen so zu erklären: die sich in 2 Entwicklungsrichtungen (*Liogma-Triogma* und *Phalacrocera*) von der Stammform herleitende Nachkommenschaft ging aus gewissen — bisher unbekannt — Gründen (vielleicht gezwungen) dazu über, ihre Eier an feuchte Moose abzulegen. Damit wurde — wie oben dargetan — der Sägeapparat überflüssig und er verkümmerte von Generation zu Generation immer mehr. Bei *Liogma* und *Triogma* sehen wir die Rückbildung vollendet, während sie bei *Phalacrocera* noch nicht vollständig durchgeführt ist.

Alle hieraus resultierenden Fragen lösen zu wollen, würde bei dem geringen vorliegenden Tatsachen-Material nur zu mehr oder weniger unnützen theoretischen Spekulationen führen. Hypothesen sind nur soweit berechtigt in der Naturwissenschaft, als sie die vorhandenen Tatsachen unter einheitlichen Gesichtspunkten verknüpfen und die Wege weisen für fernere Forschungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [87A_7](#)

Autor(en)/Author(s): Lenz Friedrich

Artikel/Article: [Die Eiablage von *Cylindrotoma distinctissima* \(Mg.\).
\(Nachtrag zu "Die Metamorphose der Cylindrotomiden".\) 128-135](#)