©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Lebensgeschichte

von

Lamprorrhiza splendidula

mit besonderer

Berücksichtigung des Leuchtvermögens.

Von

M. Gregoria Höllrigl

S. S. U.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Larven.

Tafel I. und II.

Nach den bisherigen Forschungen sind unter den einheimischen Lampyriden nur *Lampyris noctiluca*, der große und *Lamprorrhiza splendidula*, der kleine Leuchtkäfer, häufig, während *Phosphaenus hemipterus* nur in einzelnen Exemplaren gefunden wurde.

Lamprorrhiza splendidula ist an dem Orte, an dem ich suchte (Sticklberg bei Hatting, Oberinntal), ungleich häufiger als *Lampyris noctiluca*. Unter den etwa 400 Lampyridenlarven, die ich nach und nach von Ende April bis Mitte Juni d. J. sammelte, befand sich nur eine einzige Larve von *Lampyris noctiluca*. Allerdings ist letztere auch weniger leicht zu finden, da ihr Licht von oben her nicht wahrgenommen werden kann, wenn das Tier auf dem Boden kriecht. Ich suchte die Larven mittels ihres von ihnen selbst ausgestrahlten Lichtes. Am Tage bemühte ich mich vergebens, eine Larve dieser Art zu finden. Der Grund dieses Mißerfolges liegt wahrscheinlich einerseits in der großen Schutzfärbung, die sie nur schwer von Moos und abgefallenen Blättern sich abheben läßt, anderseits auch darin, daß sie während des Tages tiefer gelegene Stellen aufsuchen; in der Gefangenschaft fand ich sie fast immer in der Nähe des Bodens des Gefäßes, in dem ich sie hielt.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Als Fundzeit der Larven von *Lamprorrhiza splendidula* gibt Wielowiejski 45 p. 371 an, daß sie meist in der zweiten Hälfte der Flugzeit zum Vorschein kommen und dann noch lange darnach zu beobachten sind. Ich fand dieselben schon zwei Monate vor der Flugzeit.

Als Fundort bezeichnet Westwood 44 p. 247 Pfade und die Nähe von Hecken, an welchen Stellen ich auch im Spätsommer zahlreiche Larven von *Lamprorrhiza splendidula* fand. Die Mehrzahl dieser Art aber fand ich jedoch an einem leicht bewaldeten, mit Farnkräutern ziemlich gut bestandenen Abhang an der Seite eines Wasserfalles, also an einer Stelle, an welcher reichlich für Feuchtigkeit gesorgt ist. Besonders ergiebig war der Fund Ende Mai, wo jeder Schritt ein oder mehrere Individuen lieferte. Doch wäre es ein Irrtum zu glauben, daß der Wald damals an Tausenden von Stellen geleuchtet hätte, denn ohne näheren Anlaß leuchteten, wie mir schien, die Larven nicht, auch wenn sie nicht in der Gefangenschaft sind und wenn es dunkel ist. Starkes Auftreten auf dem Boden, Betasten oder teilweises Aufwühlen des Mooses oder des abgefallenen vorjährigen Laubes, an dessen Unterseite sie sich mit Vorliebe aufhalten, auch plötzliches lautes Sprechen können als auslösendes Moment der Lichtentwicklung dienen. An besonders geschützten Stellen wie in kleinen Höhlen, unter vorspringenden Steinen, fand ich Larven wohl auch freiwillig leuchtend. Das Licht dieser Larven ist dann einige Meter weit in der Dunkelheit sichtbar. Das sie umgebende Moos wird von den leuchtenden Tieren bestrahlt und umgibt sie mit einem Lichtnebel, der sie noch leichter in der Dunkelheit sichtbar macht. Nach Angabe eines Hirtenbübleins, das Vieh um 1 ^{h} nachts vom Sticklberg gegen Polling trieb, leuchtete dieser Weg an zahlreichen Punkten. Wahrscheinlich handelte es sich auch hier um Leuchtkäferlarven, welche durch das Getrabe der Rinder zu längerem, intensiverem Leuchten angeregt worden waren.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Nach meinen Beobachtungen sind diese Larven entschieden positiv hydro- und negativ phototaktisch. Stets findet man sie nur an nassen oder wenigstens feuchten Stellen, entweder unter abgefallenen Blättern (besonders jenen der Haselnuß) oder unter Moos, dessen Wurzel- und Stämmchenwerk zugleich ein gutes Versteck darstellt. Sowohl Tages- als auch künstliches Licht fliehen sie. Werden sie demselben ausgesetzt, so schlagen sie, die sonst so träge sind, gleich ein schnelleres Tempo ein, um einen sie vor dem Licht schützenden Gegenstand zu erreichen.

Nichts empfinden sie so sehr wie Trockenheit. Dies wird auch von allen Autoren, die sich mit Aufzucht von Lampyridenlarven beschäftigt haben, berichtet. Schon Degeer 4 p. 23 sagt von der Larve der *Lampyris noctiluca*, daß sie zuletzt matt wurde, wenn er unterließ, die Erde, auf welche er allerlei Kräuter und Blätter gab, anzufeuchten [1]).

Olivier 33 p. 7 stimmt fast wörtlich mit Degeer überein und M. M. de Rouen 26 p. 353 erwähnt ausdrücklich, daß er Lampyridenlarven auf feuchter Erde zog.

Nach meinen eigenen Erfahrungen genügen wenige Stunden vollständiger Trockenheit der Umgebung, namentlich bei Insolation, die Larven von *Lamprorrhiza splendidula* zum Absterben zu bringen. Der Körper trocknet dabei so aus, daß er von einer abgestreiften Larvenhaut kaum unterschieden werden kann. Hat die Vertrocknung eine gewisse Grenze noch nicht überschritten, so können die Larven wieder zum Aufleben gebracht werden, wenn man sie auf feuchte Erde oder noch besser auf feuchtes Moos legt. Diese Eigenschaft scheinen sie mit den Schnecken, von denen sie sich nähren, zu teilen. Beide

---

[1]) Hier könnte an dem „Mattwerden" allerdings auch Mangel an entsprechender Nahrung schuld gewesen sein; doch hungert die Larve von *Lampyris noctiluca*, namentlich vor der Häutung auch freiwillig; in einem solchen Zustande scheint sie aber von Degeer gehalten worden zu sein.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

trocknen leicht ein, beide fangen aber gleich wieder sich zu bewegen an, wenn die Umgebung wieder feucht oder direkt naß wird.

Gegen Kälte scheinen sie nicht besonders empfindlich zu sein. So berichtet Kawall 16 p. 124 von fünf Larven von *Phosphaenus hemipterus*, die im Februar 1825 auf dem Eise umherkriechend gefunden wurden, und Bongardt 2 p. 15 erzählt, daß er ebenfalls noch während des Winters Larven von *Lampyris noctiluca* fand. Allerdings etwas später, nämlich Ende April d. J., fand ich auf dem Schnee Larven von *Lamprorrhiza splendidula*. Sie befanden sich anscheinend sehr wohl und leuchteten lebhaft.

Im allgemeinen sind diese Larven mechanischen Verletzungen gegenüber sehr widerstandsfähig. So beschreibt François 9 p. 437 f. eine alte Larve von *Lampyris noctiluca*, die ohne Kopf und Vorderstück des Prothorax lebte. Ofsiannikof 34 p. 55 berichtet, daß er Larven von *Lampyris noctiluca* die Teile des Hinterleibes abgeschnitten habe, in welchen sich die Leuchtorgane befinden, und daß diese Tiere den ganzen Winter hindurch (er hatte die Larven in den Monaten August und September gesammelt) am Leben blieben. Meißner 24 p. 28, 108, 191 bringt einen interessanten Bericht über die Lebenszähigkeit einer weiblichen Larve von *Lampyris noctiluca*, welche er am 13. Juli 1905 in Potsdam gefangen und die 44+44+80 Tage gehungert hatte, die beiden letzten Male, obwohl ihr wiederholt Futter angeboten wurde. Als sie ihm einmal ausgekommen war, fand er sie später ganz eingetrocknet und völlig bewegungslos wieder; sie leuchtete noch schwach. Er legte sie auf feuchten Sand, sie veränderte sich durch 2 Tage hindurch nicht, aber ihr Leuchten war stärker. Am folgenden Morgen war aber das Tier wieder ganz normal und nahm beständig unter Wasseraufnahme an Volumen zu. Bezüglich des Hungerns konnte ich sowohl bei *Lampyris noctiluca* als auch bei *Lamprorrhiza splendidula* ganz ähnliche Beobachtungen machen.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Um bei den letztgenannten Larven behufs Untersuchung der Mundteile einen schnelleren Tod als in Alkohol herbeizuführen (in 60 % Alkohol lebten sie eine halbe Stunde und noch länger), schnitt ich einigen Larven die zwei oder drei vordersten Segmente ab. Zu meinem Erstaunen konnte sich der Kopf noch längere Zeit vorstrecken und zurückziehen und, als ich dieses durch einen intensiven Druck auf den Prothorax zum Aufhören brachte, bewegten sich doch noch sämtliche Mundteile recht energisch: die Mandibeln wurden auseinandergespreizt und wieder gekreuzt, die Maxillen pendelten hin und her und schoben die Glieder ihrer Taster auseinander, um sie gleich darauf wieder ganz zu verkürzen, die Unterlippe wurde weit nach vorne gestreckt und wieder zurückgezogen. Die letzten Zuckungen erfolgten erst nach ungefähr einer halben Stunde. Ein großer Teil des Darmkanals war unterdessen aus dem übrigen Körperstücke ausgetreten, aber auch dieses Stück fand ich nach 3 Stunden noch in Bewegung. Selbst das Abschneiden der zwei letzten Segmente hatte nicht die sofortige Bewegungslosigkeit des Restes zur Folge. Der anale Stützapparat arbeitete noch kräftig weiter, bald den einen, bald den anderen, bald alle Strahlen desselben ein- und ausziehend. Nach 20 Min. hörten endlich die letzten Bewegungen auf. Ein Leuchten konnte ich bei so verwundeten Tieren nie beobachten, doch leuchteten die herauspräparierten Leuchtorgane je nach ihrer Größe noch 10 Min. bis eine Stunde lang.

Im Mai fand ich eine abgemagerte Larve, die den Hals weit vorgestreckt und schlingenförmig gekrümmt hatte. Sie leuchtete kontinuerlich, aber mit abnehmender Intensität ungefähr eine Woche lang. Meine Versuche, sie aufzubringen, glückten mir jedoch nicht.

Bezüglich der Art der Nahrung der Lampyridenlarven liegen mehrere Angaben vor. Degeer 4 p. 23 vermutet nach der Form der Freßwerkzeuge der Larve von *Lampyris noctiluca*, daß sie fleischfressend sei. Olivier 33 p. 7

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

führt dagegen an, daß sie „trotz der Gestalt der Zähne, welche sie als fleischfressend erscheinen lassen könnte, auf frischer Erde von Gras und Blättern verschiedener Pflanzen leben.“ Nach Rogerson 41 p. 53 frißt die Larve von *Lampyris noctiluca* kleine Schnecken und Gerippe von Insekten, wobei ihr zur Auffindung derselben das von ihr selbst ausgesendete Licht behilflich sein soll.

Nach dem ausführlichen interessanten Berichte von M. M. de Rouen 26 p. 353 berührten Lampyridenlarven, von denen eine große Zahl auf feuchte Erde gelegt worden war, verschiedene Blattarten nicht. Die Larven wurden im Gegenteile ganz matt und blieben so von Oktober bis November. Nun gab er ihnen eine vorher getötete Schnecke. Noch vor Ablauf einer Stunde wurde diese angegriffen und zerfleischt. Am folgenden Tage waren sie so in die Schale eingedrungen, daß man nur mehr das Hinterende ihres Körpers sehen konnte. Von Zeit zu Zeit verließen sie ihre Beute, krochen auf der Erde umher, um nach kurzem wieder zu ihrem Fraße zurückzukehren. M. M. de Rouen versuchte es nun mit einer lebenden Schnecke. Sobald diese von einer Larve bemerkt worden war, erhob letztere ihren Kopf, schob die Mandibeln vor und zwickte sie unterhalb des Mundes mit einer solchen Kraft und Zähigkeit, daß sie sich ungestüm in ihr Haus zurückzog, ihren Feind mit sich reißend. Fast augenblicklich aber befreite sich die Larve von ihr, stieg ihr auf die Schale und belagerte sie von hier aus. Sobald die Schnecke ihre Fühler zeigte, erhielt sie einen Biß, der sie veranlaßte, wieder in ihr Haus zurückzukehren. Bald halfen andere Larven an der Bekämpfung mit. Des nächsten Morgens war diese Schnecke verendet und die Larven fraßen sie.

Ebenso entschieden wie M. M. de Rouen treten Westwood 44 p. 247 und Newport 32 p. 303 für die Ernährung mit Schnecken ein; ersterer bezeichnet speziell die Gattung *Zonites*. Newport glaubt, daß die Schnecken weniger durch die unverhältnismäßig unbedeutende mecha-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

nische Verletzung, welche durch den Biß verursacht wird, als vielmehr durch ein hiebei in den Körper eingeführtes, heftig wirkendes Gift getötet werden. Kleine Schnecken sterben nach ihm in wenigen Stunden an den Folgen eines einzigen Bisses, größere unterliegen langsamer und nur den vereinten Anfällen mehrerer Larven. Sind die Schnecken völlig verzehrt, so reinigen sich die Larven mittels eines von M. M. de Rouen beschriebenen Analapparates von dem ihrem Körper anhaftenden Schleime.

Auch Laboulbène (19) p. 316 und Lucas 22 p. CXXXIV beobachteten, daß die Larven von *Lampyris noctiluca* fleischfressend sind. Kittel 18 p. 35 gibt zwar als Nahrung der letzten Art Schnecken an, fügt jedoch noch hinzu, daß diese Larve die Körperteile der Schnecke „mit dem Pinsel" betupft, um Schmutz und Schleim damit aufzusaugen.

Es scheint mir, bezüglich der Larve von *Lampyris noctiluca* keinem Zweifel zu unterliegen, daß sie sich von Schnecken nähre. Ich konnte selbst beobachten, wie meine 20 mm lange Larve dieser Art eine kleine *Helix arbustorum* tötete und sie nachher fraß. Bei Tage fand ich sie ganz versteckt im Gehäuse der Schnecke. Nach einem Tage verbreitete die Schnecke bei der gerade herrschenden, ziemlich bedeutenden Juniwärme einen höchst üblen Geruch, der die Larve aber nicht abhielt, ihre Beute weiter zu verzehren. Eine andere Schnecke, der Larve vorgelegt, erlitt dasselbe Schicksal. Später fand ich die Larve beim Fraße einer kleinen, etwa 12 mm langen Waldnacktschnecke, die früher von ihr nicht angegriffen worden war. *Lampyris noctiluca* scheint also Gehäuseschnecken zu bevorzugen.

Was speziell die Nahrung der Larven von *Lamprorrhiza splendidula* anbelangt, fand ich keine Literaturangaben. Meine Beobachtungen ergaben zwar, daß diese Larven zuweilen Schnecken, namentlich ganz kleine, vollständig aufzehren, auch die Schale sorgfältig überall abtasten und

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

den anhaftenden Schleim aufpinseln, aber, ob es ihre ausschließliche Nahrung ist, kann ich nicht entscheiden. Nicht uninteressant ist die Beobachtung der Larven beim Fraße mittels einer Lupe. Die Mandibeln dringen in das Fleisch der Schnecken ein und bewegen sich ähnlich wie die Sense des Mähers. Oft genug fliehen die Larven, wenn man sie auf eine Schnecke setzt. Doch dürfte dies nur dann eintreten, wenn die Larve der Nahrung gerade nicht bedarf. Die immerhin merkliche Größenverschiedenheit der Imagines, sowohl ♂ wie ♀, läßt vermuten, daß den Larven nicht immer die entsprechende Nahrung in genügender Menge zu Gebote steht. Mit der Schwierigkeit der Beschaffung der Nahrung mag auch die besondere Fähigkeit der Larven zusammenhängen, daß sie leicht durch mehrere Wochen der gewöhnlichen Nahrung entbehren können. Gegen Ende des Sommers fand ich viele Larven, welche ich wegen Mangel an Schnecken längere Zeit hungern lassen mußte. Auch für die kleinen, aus den Eiern ausgeschlüpften Larven hatte ich keine andere Nahrung als das in feuchter Erde oder im Moos befindliche Wasser. Einige der größeren Larven waren recht mager und anscheinend schwächlich. Endlich erhielt ich einige kleine *Limax*-Spezies aus dem Garten. Ich setzte nach und nach von den Kleinsten gegen 100 auf eine solche Schnecke, was ungefähr eine Stunde dauerte. Nach Ablauf dieser Zeit war aber auch die Schnecke tot oder doch wenigstens gelähmt. Sämtliche Larven blieben auf der Schnecke. Dann führte ich eine 13 mm lange Larve mittels einer Pinzette an das hintere Ende des Fußes; im nächsten Augenblick sah ich keinen Kopf, sondern nur mehr den weißen, weit vorgestreckten Hals der Larve; zugleich trat eine bläulich weiße Flüssigkeit aus der Stelle aus, an welcher die Larve gebissen hatte. Als sie den Kopf wieder herauszog, hatte sie an ihm einen Klumpen Fleisch von der Größe ihres eigenen Kopfes hängen. Doch nicht zufrieden damit, biß sie ein zweites und drittes Mal,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

sich fest mit ihren Mandibeln einbohrend. Die Schnecke, anscheinend nicht sehr angenehm berührt, schwang das letzte Drittel ihres Fußes rasch hin und her und drehte dann wieder die Larve nach unten; aber es half ihr nichts: ihr Feind hatte sich zu fest eingebohrt. Noch einige Male versuchte es die Schnecke, ihres Bedrängers sich zu entledigen; da es aber nichts fruchtete, kroch sie nur noch langsam und ruhig weiter. Darauf setzte ich noch einige größere Larven auf sie. Sie hakten sich ebenso gierig wie die erste ein. Etwa zehn Larven führten in einer Viertelstunde die Bewegungslosigkeit der Schnecke herbei. Die milchige Flüssigkeit sah ich nur beim ersten Bisse, den eine Schnecke empfing, auftreten.

Beschreibung der Larven. Eine Beschreibung der Larven von *Lampyris noctiluca* geben mehrere Autoren, während mir von *Lamprorrhiza splendidula* keine einzige zu Gebote stand. Bezüglich der ersteren verbreiten sich Degeer 4 p. 22 und Olivier 33 p. 6 ausführlicher; Degeer gibt auch auf Tafel 1, Fig. 27 und 28 eine, wenn auch nicht besonders gute, Abbildung davon. Rogerson's 41 p. 53, Westwood's 44 p. 250, Erichson's 8 p. 90 und Kittel's 18 p. 35 Beschreibungen sind knapper gehalten. Die Angabe von Rogerson, daß die Larve elf Ringe habe, ist unrichtig; er dürfte das letzte Segment, welches den Nachschieber trägt, nicht mitgezählt haben. Waga 43 p. 351, Reiche 40 p. 476, Laboulbène 21 p. CIII und Bourgeois 3 p. CXIV f. berücksichtigen die Formverschiedenheit der männlichen und weiblichen Larven der Lampyriden. Nach Bourgeois haben die männlichen Larven der *Lampyris noctiluca* im frischen oder im in Alkohol konservierten Zustand einen dicken, fast viereckigen Körper, dessen erstes Thoraxsegment schmäler ist als bei den weiblichen, während die letzteren einen mehr abgeplatteten Körper zeigen, der sich gegen die Mitte verbreitert, gegen das Ende verjüngt; das erste Thoraxsegment ist kürzer als bei der männlichen Larve und an

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

seinem vorderen Rande schmäler. Da ich nur eine einzige Larve von *Lampyris noctiluca* fand, kann ich bezüglich dieser Unterschiede nichts Näheres angeben. Ähnliches soll auch für *Lamprorrhiza splendidula* gelten; ich kann jedoch nur sagen, daß ich keinen merklichen Unterschied feststellen konnte, sowohl in morphologischer Beziehung als auch betreffs der Verteilung der Leuchtorgane und der Art des Leuchtens.

Lamprorrhiza splendidula (Tafel I, Fig. 1 und 2) erinnert als Larve in ihrem ganzen Habitus an eine Assel, was sie den eigentümlichen Rückenplatten verdankt. Sie erreicht eine Länge von 16 mm, doch können auch nur 10 mm lange Larven sich verpuppen. Im allgemeinen sind die weiblichen Larven vor der Verpuppung größer als die männlichen.

Der aus zwölf Ringen bestehende Körper trägt vorne den im Verhältnis zum Körper kleinen Kopf, der in den Brustschild zurückziehbar ist, so daß nur mehr die beiden Antennen mit ihren Enden herausschauen. Manchmal werden auch diese zurückgezogen. Der Kopf (Tafel I, Fig. 1 und 2) ist platt gedrückt und trägt oben drei hornige dunkelbraune Platten; die mittlere derselben ist mit den beiden äußeren gelenkig verbunden. Letztere biegen sich nach unten um die mehr häutigen Partien des Kopfes um und lassen in ihren vorderen Teilen die flachgewölbten, kleinen schwarzen Ozellen erkennen. (Textfigur 1 o). Weiter nach vorne, am Grunde der Antennen (an), steht eine Borste (b) in charakteristischer Weise horizontal hinaus. Die Antennen sind dreigliedrig. Das erste Glied ist am größten und ohne Pigment, das zweite bedeutend kleiner, das dritte etwas größer als das zweite und endigt in zwei abgegliederte Lappen; der median gelegene ist mit Börstchen besetzt und größer, der äußere ist nackt. Ghigi 11 p. 186 beobachtete die gleiche Eigentümlichkeit bei *Luciola italica*, dem italienischen Leuchtkäfer. Die Oberlippe fehlt ganz, aber unter dem

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

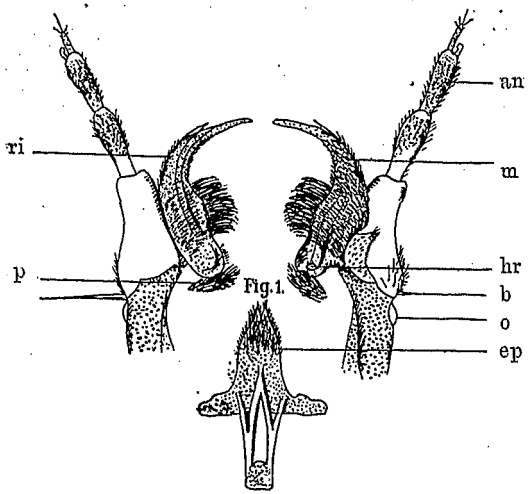

Fig. 1. Linke Mandibel und Antenne von *Lamprorhizza splendidula*, links von der Oberseite, rechts von der Unterseite. m Mandibel, an Antenne, ri Rinne, hr hintere Rinnenöffnung, p Pinsel, b Borste; o Ozellum; ep Epipharynx. (Vergrößerung 50|1.)

Stirnende tritt ein aus zwei stark beborsteten Spitzchen bestehender Epipharynx (ep) vor. Dieses Gebilde wird von Meinert 23 p. 196 für *Lampyris noctiluca* als Zunge bezeichnet, welche die Mundhöhle von vorne abschließt und mit ihrer Spitze die Wurzel der Mandibeln und die hintere Öffnung der Rinne deckt. Die namentlich an der Unterseite behaarten Mandibeln (m) sind rötlichbraun, lang, sichelförmig, in der Ruhe rechts über links gekreuzt und durchbohrt. Bei *Luciola italica*, nach Ghigi 11 p. 186 und bei *Lampyris noctiluca*, nach Erichson 8 p. 90 und meinen eigenen Beobachtungen sind die Mandibeln ebenfalls gekreuzt. Doch Degeer 4 p. 23 und Olivier 33 p. 7 geben für *Lampyris noctiluca* eigens an, daß sie nicht gekreuzt gehalten werden. Die Durchbohrung der Mandibel wird von Meinert 23 p. 195 als

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Rinne bezeichnet. Auf p. 195 in I. und II. gibt er eine gute Abbildung und Beschreibung der Mandibeln der Larve von *Lampyris noctiluca* und zeigt die Durchbohrung mittels Einführung eines Haares. Gegen die Mediane des Körpers haben beide Larvenarten eine deutlich entwickelte Bürste, über welcher sich bei *Lampyris noctiluca* noch ein großer Chitinausschnitt befindet, der von Meinert als Raubzahn bezeichnet wird. (Vergleiche Textfigur 1 mit Textfigur 2) [1]).

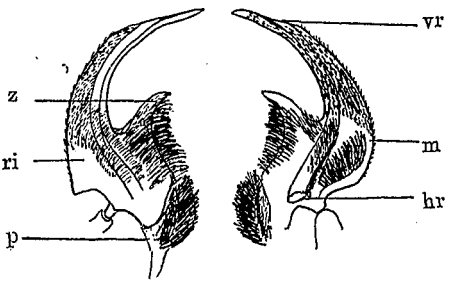

Fig. 2.
Linke Mandibel von *Lampyris noctiluca*, links von der Oberseite, rechts von der Unterseite (m).
z Raubzahn, ri Rinne, vr vordere Rinnenöffnung, hr hintere Rinnenöffnung, p Pinsel.
(Vergrößerung 50|1.)

Die hintere Öffnung der Rinne tritt meist deutlich vor und zeigt sich nur an der Unterseite der Mandibeln. Am Grunde der letzteren sitzt ein Pinsel. Nach Meinert 23 p. 196 können nämlich die langen Mandibeln zur Durchbohrung der dicken Haut und der Schleimlage der Schnecken dienen, wodurch das Blut der Schnecken in die Rinne eingeführt und von den in der Mundhöhle so reich-

---

[1]) Die Abbildung, welche ich von den Mandibeln der *Lampyris noctiluca* gebe, stimmt im Detail nicht ganz mit der von Meinert überein. Es handelt sich hier wohl um zwei verschiedene Rassen; er hatte die Larve in Algier gefangen.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

lich vorhandenen Haaren und Borsten wie von einem Schwamme aufgesogen wird. Die Maxillen (Textfigur 3, mx)

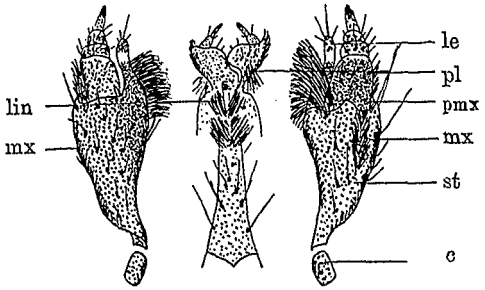

Fig. 3.
Maxillen und Unterlippe von *Lamprorrhiza splendidula*, links von der Unterseite, rechts von der Oberseite.
mx Maxille, c Cardo horizontalis, st Stipes, pmx Palpus maxillaris, le Lobus externus, lin Unterlippe, pl Palpus maxillaris.
(Vergrößerung 50|1.)

zeigen kräftig gebaute Stipites (st), an denen ein plumper, viergliedriger, beborsteter Taster mit griffelförmig zugespitztem Endgliede sitzt. Der noch vorhandene Teil der Maxille könnte als Lobus externus (le) gedeutet werden, während dann der Lobus internus rudimentär, nur als Haarbüschel, vorhanden wäre. Nach außen trägt der Stipes ebenfalls einen starken Borstenbesatz [1]).

Die Unterlippe (Textfig. 3, lin) besteht aus einem mehr häutigen Kinn mit eingelagerten gelben Chitinplättchen. Sie trägt beiderseits einen zweigliedrigen Taster mit ganz getrennten, einem Tastergliede ähnlichen Tasterstämmen (pl). Sie schließt die Mundhöhle von unten ab und ist gegen diese zu reichlich mit Haaren besetzt. Zahlreiche starke

---

[1]) Degeer 4 p. 23 und Olivier 33 p. 7 halten die Maxillen für „Teile einer Art von Unterlippe"; sie bezeichnen sie als kegelförmige Bartspitzen, die ähnlich den Maxillen der Raupen sind.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Muskeln vermitteln eine große Bewegungsfähigkeit der Mundteile.

Während der Kopf der Lampyridenlaven sehr große Übereinstimmung zeigt, bietet der ganze übrige Körper, welcher den eigentlichen Habitus der Larven bedingt, mehr oder weniger große Verschiedenheit dar, die wieder bei näherer Betrachtung mehr und mehr ausgeglichen erscheinen. Beide Arten haben über den Körper vorspringende Rückenplatten; bei *Lamprorrhiza splendidula* sind diese mehr lamellar, bei *Lampyris noctiluca* dagegen stellen sie feste, dicke Platten dar. Ähnlich verhält es sich mit den Decken des übrigen Körpers. Die Farbe von *Lamprorrhiza splendidula* ist im allgemeinen dunkelbraun mit gelben Flecken, die von *Lampyris noctiluca* schwarz mit schmutzig rosafarbenen Flecken. Im übrigen verweise ich auf die beiden Abbildungen auf Taf. I. und II.

Der Kopf von *Lamprorrhiza splendidula* sitzt auf einem langen, zweigliedrigen Halse, der, vollständig ausgestreckt, die Länge des Brustschildes erreicht. Einzelne kleine Härchen zieren ihn. Die Brust zeigt deutlich drei Ringe, welche die Abdominalsegmente bedeutend an Größe übertreffen. Der erste Thoraxring ist der größte. Er trägt oben eine nach vorne halbkreisförmige, hinten quer abgeschnittene, aus einem rechten und linken Teile bestehende Platte, welche nach vorne und den beiden Seiten etwas nach oben aufgebogen ist. Der zweite und dritte Ring sind unter sich ziemlich gleich, mehr breit als lang, auf den Seiten aufgebogen, was auch von den Abdominalplatten, mit Ausnahme der letzteren, gilt. Der Vorderrand jeder dieser Platten zeigt eine leichte Knickung nach unten, so daß die vorhergehenden Schilder denselben in der Ruhelage des Tieres bedecken. Beim Kriechen werden die Platten von einander getrennt; es treten die gelben Verbindungshäute auf, das Tier erscheint schlank, die Zeichnung verändert. Sämtliche Brust- und Hinterleibsschilder ragen leicht bemerkbar über den Körper vor,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

was deutlicher hervortritt, wenn das Tier kriecht, sich streckt oder sich einseitig krümmt. Berührt man das Tier leicht von oben mittels einer stumpfen Spitze, so flacht es sich ab; oft bildet es sogar mit seinen Rückenplatten einen seichten Napf.

An der Ventralseite des Meso- und Metathorax der beiden Larvenarten erkennt man eine Querteilung. Alle drei Ringe zeigen bei beiden Arten rhombische Sternen und unregelmäßige viereckige Pleuralplättchen ober den schräg nach innen und hinten gerichteten Hüften der Beine. Diese sind mäßig kurz, zeigen eine zylindrische Coxa, einen kurzen, mit dem Schenkel verwachsenen Trochanter, einen längeren, dünneren Femur, eine ziemlich beborstete Tibia und einen aus einer einfachen Klaue bestehenden Fuß.

Das Abdomen ist neungliedrig und trägt an der Unterseite median gelagerte Chitinplatten. Diese ist auf dem fünften Abdominalsegmente schwächer pigmentiert, auf dem folgenden ganz hell. Zu beiden Seiten der Sternen laufen ganz schmale Längsplättchen von brauner Farbe, während die Stellen um die Stigmen gelblich pigmentiert erscheinen. Die übrigen Teile der Unterseite sind weißlich. Die Afteröffnung liegt am letzten Hinterleibssegment; aus ihr wird der zur Stütze dienende Analapparat vorgestreckt. Diesen beschreibt M. M. de Rouen 26 pag. 354 näher. Er bezeichnet ihn als eine Art „*houppe nerveuse*", die aus sieben bis acht Strahlen zusammengesetzt ist, welche die Lampyridenlarven nach Willkür austreten lassen können. Der Stützapparat oder Nachschieber erweist sich als ein sehr zweckmäßig eingerichtetes Organ. Er besteht (Textfigur 4) aus zwei übereinander liegenden Reihen von Strahlen. Jeder dieser Strahlen stellt eine handschuhfingerartige Ausstülpung dar, welche in ihrem Innern einen Muskel besitzt, durch dessen Kontraktion die Anheftungsstelle nach innen gezogen wird, so daß ein trichterartiger Raum entsteht. Zahlreiche kleine Börstchen sitzen

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

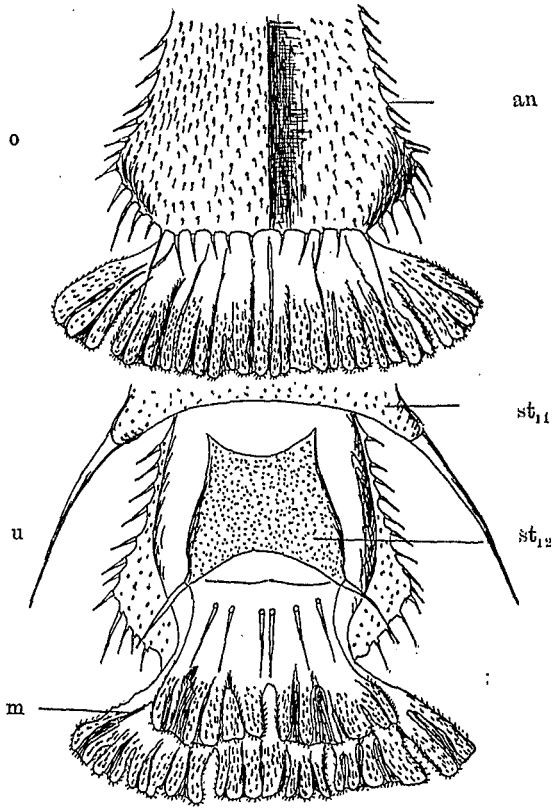

Fig. 4.
Stützapparat von *Lampyiris noctiluea*, o von der Ober-, u von der Unterseite.
an Analplatte, st_{11}, st_{12} Sternum der zwei letzten Segmente, m Muskel.
(Vergrößerung 50|1.)

an dieser Haut, die dadurch noch mehr als Stützapparat geeignet erscheint. Je stärker der Muskel (m) eines Strahles sich kontrahiert, umso größer wird der Trichter, umso größer auch der luftverdünnte Raum, umso intensiver also auch die Befestigung. Oft hängt sich die Larve,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

namentlich die von *Lampyris noctiluca*, mittels dieser Stütze an einen Gegenstand fest und kann nicht so leicht von demselben entfernt werden. Bei *Lamprorrhiza splendidula* konnte ich nie eine Benützung dieses Analapparates zur Reinigung von dem ihr anhaftenden Schleime der Schnecken, wie dies M. M. de Rouen 26 p. 354 angibt, beobachten, wohl aber bei *Lampyris noctiluca*. Bei beiden Arten dient er als Hilfsmittel bei der Häutung.

Die Oberseite des ganzen Körpers ist im allgemeinen dunkelbraun, die umgeschlagenen Ränder der Rückenplatten sind etwas heller. Auf den Abdominalrückenschildchen finden sich seitlich hellere gelbe Flecken, die besonders auf dem ersten und sechten Abdominalsegmente gut ausgebildet sind. Ist das Tier in vollständiger Ruhe, so erscheinen die Flecken mondförmig, bewegt es sich aber, so erscheinen noch andere gelbe Flecken, während die mondförmigen Flecken durch das Auseinandertreten der Schilder in zwei Teile aufgelöst und so nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form sich darstellen. Durch die heller pigmentierten Stellen tritt das Licht der darunter liegenden lateralen Leuchtknollen, das somit auch von der Oberseite der Larven leicht erkannt werden kann. Das vorletzte und letzte Rückenschildchen ist ganz dunkelbraun. Längs des ganzen Rückens der Larve verläuft in der Medianlinie eine ziemlich ausgesprochene Kante, welche durch die unvollständige Verwachsung der Rückenplatten gekennzeichnet ist.

Haase 12 p. 52 fand Stigmen am Meta- und Mesothorax bei den Larven von *Lamprorrhiza splendidula*; außerdem sind noch Stigmen an allen Abdominalsegmenten, mit Ausnahme des letzten, vorhanden.

Die Lebensdauer der Larven von *Lamprorrhiza splendidula* ist wahrscheinlich mindestens eine zweijährige, da sich von den Larven, die ich im Frühjahre sammelte, kaum $^1/_{80}$ verpuppten und in Käfer verwandelten. Auch war die Größe der restierenden Larven (5—13 mm) sehr

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

verschieden. Für eine mehr als einjährige Lebensdauer der Larve spricht auch die Angabe Rogerson's 41 p. 53 für *Lampyris noctilua,* nach welcher diese Larven erst nach 1 Jahr und 9 Monaten ihre vollkommene Größe erreichen und dann in das Puppenstadium eintreten. Newport 32 p. 303 sagt, ebenfalls bezüglich *Lampyris noctiluca*, daß, durch gewisse äußere Umstände veranlaßt, die Entwicklung der Larven so verzögert werden kann, daß sie erst im zweiten Jahre ihr vollständiges Wachstum erreichen. Meißner 24 p. 108 und p. 191 schloß daraus, daß seine weibliche Larve von *Lampyris noctiluca* nach drei Häutungen nicht mehr gewachsen war, die Entwicklung derselben umfasse zwei, wenn nicht drei Jahre. Am 5. Juli 1905 fand er sie schon vollkommen erwachsen und erst am 7. August 1906 fand die Verpuppung statt.

Eine Häutung der Larven beider Lampyridenarten muß häufig erfolgen, aber ich bin nicht in der Lage, genaue Daten anzugeben. Newport 32 p. 303 sagt, daß die zwei ersten Häutungen der Larven von *Lampyris noctiluca* nach je 18 Tagen stattfanden. Rogerson 41 p. 53 spricht nur von einer häufigen Häutung. Ungefähr acht Tage vor der Häutung liegt die Larve meist etwas eingekrümmt, ziemlich unbeweglich entweder auf einer Seite oder auf dem Rücken da und leuchtet sehr leicht und lange. Wie bei der Häutung der Larve von *Lampyris noctiluca* platzt auch bei *Lamprorrhiza splendidula* die Haut nicht am Rücken wie bei den übrigen Larven, sondern an den Seiten der drei Thoraxsegmente, so daß die Rücken- und Bauchplatten vollständig erhalten bleiben. (Degeer 4 p. 24, Olivier 33 p. 9 und Westwood 44 p. 251 betonen diese Art der Häutung besonders für *Lampyris noctiluca.*) Die Larve schiebt sich aus der Haut heraus, den Kopf von Zeit zu Zeit an den analen Stützapparat stemmend, und krümmt sich nach verschiedenen Seiten. Während der Häutung liegt die Larve auf dem Rücken, sie ist mit Ausnahme eines kleinen schwärzlichen Längsstreifens auf dem Rücken

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

des ganzens Körpers weiß. Die schwarzen Augen, die wegen ihrer Kleinheit leicht übersehen werden können, werden an dem weißen Kopfe sehr gut sichtbar. Die Mandibeln sind rötlich gelb. Das Überwintern der Larven findet nach Gadeau de Kerville 10 p. 90 unter oder über der Erde statt, im letzteren Falle aber nur an sehr geschützten Stellen. Nach den Beobachtungen von M. M. de Rouen 26 p. 356 werden Larven und Puppen häufig eine Beute der *Trichius*-Larven. Nach meinen Beobachtungen scheinen sie nicht selten Pilzinfektionen zum Opfer zu fallen.

Leuchten der Larven. Bei vollständig ausgewachsenen Larven finden sich die Leuchtorgane als laterale Leuchtknollen auf dem ersten bis achten Abdominalsegmente. Nach Bongardt 2 p. 14 liegen sie auf der dorsalen Seite der Seitenzipfel der Pleuren. 10 mm lange Larven lassen meist nur ein Leuchten zwischen dem ersteu und zweiten und zwischen dem fünften und sechten Abdominalsegmente zu beiden Seiten erkennen, und zwar sowohl von der Ober- als auch von der Unterseite aus gesehen. Andere Larven, besonders die größeren, aber auch schon solche von 5 bis 6 mm, zeigten Lichter an allen Abdominalsegmenten mit Ausnahme des zweiten und letzten. Vielleicht sind jene kleinen Larven, die so viele Leuchtknollen tragen, Hungerformen, die zwar ein größeres Alter, aber nicht die demselben im allgemeinen entsprechende Größe erreicht haben.

Sehr häufig erscheint das Licht in asymmetrischer Verteilung. (Vergl. Textfigur 5.) Diese Erscheinung hat darin ihre Ursache, daß das Leuchten in verschiedenen Leuchtknollen zeitweise und unabhängig von einander sistiert werden kann oder wohl auch in dem völligen Mangel des Leuchtorganes an den betreffenden nicht leuchtenden Stellen; letzteres wird mir dadurch wahrscheinlich, daß sich diese Erscheinung nicht bloß an einer grö-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

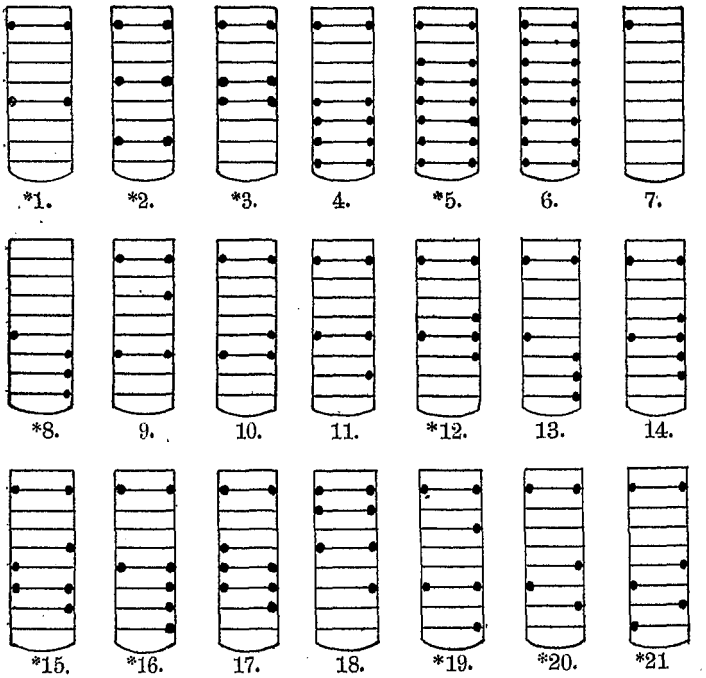

Fig. 5.
Schema der Art der Verteilung der Lichtpunkte bei Larven von *Lampyris noctiluca*.

1—6 zeigt symmetrische Ausbildung, 7—21 asymmetrische Entwicklung. Die häufiger vorkommenden Fälle sind mit einem * bezeichnet.

ßeren Anzahl von Larven, sondern auch an den aus ihnen entstandenen Puppen und Weibchen zeigte [1]).

Was Bongardt 2 p. 14 für die ♀ der *Lamprorrhiza splendidula* angibt, dürfte auch für die Larven dieser

[1]) Die Männchen haben außer den Leuchtplatten keine weiteren Leuchtorgane; nur in einem einzigen Falle konnte ich an einem ♂, das vor kurzem ausgeschlüpft war, noch an dem ersten Hinterleibssegmente von oben her zwei leuchtende Stellen erkennen. Eventuell könnte auch an eine Verletzung gedacht werden, doch scheint das weniger wahrscheinlich.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Art gelten. Er sagt, daß die Leuchtorgane des ersten und des drittletzten Abdominalsegmentes der Weibchen — bei Larven also die des ersten und sechsten Abdominlsegmentes — größer sind und auch viel häufiger leuchten als die anderen; nur dann, wenn das Tier sehr intensiv gereizt wird, leuchten alle knollenförmigen Organe, selten die des zweiten Abdominalsegmentes. Letzteres konnte ich nur in einer verschwindenden Anzahl von Fällen beobachten. Von der Häufigkeit der unsymmetrischen Verteilung der Lichtpunkte mag die Tatsache Zeugnis geben, daß ich unter 100 am 12. Juni d. J. am selben Orte gesammelten Larven verschiedener Größe 60 fand, die diese Erscheinung zeigten. Dabei lagen in der Anordnung der Lichtpunkte mannigfache Kombinationen vor. Mit Ausnahme zweier Larven, die nur einen einzigen leuchtenden Punkt erkennen ließen, hatten alle zwische dem ersten und zweiten Abdominalsegmente jederseits einen Lichtpunkt; ebenfalls meist vorhanden war ein solcher zwischen dem fünften und sechsten Abdominalsegmente. Bei einer einzigen Larve konnte ich hinter dem ersten Leuchtknollenpaar am ersten Abdominalsegmente noch ein zweites am zweiten erkennen. Die Schemata in Textfigur 5 geben vielleicht am besten eine Übersicht über die Verteilung der Lichtpunkte. Ich erwähne noch, daß ich in den weitaus meisten Fällen die größte Lichtentwicklung zwischen den auseindertretenden Segmenten beobachten konnte. Das ist auch sehr einleuchtend, da die Chitindecke sowohl der Ober- als auch der Unterseite des Körpers das austretende Licht der darunter gelegenen Leuchtorgane dort weniger verdeckt, besonders wenn das Tier kriecht. Doch bleiben mir dann jene Fälle unerklärt, in denen die Lichtpunkte ganz deutlich nicht zwischen, sondern auf einem und demselben Segmente, und zwar zu verschiedenen Zeiten der Beobachtung, bei verschiedenen Bewegungen und selbst in verschiedenen Entwicklungstadien, also auch bei Puppe und Imago, sich zeigten. Einige

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Larven zeigten konstant die Lichtpunkte zwischen den Segmenten, andere konstant auf einem und demselbem Segmente und wieder andere hatten einige zwischen, einige auf den Segmenten, ebenfalls konstant; bei wenigen rückte das Maximum der Lichtentwicklung im Laufe der Entwicklung der Tiere von den Zwischenstellen der Segmente weiter nach hinten auf diese selbst. Das auffallende Lichtentwicklungsmaximum zwischen den Segmenten könnte auch von zwei an einander angrenzenden Leuchtorganen herrühren; daß aber die übrigen Teile der Leuchtorgane fast kein Licht verbreiten, da doch die darüberliegende Chitindecke nicht so sehr gefärbt ist, daß das Licht weniger leicht durchdringen könnte und es den Anschein hat, als ob nur ein einziges Leuchtorgan zwischen den Segmenten da wäre, scheint mir weniger einleuchtend.

Mehrere Autoren geben an, daß die Larven von *Lampyris noctiluca* schon vom Momente des Austrittes aus dem Ei leuchten, ja daß dieses selbst vor dem Ausschlüpfen des Tieres lebhaft leuchte; so Newport 32 p. 303 und Owsjannikow 35 p. 7. Ich selbst kann das für *Lamprorrhiza splendidula* konstatieren. Am Abend, vor dem die kleinen Larven ausschlüpften, leuchteten die Eier zwar konstant, aber nicht immer mit derselben Intensität. Beim Schütteln des Gläschens beobachtete ich eine Zunahme der Intensität. Die jungen Larven leuchteten lebhaft. Die ersten erhielt ich aus den am 21. Juni d. J. abgelegten Eiern am 6. August, also nach 45 Tagen; *Lampyris noctiluca* braucht dieselbe Zeit. Ihr Licht rührt natürlich nur von winzigen Leuchtorganen her, ist deshalb bedeutend schwächer, doch zur Zeit der größten Intensität gut wahrnehmbar. Da es mir mittels einer Lupe oder eines Mikroskopes nicht gelang, die Stelle des Leuchtens zu ermitteln, zerdrückte ich eine noch nicht verfärbte junge Larve; ich erhielt zwei sehr kleine leuchtende Pünktchen, die aber schon nach 1—2 Sek. erloschen. Die aus dem

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Ei ausgeschlüpfte Larve (1 mm lang) hat also mindestens zwei Leuchtorgane; doch scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß sich durch mikroskopische Schnitte sämtliche an der erwachsenen Larve befindliche laterale Leuchtorgane auffinden lassen müssen. Bei einer einige Wochen alten Larve sah ich unter dem Mikroskope drei leuchtende Punkte, von denen zwei einem Segmente, der dritte dem benachbarten angehörte. Mit freiem Auge sah ich nur einen einzigen Punkt. Es dürfte sich also das Licht der kleinen Organe summieren und den Eindruck eines einzigen größeren hervorrufen. Die Larven von *Lamprorrhiza splendidula* leuchten nach Bongardt's 2 p. 15 Erfahrungen das ganze Jahr hindurch.

Gegen Ende des Larvenlebens mögen sich wohl schon die ventralen Leuchtorgane der Imagines entwickeln. Es scheint mir dies umso wahrscheinlicher, als ich, allerdings nur bei einer einzigen, und zwar weiblichen Larve, ein Leuchten an dieser Stelle wahrnehmen konnte. Diese Larve war 14 mm lang und verpuppte sich nach 6 Tagen. Es wäre möglich, daß die Sternen eine bemerkbare Lichtentwicklung durch ihre Pigmentierung verhinderten; immerhin ist es auffallend, daß gerade die Sternen an jenen Segmenten der Larven, an denen beim Imago die Lichtentwicklung auftritt, bedeutend heller gefärbt sind als die übrigen.

Die Larven von *Lamprorrhiza splendidula* wie auch von *Lampyris noctiluca* geben ein ziemlich ruhiges, smaragdgrünes Licht von sich, das allmählich seine volle Intensität erreicht, dann aber auch bald wieder abnimmt. Von größeren Larven kann das Licht leicht noch in der Nähe einer Lampe erkannt werden, wobei es seine grüne Farbe wie im Dunkeln beibehält. Eine regelmäßige Unterbrechung des Lichtes konnte ich bei den Larven der *Lamprorrhiza splendidula* nicht wahrnehmen. Die herauspräparierten Leuchtknollen leuchten je nach ihrer Größe verschieden lang, im Wasser bis zu 2 ^{h}. Die Ur-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

sache des Intermittierens des Leuchtens bei den Larven von *Lampyris noctiluca* soll nach Ofsiannikof 45 p. 56 f. dem Umstande zugeschrieben werden, daß „beim Zusammenziehen des Insekts die Leuchtsäckchen in das Innere des Tieres zurückgezogen und durch die Eingeweide des Tieres bedeckt werden, wodurch das Leuchten unseren Augen entzogen wird.“ Streckt sich jedoch das Tier, so nähern sich nach ihm „die Säckchen der äußeren unteren Fläche und wir sehen das Leuchten.“ Ich bin nicht in der Lage, hierin irgend welche Erklärung abzugeben.

Die Larven von *Lamprorrhiza splendidula* sind im allgemeinen schwer zum Leuchten zu bringen, besonders wenn sie sehr kräftig und etwas behender in ihren Bewegungen sind. Bei Tage gelang es mir nur äußerst selten, eine Lichterscheinung zu erhalten. Am Abend oder in der Nacht genügte jedoch oft das Abheben der Glasplatte von dem Gefäße, in dem sie gehalten wurden, um die Mehrzahl der Larven zum Leuchten zu bringen. Allerdings war dann die Dauer des Leuchtens eine sehr kurze. Selten trat ein Leuchten ein, wenn nach kurzer Zeit die Erschütterung wiederholt wurde. Wenn mehrere Personen durch den Raum gingen, in dem ich Larven in Gläsern hielt, so fingen alle Larven mitsammen wie auf Kommando zu leuchten an und leuchteten fort, bis wieder Ruhe eintrat. Während der 8 Tage, welche der Häutung vorangehen, liegen die Larven meist ganz ruhig da und leuchten sehr leicht, wenn man nur das Glas berührt, in welchem sie sind. Das Leuchten dauert dann durch einige Minuten fort und kann nach kurzen Pausen immer wieder hervorgerufen werden. Auch bei der Larve von *Lampyris noctiluca* konnte ich diese Beobachtung machen.

Bei einer frisch gehäuteten, noch ganz weißlichen kleinen Larve traten nicht nur die gewöhnlichen Lichtpunkte deutlich hervor, sondern es zeigten sich überdies, wenn ich von der Unterseite darauf sah, leuchtende Streifen, sowohl längs der quer- als auch der längsver-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

laufenden Umbiegungsstellen der vorstehenden Rückenschilder. Es mag sich hier wohl nur um einen Reflex auf die ungemein zarten Teile der Rückenschilder gehandelt haben. Acht Tage vor der Verpuppung und während des Puppenstadiums ist das Leuchten ebenfalls ein sehr intensives und leicht hervorzurufen.

Nach Newport 32 p. 303 wird das Licht der Larve von *Lampyris noctiluca* besonders durch Mangel an Fraß oder in der ersten Minute nach einer plötzlichen Beunruhigung der Larve auffällig schwächer; es verschwindet nach ihm fast ganz bei stark verminderter Temperatur während des Winters. Es scheint, daß das Vorhandensein genügender Feuchtigkeit ebenfalls das Leuchten beeinflußt, wenigstens bei *Lamprorrhiza splendidula*. Ich versuchte mehrere Male am Abend, Larven dieser Art, welche sich in einer mit einer Glasplatte bedeckten Schüssel befanden, zum Leuchten zu bringen; das Abheben der Platte, das sich schon oft für diesen Zweck vorteilhaft gezeigt hatte, hatte dieses Mal aber keinen Erfolg. Ich merkte nun, daß die Larven vielleicht zu wenig feucht gehalten worden waren; ich bespritzte deshalb das Moos mit Wasser und ließ die Schüssel so stehen. Als ich nun später noch am selben Abend nur zur Schüssel hintrat, leuchteten alle Larven prächtig.

Über das Verhalten der Larven in verschiedenen Gasen machte ich keine eingehenden Versuche, weil es mir nicht gelang, normale Larven durch längere Zeit zum Leuchten zu bringen; es scheint mir zu gewagt, aus dem Aufhören des Leuchtens der Larven in verschiedenen Gasen oder Flüssigkeiten irgend einen Schluß auf das Leuchtvermögen derselben in den betreffenden Stoffen zu ziehen. Ofsiannikof 34 p. 57 sagt in dieser Hinsicht bezüglich der Larven und des Imagos von *Lampyris noctiluca*, daß man, wenn man ein solches Individuum in irgend ein Glas oder eine Flüssigkeit gibt und das Tier sein „Leuchtvermögen verbirgt", leicht zu dem

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

irrigen Schlusse kommen kann, das Insekt leuchte nicht, weil die Stoffe, in welche es gebracht wurde, dem Leuchten nachteilig seien. Normale Larven zeigen sich gerade bezüglich des Leuchtens sehr launisch; man kann nie vorhersagen, ob sie unter Anwendung eines bestimmten Reizes, der sie mehrere Male zu verschiedenen Zeiten zum Leuchten gebracht hat, wieder mit Leuchten antworten. Nach Bongardt 2 p. 35 wirkt bei der Larve von *Lampyris noctiluca* der Einfluß eines Luftstromes hemmend auf den Leuchtprozeß. Mit verdünnter Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure, mit 96 % Alkohol, mit chromsaurem Kali und Ammoniak versuchte ich eine Reizung der Larven von *Lamprorrhiza splendidula*. Diese erbrachen sich zwar augenblicklich, als sie in diese Flüssigkeiten hineingelegt wurden, leuchteten aber nicht. Nach wenigen Sekunden wurden sie unbeweglich; einige Zeit nachher nahm ich sie wieder aus den ätzenden Flüssigkeiten heraus, wusch sie mit Wasser, bald krochen sie wieder, anscheinend wie in gewohnter Weise umher, leuchteten aber nicht.

Beim zufälligen Zertreten des Tieres fand ein Leuchten nur dann statt, wenn dabei die Leuchtknollen wenigstens zum Teil bloßgelegt wurden. Jousset de Bellesme 14 p. 319 gibt jedoch an, daß ein Glühwürmchen, welches plötzlich zertreten wird, nie leuchtet. Mechanische Verletzungen der übrigen Körperteile scheinen auf die Hervorrufung des Leuchtens keinen Einfluß zu haben. Wärme verlängert im allgemeinen das Leuchten der Larven, ist aber meist nicht geeignet, eine nicht leuchtende Larve zum Leuchten zu bringen.

Zieht man alle diese Tatsachen in Rechnung, so fällt es nicht mehr auf, wenn Pütter 39 p. 32 sagt, daß zwischen den Bedingungen, unter denen das Leuchten stattfindet, und den allgemeinen Lebensbedingungen der Leuchtorganismen kein unmittelbarer kausaler Zusammenhang bestehe. Das Leuchten stellt sich nach ihm als eine mehr

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

zufällige Stoffwechseleigentümlichkeit dar, die unterdrückt werden kann, ohne daß dadurch die Lebensfähigkeit der Organismen irgendwie beeinträchtigt würde.

Puppen.

Tafel III.

Die ersten zwei Puppen von *Lamprorrhiza splendidula* erhielt ich am 31. Mai d. J.; beide waren männliche Puppen. Die erste weibliche Puppe erhielt ich am 4. Juni. Da diese Puppe erst zwei Tage in der Gefangenschaft war, dürfte diese Verpuppungszeit den natürlichen Verhältnissen ziemlich entsprechen.

Sowohl männliche wie weibliche Puppen sind gelblichweiß. Der Kopf steckt unter dem Halsschild und zeigt deutlich bei der männlichen Puppe die sehr stark entwickelten Augen, welche, anfangs ebenfalls nur schwach gelblich, später eine gelbbraune Querbinde erhalten, die sich schließlich über das ganze Auge erstreckt, bis dieses gegen Ende des Puppenstadiums endlich ganz schwarz ist. Bei der weiblichen Puppe sind die Augen kleiner und weniger deutlich. Unterhalb der Augen sieht man die Insertion der nach rechts und links herabhängenden Fühler, die gegen Ende der Entwicklung ziemlich deutlich 11 gliedrig erscheinen. Im vorgeschrittenen Stadium erkennt man mittels schwacher Vergrößerung leicht die etwas beborstete Oberlippe und die beiden Mandibeln mit kleinen Spitzchen am Ende, ferner die in Lappen ausgehenden Maxillen und die als einfachen Lappen ausgebildete Unterlippe.

Der vorne halbkreisförmige, hinten zu beiden Seiten ein wenig ausgebuchtete Halsschild ist sehr zart und durchsichtig, am Rande mit feinen Härchen besetzt, vorn und an den Seiten ziemlich stark nach oben gewölbt, was namentlich in der Seitenansicht (Tafel III. Fig. 8) gut

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

hervortritt. Er ist bei der männlichen Puppe bedeutend größer und breiter als bei der weiblichen. Der Mesothorax scheint bei ersterer kürzer zu sein als der Metathorax, bei der weiblichen Puppe scheint das umgekehrte Verhältnis stattzufinden. Bei letzterer trägt der Mesothorax viereckige Flügelstummel. Die männliche Puppe (Taf. III. Fig. 6—8) trägt zwei deutlich erkennbare Flügelpaare, wodurch sie sehr leicht von der weiblichen (Tal. III. Fig. 9 und 10) unterschieden werden kann. Gegen Ende des Puppenstadiums nimmt das obere Paar der Flügel, also die Flügeldecken, eine graue Färbung an. Sie reichen ungefähr bis zum dritten Abdominalsegmente. Die Einlenkungsstelle der drei Beinpare ist nicht deutlich zu erkennen, da die Puppe meist etwas gekrümmt daliegt, so daß die Thoraxsegmente an der Bauchseite sehr verkürzt erscheinen. Anfänglich sieht man nur drei große, mehr oder weniger zylindrische Abschnitte der Beine, später werden die einzelnen Tarsenglieder sichtbar. Das letzte Beinpaar ragt mit den Tarsen unter den Flügeln hervor.

Das Abdomen ist neungliedrig wie bei der Larve und auch wie diese mit über den Körper hinausragenden, aber vollständig durchsichtigen, am Rande mit feinen Härchen besetzten Rückenplättchen versehen, während sie am Meso- und Metathorax fehlen. Die Segmente sind, mit Ausnahme des letzten, ziemlich gleich groß und verjüngen sich gegen das Ende des Körpers. Die Rückenplatten sind am hinteren Rande der Quere nach unter stumpfen Winkeln nach aufwärts gebogen und greifen über die Platte des folgenden Segmentes hinüber. Jedes Abdominalsegment, mit Ausnahme des letzten, zeigt an den Pleuren die Stigmen. Die Bauchseite läßt an den Seiten zarte, durchsichtige, mit Härchen besetzte Spitzchen erkennen, welche über den Körper hinausragen.

Gewöhnlich ist die Puppe, mit Ausnahme der Augen und Flügeldecken, ganz gelb. Ein einziges Mal konnte ich eine Verfärbung bei einer männlichen Puppe, aller-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

dings erst am Abend vor der Verwandlung zum Käfer, beobachten. Sowohl Rücken- als Bauchplatten waren dunkelbraun, fast schwarz, die Verbindungshäute zwischen den Segmenten gelb, die Beine bräunlich.

Bei der Verpuppung verhält sich die Larve ganz gleich wie bei der gewöhnlichen Häutung. Sie liegt eingekrümmt da, nimmt keine Nahrung zu sich und leuchtet bei dem geringsten Anlasse intensiv. Das Sprengen der Haut findet ebenfalls wie bei der gewöhnlichen Häutung statt.

Während der ganzen Zeit des Puppenstadiums kann sich die Puppe mittels der Beine, eventuell auch der Flügel einerseits, mit den Mandibeln anderseits an der Unterlage anstemmen und so eine kurze Strecke weitergleiten. Legt man die Puppe auf den Rücken, so führt sie mit dem Abdomen so lange kreisende Bewegungen unter Kontraktion der Brustringe aus, bis es ihr gelingt, sich seitwärts zu wenden. Einige Puppen zeigen hierin große Fertigkeit. Degeer 4 p. 25 beobachtete Bewegungen auch bei seiner weiblichen Puppe von *Lampyris noctiluca*; er faßte sie als bloß mechanische Bewegungen auf. Nach dem Vorausgehenden scheinen sie mir, wenigstens für *Lamprorrhiza splendidula*, mehr als solche zu sein.

Die Puppen von *Lamprorrhiza splendidula* scheinen sich in der Erde aufzuhalten oder an sehr versteckten Stellen. Ich schließe dieses aus dem Umstande, daß ich sie sonst leichter gefunden hätte, da ihr lebhaftes Leuchten sehr auffallend ist. Im Walde fand ich aber nur eine einzige Puppe, in der Gefangenschaft waren sie meist am Boden des Gefäßes, in dem ich die Larven hielt, gewöhnlich im Moos versteckt. Als schon längst die Männchen über den Wiesen flogen, fand ich noch eine männliche Puppe ganz offen auf dem Grase liegen, umgeben von einer Anzahl stark leuchtender Männchen; letztere hatten sich wohl, wie man zu sagen pflegt, etwas „verschaut"; die Puppe leuchtete ungemein intensiv wie die Weibchen.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Das Licht der Puppen ist stark, gelb, leicht hervorrufbar, selbst mehrere Male nacheinander. Die Verteilung der Leuchtorgane ist sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Puppen dieselbe wie bei den Larven. Dazu kommen noch die ventralen Leuchtorgane der Imagines. Bei einigen Puppen leuchteten diese (sie befinden sich ventralwärts, am sechsten und siebenten Abdominalsegmente) erst nach 5—7 Tagen, bei anderen schon am 2. Tage. Das siebente Abdominalsegment zeigt zwei zueinander geneigte elliptisch umschriebene Lichtfelder nahe der Medianlinie, welche entweder für sich auftraten oder durch schwächer leuchtende Partien miteinander verbunden waren. Am sechsten Abdominalsegmente zeigten sich nur zwei größere, lebhaft leuchtende Flecken, ebenfalls median, und zwei mehr seitlich und nach vorne gelegene kleinere Lichtpunkte, außerdem die lateralen Leuchtknollen, die aber nicht immer leuchteten. Das Leuchten der letzteren konnte ich auch bei männlichen Puppen bis zum Ausschlüpfen des Käfers verfolgen.

Bei einer weiblichen Puppe konnte ich durch längeres Reizen, d. h. durch leichtes mehrmaliges Berühren ihres Körpers mittels einer Pinzette, folgende Lichterscheinungen hervorrufen: zuerst fand ein Leuchten auf der Ventralseite des siebenten Abdominalsegmentes statt an den zwei kleinen Flecken, dann leuchteten alle Leuchtorgane des siebenten Abdominalsegmentes, hierauf auch die des sechsten, dann die an den vorhergehenden Segmenten. Diese Puppe leuchtete als Puppe und als Imago am ersten Hinterleibssegmente nur an einer Stelle links, während sie als Larve rechts und links einen Lichtpunkt zeigte.

Meißner 24 p. 191 berichtet, daß seine weibliche *Lampyris noctiluca*-Puppe, während der 11 tägigen Puppenruhe an beiden Leuchtflecken gleichmäßig und matt leuchtete. Im Gegensatze zu dieser leuchtete seine männliche *Lampyris noctiluca*-Puppe für gewöhnlich nicht,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

sondern es erstrahlte erst beim Anklopfen an das Glas der Hinterleib in seinem grünlichen Glanze ebenso hell wie im Larvenstadium. Seine unausgefärbte Puppe hatte eine sehr hübsche Färbung: Kopf und Brust waren grünlichweiß, der Hinterleib schön rosa, hinten hellgelb. Auch nach der gewöhnlichen Larvenhäutung zeigt *Lampyris noctiluca* eine sehr feine Farbenzeichnung, die aber schon wie bei der Puppe nach wenigen Stunden einer dunkleren Platz macht.

M. M. de Rouen 26 p. 354 erscheint es bemerkenswert, daß beim Berühren der Puppe von *Lampyris noctiluca* nicht bloß die letzten Ringe des Abdomens stark leuchteten, sondern daß auch der ganze übrige Körper, obgleich mit einer geringeren Intensität, diese Eigenschaft zeigte. Ich hatte keine Gelegenheit, weder bei dieser noch bei der anderen Art eine ähnliche Beobachtung zu machen.

Das Puppenstadium ist für das Weibchen der *Lamprorrhiza spledidula* von geringerer Dauer als für das Männchen. Die ♀ schlüpften nach 9—10 Tagen aus, eines allerdings erst nach 15 Tagen (es war besonders groß), die Männchen nach 12 Tagen. Äußere Einflüsse, wie Trockenheit, können die Entwicklung in der Puppe hemmen und die Zeit des Puppenstadiums wesentlich verlängern. Auch die Puppen lieben die Feuchtigkeit und verbergen sich gern. Trockener Wärme fallen sie nach wenigen Stunden zum Opfer. Wenn sie nicht mechanischen Reizen ausgesetzt werden, bewegen sie sich, wie ich beobachtete, nicht so stark, daß sie ungünstigen äußeren Verhältnissen entgehen könnten. So beobachtete ich, daß zwei männliche Puppen auf einem trockenen Blatte der Luft ausgesetzt, vertrockneten, obwohl das unter dem Blatte befindliche Moos ganz feucht war. Nach den Beobachtungen Meißners 25 p. 140 dauerte die Puppenruhe bei *Lampyris noctiluca* für das ♀ 12, für das ♂ 14 Tage, also gleichfalls sehr kurze Zeit. Nach den Angaben

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

von Degeer 4 p. 25, Westwood 44 p. 251 und Kiesenwetter 17 p. 448 umfaßt sie für *Lampyris noctiluca* 8 Tage, nach Rogerson 41 p. 53 dagegen 2—3 Wochen.

Imago.

Die ersten Käfer sah man in diesem Jahre schon am 12. Mai fliegen, nachdem es ungefähr eine Woche hindurch sehr warm gewesen war. Es dürften dies verfrühte Formen gewesen sein. Von in der Gefangenschaft gehaltenen Larven erhielt ich das erste ♂ am 19., das erste ♀ am 21. Juni. In großer Zahl flogen die Männchen am 28. und 29. Juni im Walde, wo sie durch ihr Funkeln zwischen den düsteren Rottannen einen reizenden Anblick gewährten. Anfangs August flogen die ♂ hauptsächlich über den Wiesen, ließen sich aber immer bald auf einem Grashalm nieder. Die ♀ fand ich immer im Grase, selbst im hohen, oder im Moose teilweise versteckt, einen Lichthof um sich verbreitend. Ende Juni fing ich mit den Männchen von *Lamprorrhiza splendidula* auch ein Männchen von *Lampyris noctiluca*; eines dieser Art flog später zu einer im Freien stehenden Lampe. Die vier *Lampyris noctiluca* ♀ erhielt ich erst Mitte Juli. Bongardt's 2 p. 8 Angabe, daß *Lampyris noctiluca* bei uns etwa 3 Wochen früher auftritt als *Lamprorrhiza splendidula*, ist mit meiner Beobachtung natürlich nicht widerlegt. Aus der geringen Zahl der gefundenen *Lampyris noctiluca*-Exemplare könnte man doch keinen giltigen Schluß auf das allgemeine Erscheinen ziehen; auch leben, wie mir scheint, die ♀ von *Lampyris noctiluca* länger als die von *Lamprorrhiza splendidula*. Ein ♀ der ersteren Art fand ich noch am 18., ein anderes am 26. August. Besonders die Männchen von *Lamprorrhiza splendidula* sind sehr kurzlebig. Wegen ihres platten, mageren Körpers gelingt es ihnen leicht, aus nicht ganz fest schließenden

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Gefäßen zu entkommen; sie fliegen dann im Zimmer, die mannigfachsten Wege beschreibend, fast kontinuierlich, aber mit verschiedener Intensität leuchtend, lustig umher. Am folgenden Tage liegen meist einige tot am Boden.

Als hauptsächlichen Fundort der Lampyriden gibt Bongardt 2 p. 40 f. Abhänge, besonders in der Nähe des Waldrandes an. Sobald die Flugzeit der ♂ zu Ende ist, kriechen nach ihm die ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* täglich etwa 3—4 m tiefer in den Wald hinein. Ein solches Wandern konnte ich nicht beobachten; wahrscheinlich habe ich die betreffende Zeit versäumt.

Beschreibung der Imagines (Textfigur 6—11). Eine ausführliche Beschreibung von *Lamprorrhiza splendidula* gibt Mulsant 28 p. 168—171 in seinen Mollipennes. Das ♂ (Textfig. 6) erreicht eine Größe von 8—11 mm

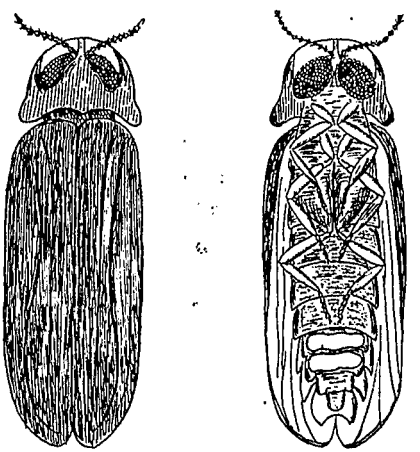

Fig. 6.
Männchen von *Lamprorrhiza spendidula* mit zurückgezogenem Kopfe; links Oberseite, rechts Unterseite.
(Vergrößerung 5½|1.)

Länge und 2—4 mm Breite. Solche von 11 mm Länge fand ich selten. Der Kopf des ♂ ist meist unter dem

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Halsschild zurückgezogen. Er wird fast ganz von den beiden großen Fazettenaugen eingenommen, die auf der Unterseite des Kopfes einen ganz schmalen Streifen zwischen sich frei lassen. Die Antennen und die Mundteile sind denen des ♀ (Textfig. 11) sehr ähnlich. Die Fühler (Textfig. 7 an) sind eng nebeneinander inseriert, 11 glied-

Fig. 7.
Männchen von *Lamprorrhiza splendidula*. m Mandibel, lbr Oberlippe, an basaler Teil der Antenne mit der Insertionsstelle derselben; das Ganze von der Unterseite betrachtet.
(Vergrößerung 50|1.)

rig und fadenförmig. Das erste Glied ist 2—3 mal so lang als breit, die vier nächsten Glieder nehmen an Breite und Länge ab, während die folgenden Glieder ziemlich gleich, doch immer etwas länger als breit sind; das letzte Glied ist länger und zugespitzt. Die einzelnen Glieder sind ziemlich stark behaart, Nach den Untersuchungen Nagels 31 pag. 96 f, find bei *Lampyris splendidula,* im Gegensatze zu anderen Käfern, die spezifischen Geruchsendorgane auf die Fühlerspitzen allein beschränkt und erinnern in ihrer Form (vergl. seine Abbildung Fig. 33 auf Tafel III) durchaus an die Sinnesorgane der Larven. Die Mundteile sind wegen der starken Entwicklung der Augen auf einen engen Raum zusammengedrängt. Die Oberlippe (lpr) hat die Form eines abgerundeten Plättchens. Neben ihr sind die sichelförmig gekrümmten Mandibeln (m) eingelenkt, die wie bei den Larven eines Zahnausschnittes entbehren, aber eine median gerichtete ganz feine Bürste tragen. An der Außenseite haben sie wenige längere Borsten. Die Maxillen (Textfig. 8 mx) bestehen aus einem kurzen Angelgliede (c), einem längeren ungefähr zylindrischen

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

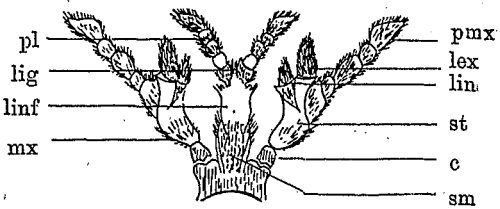

Fig. 8.
Mundteile des Weibchens von *Lamprorrhiza splendidula.*
mx Maxille, c Angelglied, st Stipes, lex Lobus externus, lin Lobus internus, linf Unterlippe, pl Lippentaster, sm Submentum.
(Vergrößerung 50|1.)

Stipes (st), an dem der leicht erkennbare fünfgliedrige Palpus maxillaris (pmx) sitzt. Dieser zeigt ein größeres erstes Glied, dem ein kleines ringförmiges Stück sich anschließt, das dritte Glied nähert sich in Größe und Form dem ersten, das vierte ist wieder kleiner, das fünfte größer und ganz charakteristisch griffelförmig zugespitzt. Der Lobus externus (lex) ist in Form eines etwas zugespitzten behaarten Lappens leicht erkennbar, während der Lobus internus (lin), *internus* zwar ähnlich gestaltet, aber unansehulicher ist und wegen seiner Verwachsung mit der Unterlippe leicht übersehen werden kann. Die Unterlippe (linf) hat einen basalen chitinösen, gelblich gefärbten und einen mehr häutigen ungefärbten Teil, welche beide zusammen als Submentum (sm) bezeichnet werden können. Der häutige Teil greift mit Fortsätzen zu den inneren Maxillarladen hinüber. Die Lippentaster (pl) sind viergliedrig und zeigen ein griffelförmig zugespitztes Endglied. Die Ligula (lig) besteht aus mehreren Härchen.

Der Halsschild ist etwas breiter als die Flügeldecken und zeigt zwei große, rundliche, ziemlich scharf begrenzte, durchsichtige Stellen, unter denen die Augen zum Teil sichtbar werden, wenn der Kopf zurückgezogen ist. Die Oberfläche ist runzelig, ungleichmäßig punktiert. Der Halsschild ist in der Mitte stark, an den Seiten etwas weniger

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

gewölbt und zeigt hinten zwei mehr oder weniger rundliche Ecken, die nach aufwärts gerichtet sind. Mit Ausnahme der durchsichtigen Stellen ist er dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Der Mesothorax trägt die beiden dunkelbraunen, ovalen, genarbten Flügeldecken, die an den Schultern breiter als der Prothorax sind, wie schon Mulsant 28 p. 168 bemerkt. Sie überragen den Körper sowohl an Länge als auch an Breite. Jeder Flügel zeigt drei mehr oder minder deutliche Längsrippen; die mittlere ist breiter und verläuft, sich allmählich verbreiternd, gegen hinten. Auf der Unterseite bilden sie außen eine von vorne bis über die Mitte der Länge nach reichende Tasche, in welche die Hinterflügel (Textfig. 9) zum Teil hineingesteckt werden.

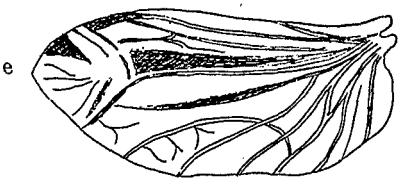

Fig. 9.
Vorderflügel des Männchens von *Lamprorrhiza splendidula*.
Bei e ist das rautenförmige Stück, das in einen ganz schmalen Streifen zusammengefaltet wird.
(Vergrößerung 5½|1.)

Diese zeigen mehrere Längs-, wenige Queradern, sind im allgemeinen schwach grau gefärbt, weisen aber an einigen Stellen dunklere Flecken auf. Die Flügel sind der Länge nach mehrmals zusammengefaltet; das rautenförmige Stück (Textfig. 9 e) am Ende ist sehr fein gefältelt und erscheint als gerader schmaler Streifen in die Fortsetzung der Mediane gelegt.

Die Unterseite der Brust ist rötlichbraun. Die Hüften des dritten Beinpaares sind ebenso gefärbt und auffallend stark entwickelt. Die Beine sind seitlich eingelenkt. Der Femur ist gewölbt, ziemlich stark, die Tibia ungefähr gleich lang, aber schmäler. Die Tarsen sind fünfgliedrig,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

das vorletzte Glied ist zweilappig, das letzte ist länger und endigt in zwei Krallen. Degeer 4 p. 21 erwähnt, daß sich an dem vierten Fußgliede bei *Lampyris noctiluca* an jeder Seite ein kleiner Fußballen wie an den Fliegenfüßen befinde. Mir scheint dieser Vergleich nicht sehr passend.

Das Abdomen ist ungemein flach, vor dem Tode der Tierchens fast papierdünn; es ist siebengliedrig, dunkelbraun, mit Ausnahme der zwei an den beiden vorletzten Segmenten ventralwärts sich befindenden, wachsähnlichen weißlichen Stellen über den Leuchtplatten. Die drei oder vier letzten Körperringe springen stark nach hinten in Form von „Blattzähnchen" vor, wie Mulsant 28 p. 170 sich ausdrückt. Den drei letzten Ringen der Rückenseite entsprechen vier der Bauchseite, wenn die hinter den Leuchtplatten folgenden Teile als zwei gesonderte Segmente aufgefaßt werden.

Das Weibchen von *Lamprorrhiza splendidula* (Textfig. 10) ist gewöhnlich etwas größer als das Männchen,

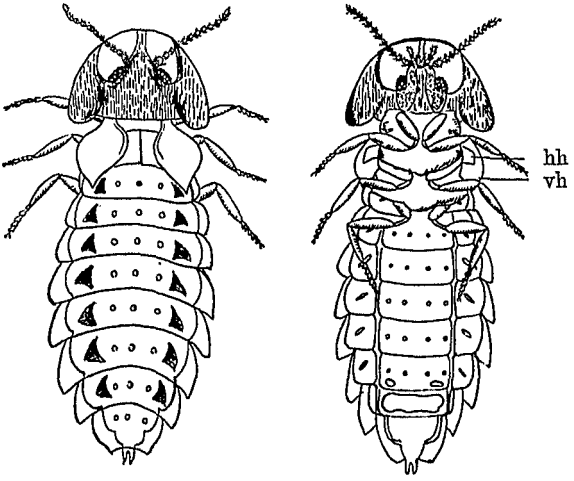

Fig. 10.
Weibchen von *Lamprorrhiza splendidula* mit zurückgezogenem Kopfe; links Oberseite, rechts Unterseite.
vh Vorderflügel-Rudiment, hh rudimentäre Hinterflügel.
(Vergrößerung $5^1/_2|1$).

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

6—13 mm lang und $3^1/_2$—4 mm breit. (Das ♀ von *Lampyris noctiluca* wird 14—20 mm lang und gegen 5 mm breit; die beiden *Lampyris noctiluca* ♂ waren 8 und 14 mm lang und 3, bezw. 4 mm breit.) Das ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* ist zwar larvenförmig, aber der Larve der eigenen Art doch nicht sehr ähnlich. Auch besitzt es zwei Flügelrudimente, wodurch es leicht erkannt werden kann. Zwischen der Larve und dem ♀ von *Lampyris noctiluca* herrscht aber eine viel größere Ähnlichkeit, was auch verschiedene Autoren hervorheben. Durch die Zahl der Antennen- und Tarsenglieder sowie durch die ventralen hellgelben Hinterleibsringe und dem der bedeutenderen Größe der Leuchtorgane entsprechenden größeren Lichtausstrahlungsvermögen können die ♀ der *Lampyris noctiluca* von ihren Larven jedoch ebenfalls unterschieden werden.

Der Körper des ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* ist ganz weich. Der Kopf (Textfig. 11) ist wegen der schwäche-

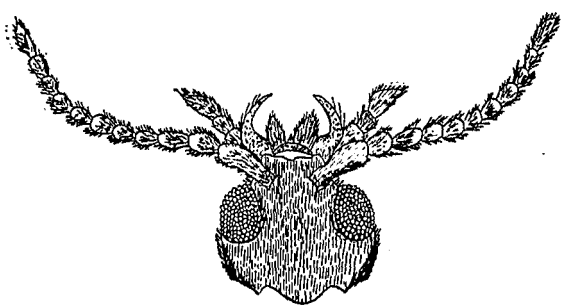

Fig. 11.
Kopf des Weibchens von *Lamprorrhiza splendidula* mit etwas nach vorne geschobenen Mundteilen.
(Vergrößerung 50|1.)

ren, aber immerhin noch ansehnlichen Entwicklung der Augen etwas kleiner als der des ♂, auch sind die Antennen etwas kürzer, die drei ersten Glieder größer und

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

länger als die folgenden. Die Mundteile sind denen des ♂ gleich, im allgemeinen etwas größer und deutlicher. Der Halsschild ist mit Ausnahme der durchsichtigen Stellen über den Augen braun gefärbt, runder und breiter als beim ♂. Bezüglich der Größe herrscht hier das umgekehrte Verhältnis als bei der Puppe.) Er ist an der Basis geradlinig, beiderseits weit über den Körper vorragend. Der Mesothorax ist auffallend kurz, etwa $^1/_3$ des folgenden Ringes. Er trägt die ganz einfachen, ungefähr rautenförmigen, aderlosen, gelblich gefärbten, etwas abstehenden Flügeldecken (Textfig. 10 vh), der Metathorax beiderseits die noch kleineren Flügelrudimente (hh), die kaum halb so lang sind, als die Länge des Körpers beträgt, an welchem sie sitzen.

Das Abdomen ist achtgliedrig. (Kiesenwetter 17 p. 454 führt dagegen an, daß der Hinterleib sechs deutliche Bauchhalbringe und ein siebentes schmäleres Analsegment zeige.) Es ist gelblich und verbreitert sich gegen die Mitte zu. Die Rückenplatten stehen an allen Abdominalsegmenten seitlich über den Körper vor, an den ersten Segmenten weniger als an den folgenden. Die Bauchseite zeigt breite, deutlich abgesetzte Sternen und kleinere Pleuren mit den Stigmen. Nach Kiesenwetter 17 p. 454 ist das Prothoraxstigma hinter den Vorderhüften versteckt. Manchmal hebt sich das Chitin über der ventralen Leuchtplatte durch seine mehr wachsähnliche Konsistenz von dem übrigen Körper ab. Gewöhnlich erscheint sie nur auf dem siebenten Abdominalsegmente, sehr selten und undeutlich auf dem sechsten. Ober- und Unterseite sind in regelmäßigen Abständen mehr oder weniger deutlich genarbt, auf der Oberseite erscheinen zu beiden Seiten öfters größere dreieckig vertiefte, etwas dunklere Stellen. Der Körper endigt in zwei kleine Zipfel.

Eine gute Abbildung von *Lampyris noctiluca* in natürlicher Größe gibt Gadeau de Kerville 10 p. 97 f.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

in Figur 15 auf p. 97, auch findet sich bei ihm eine kleine Beschreibung; eine solche liefern mehrere Autoren.

Lebensweise und Leuchten der Imagines. Bezüglich der Nahrung der ♂ und ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* konnte ich zu keinem befriedigenden Resultate kommen. Es scheint mir, daß die ♂ dieser Art wegen ihrer geringen Lebensdauer vielleicht gar nichts außer Wasser zu sich nehmen. Die ♀ haben zwar eine etwas längere Lebensdauer, doch beobachtete ich sie nie fressend. Sie verkriechen sich gerne unter Moos, in die Erde, wo sie vielleicht ihre bescheidene Nahrung finden. Von *Lampyris noctiluca* wird behauptet, daß sie sich wie die Larven von Schnecken nähre. Taschenberg 42 p. 109 ist der Ansicht, daß sich die erwachsenen Käfer von Gras nähren. Bei Meißner 24 p. 191 fraß das Imago nichts, sog aber ab und zu Wasser. Das ♂ dieser Art lebte bei ihm 10, das ♀ 19 Tage; ersteres zog er aus der Larve, es war sehr schwach und machte nie Flugversuche. M. M. de Rouen 26 p. 355 war überzeugt, daß die Lampyriden pflanzenfressend wären, da er eines derselben während der Nacht die zartere Partie der Blätter einer *Hieracium*-Art, auf welche er es gesetzt hatte, fressen sah. Mit Schnecken versuchte er vergeblich, die Käfer zu ernähren.

Die ♂ von *Lamprorrhiza splendidula* lassen sich mit Vorliebe auf der Spitze eines Grashalmes nieder, bald stark leuchtend, bald wieder ihr Licht abnehmen lassend. Oft lassen sie sich auf den Boden fallen, wenn man sie zu fangen sucht, und entgehen so den Nachstellungen. Manchmal glaubt man, daß das Licht plötzlich verschwinde, oft aber handelt es sich nur um Differenzen der Lichtintensitäten. Leicht kommt das Tier in eine solche Lage, wenn es fliegt, daß die leuchtende Stelle nicht direkt gesehen werden kann. Ganz nette Beobachtungen bezüglich des Leuchtens lassen sich machen, wenn man ein Männchen unter einer Glasglocke auf einem mit Rasen-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

stücken belegten Teller hält. Wie eine kleine Rakete steigt es manchmal empor, fliegt dann einige Male blitzschnell im Kreise umher und läßt sich ebenso rasch wieder nieder; alles ist scheinbar wieder dunkel. Hat man sich erst wieder an die Dunkelheit gewöhnt, so sieht man das Tier über einen Grashalm, auf der Erde oder an der Wand der Glasglocke hinaufkriechend und schwach leuchtend. Im letzteren Falle bemerkt man das Licht oft nur, wenn die Unterseite des Tieres dem Auge zugekehrt ist, doch nicht, wenn durch Drehen des Tellers oder der Glocke bloß die Rückseite erscheint.

Die ♀ von *Lamprorrhiza spendidula* liegen im Freien meist ruhig im Grase; manchmal, namentlich in der Gefangenschaft, klettern sie auf irgend einen erhabenen Gegenstand, ein starkes Licht um sich verbreitend, das meist lange anhält. Einige Male konnte ich rings um ein ♀ von *Lamprorrhiza splendidula*, etwa in der Entfernung eines Schrittes, mehrere ♂ ruhig auf den Grashalmen oder am Boden sitzend und stark leuchtend finden. Doch war ich nie Zeuge von ähnlichen Liebesszenen, wie sie Emery 7 p. 406—411 bei *Luciola italica* zu beobachten Gelegenheit hatte.

Eigentümlich schien mir folgender Vorfall. An einem schönen Juniabende war soeben ein ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* aus seiner Puppenhülle ausgeschlüpft; es leuchtete mit all seinen Leuchtorganen sehr intensiv und bot ein prächtiges Schauspiel. Ich trug es vom 1. Stocke in den Garten und von hier nach wenigen Minuten wieder in das Haus zurück. An einem gegen den Garten liegenden Fenster hielt ich ein vor 3 Tagen ausgeschlüpftes, lebhaft leuchtendes ♂ unter einer lose aufgelegten Glasglocke. Kaum war ich wieder im ersten Stocke, als mir schon die Nachricht zukam, es sei soeben ein Leuchtkäfer mir durch den Garten nachgeflogen. Sofort stieg in mir der Verdacht auf, es sei dies mein Gefangener, der, angelockt durch den Lichtschein des ♀, aus seinem Glas-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

palst entflohen war. Richtig war er oben verschwunden und saß nun schwach leuchtend an der Gartentür. Ich legte ihn zu meinem ♀ auf das Moos. Das ♂ kroch sofort auf den Rücken des ♀, betastete es zuerst und blieb dann ruhig, etwa 5—10 Min. droben liegen. Beide Käfer leuchteten nur mehr schwach. Endlich kroch das ♂ fort und ich trennte beide. Sie leuchteten jetzt gar nicht mehr. Ich gab nun das ♂ wieder unter die Glasglocke, wo es bald wieder seine Leuchtkünste entfaltete. Das ♀ verkroch sich unter das Moos, wo es nach fünf Tagen seine Eier ablegte. Dieser Vorfall scheint mir deutlich genug zu sein für die Annahme, daß das Licht des ♀ eine Anlockung des ♂ bewirke. Da diesem ♀ keine weitere Gelegenheit sich zu begatten geboten wurde, aber aus sämtlichen von ihm abgelegten Eiern später die kleinen Larven ausschlüpften, mußte die Kopulation während jener wenigen Minuten stattgefunden haben. Eine längere Begattungszeit ist gewiß nicht ausgeschlossen, aber ich hatte nie Gelegenheit, eine solche zu beobachten. Bei anderen ♀ fand ich teils solche ♂, die auf dem Rücken des ♀ saßen, teils solche, welche am Ende seines Körpers in entgegengesetzter Richtung hingen, anscheinend fest mit ihm verbunden.

Bezüglich des Leuchtens während und nach der Begattung konnte ich verschiedene Beobachtungen machen. Ein ♀ lag ganz im Moos versteckt auf dem Rücken und leuchtete stark. Ein ♂ kroch auf dasselbe, es leuchtete ebenfalls, doch schwächer als das ♀. Bei der Begattung selbst erlosch das Licht des ersten Segmentes des ♀, während das Leuchten der anderen, wenn auch in abnehmender Stärke, fortdauerte. Ein anderes Mal beobachtete ich ein ♂ in Kopulation mit einem ♀; das ♀ leuchtete nicht, das ♂ nur schwach. Fünf, sechs ♂ waren vorher gekommen, bis endlich eines vom ♀ angenommen wurde. Auch während der Kopulation (das ♂ hing am Ende des Abdomens des ♀) kamen noch ♂ herbei, stiegen ihm auf

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

den Rücken, betasteten es, drehten es herum, bis endlich das ♀ sich mit der vordersten Partie unter das Moos versteckte. Die ♂ leuchteten nur schwach [1]).

Oft konnte ich beobachten, daß die ♀ beider Arten sichtlich unruhig wurden, wenn ihnen durch mehrere Tage nach dem Ausschlüpfen kein ♂ zur Verfügung stand. Sie leuchteten dann sehr stark und anhaltend, immer und immer wieder auf Grashalmen emporkletternd. *Lampyris noctiluca,* seltener *Lamprorrhiza splendidula,* hält dann das Hinterleibsende empor und dreht es auch gelegentlich nach verschiedenen Richtungen.

Nach Newport 32 p. 302 dauert die Paarung bei *Lampyris noctilūca* $1\frac{1}{2}$ h; das ♂ beginnt damit 24 h nach seiner Ausbildung. Nach diesem Autor wird die Paarung auch oft noch, wenn das ♀ bereits seine Eier zum Teil abgelegt hat, wiederholt, als genüge eine einmalige Befruchtung nicht, die zahlreichen Eier zur Entwicklung zu bringen. Nach meinen Beobachtungen warten die ♀ beider Arten solange als nur möglich mit der Ablage der noch unbefruchteten Eier. Gewöhnlich ziehen sie den Tod der Ablage solcher Eier sogar noch vor. Newport 32 p. 302 beobachtete, daß die noch nicht befruchteten ♀ von *Lampyris noctiluca* ziemlich lange leben und dabei von Abend zu Abend an Leuchtkraft zunehmen. Nach der Begattung ist sie bei beiden Arten ganz entschieden geringer.

In Monthly Magazine 1880 findet sich anknüpfend an die Besprechung des intermittierenden Leuchtens

---

[1]) Bongardt 2 p. 41 bemerkt, daß er ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* nie auf dem Rücken liegend gefunden habe; er erklärt sich dies daraus, daß diese ♀ ohnehin mit den lateralen Leuchtorganen intensiver als mit den ventralen leuchten; es kommen daher die ventralen Leuchtorgane bei der Anlockung der ♂ nicht so sehr in Betracht, wie dies etwa bei *Lampyris noctiluca* der Fall ist. Doch habe ich trotzdem *Lamprorrhiza splendidula* ♀ häufig auf dem Rücken liegend gefunden.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

bei *Luciola lusitanica* bezüglich des Leuchtens des Glühwürmchens eine sehr interessante Notiz von Parfitt 36 p. 94. Dieser Autor beobachtete nämlich durch mehrere Nächte ein Glühwürmchen, das jedesmal, sobald es aus der Erde hervorkam, in welche es sich tagsüber verkrochen hatte, den Hinterleib emporhob, halb umdrehte und das Licht sehen ließ, welches von zwei Abdominalsegmenten ausgestrahlt wurde; nach 2—3 Min. drehte es die hintere Abdominalhälfte auf eine andere Seite und warf das Licht so in eine andere Richtung. Dieses ging solange fort, bis sich ein ♂ zeigte.

Einesteils zeigt diese Notiz, wie sich *Lampyris noctiluca* (nur um diese handelte es sich wohl) ihres Lichtes bedient, um das ♂ anzulocken, anderenteils könnte sie auch eine Erklärung dafür geben, wie es auch vom Autor gemacht wurde, daß ein in der Ferne stehender Beobachter ein intermittierendes, d. h. ein unterbrochenes Leuchten wahrnimmt. Dieser sieht nämlich nicht die Drehungen des Tieres und die damit verbundene Erscheinung, daß das Licht stets wieder in eine andere Richtung geworfen wird. Er kann daher nur ein abwechselndes Erscheinen und Wiederverschwinden des Lichtes konstatieren.

Inbezug auf den ersten Punkt erwähnt auch Poujade 38 p. 122, daß das ♀ von *Lampyris noctiluca* nur dann seinen Hinterleib verdreht, wenn es über eine breite Fläche kriecht, welche die leuchtenden Teile verdecken würde; dagegen wird der Hinterleib in natürlicher Lage gehalten, wenn es auf einem schmalen Grashalme steht. Nach der Flugzeit der ♂ beobachtet man die ♀ von *Lampyris noctiluca* nach Bongardt 2 p. 41 immer in natürlicher Lage.

Nach Bongardt 2 p. 14 hat das ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* ein großes Leuchtorgan auf der Ventralseite des sechsten, zwei oder drei kleinere Organe auf der Ventralseite des fünften und ein kleines Organ in der Medianlinie des dritten Abdominalsegmentes, außerdem an der

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

lateralen Seite in jedem Abdominalsegmente, mit Ausnahme der beiden letzten, ein knollenförmiges Leuchtorgan, das an der dorsalen Seite der Seitenzipfel der Pleuren liegt. Der Ort, an dem ich ein Leuchten beobachtete, stimmt mit dieser Angabe nicht ganz überein, doch ist meinerseits leicht eine Täuschung möglich, da durch die steten Bewegungen des Tieres das Feststellen des Ortes der leuchtenden Stellen sehr erschwert wird. Wielowiejski 46 p. 70 spricht von großen Leuchtplatten in den beiden vorletzten Abdominalsegmenten und von kleineren paarigen Leuchtknollen in den Seitenteilen mehrerer Hinterleibssegmente. Ich fand, daß das größere Leuchtorgan am vorletzten, also am siebenten Abdominalsegmente sein muß, da ein Leuchten hier erfolgte. Hier findet sich auch ein am toten ♀ manchmal gut bemerkbare wachsähnliche Chitindecke, die sich vom übrigen Chitin etwas abhebt. Gewöhnlich leuchteten nur zwei ovale, rechts und links von der Medianlinie nach vorne zu konvergierende Stellen, die manchmal durch eine vorne gelegene leuchtende Brücke verbunden sein konnten. Manchmal leuchtete die ganze Ventralseite dieses Segmentes, wenn auch nicht überall mit derselben Intensität. Auf dem sechsten Abdominalsegmente zeigten sich gewöhnlich zwei, ebenfalls rechts und links von der Mittellinie gelegene, kleinere, aber lebhaft und lange leuchtende Punkte. Laterale Leuchtorgane fand ich bei einigen ♀ an allen Abdominalsegmenten (auch am letzten sah ich einige Male ein Leuchten), bei anderen trat ein Leuchten nur an einigen Stellen auf, oft asymmetrisch. Bei einem ♀ fand das Leuchten fast nur am sechsten und siebenten Abdominalsegmente statt. In der Mediane des dritten Abdominalsegmentes erinnere ich mich nie, ein Leuchten beobachtet zu haben. Wenn das Tier zu leuchten anfing, waren stets die letzten Segmente die ersten, welche leuchteten; ihnen folgten die mittleren, denen sich erst zuletzt die ersten Segmente anschlossen, deren Licht auch am schnellsten wieder erlosch.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Nach Ablage der Eier oder während dieser Zeit leuchtete das ♀ entweder gar nicht oder nur an den beiden vorletzten Segmenten. Im Momente der Eiablage fand ich bei einem ♀ die letzten drei Segmente, von oben betrachtet, vollständig und gleichmäßig, aber schwach leuchtend, was wohl von den vielen leuchtenden Eiern herrühren mochte; von oben her sieht man das Leuchten der ventralen Leuchtorgane nicht.

Bongardts 2 p. 31—36 Versuche, welche er bezüglich des Verhaltens der indifferenten Gase zum Leuchtprozesse, vorwiegend mit den Leuchtorganen der ♀ von *Lampyris noctiluca* anstellte, ergaben das merkwürdige Resultat, daß die Tiere in O, N_2O, CO, H u. CO_2, nach vier bis sechs Tagen noch leuchteten. Das Leuchten hörte aber jedesmal auf, sobald eines der Gase durch die Röhre geleitet wurde, weshalb ihm die Annahme nahe liegend schien, daß die Strömung des Gases den Leuchtprozeß hemme; dies wurde dadurch bestätigt, daß ein Luftstrom, welcher durch das Röhrchen geleitet wurde, ebenfalls hemmend auf den Leuchtprozeß wirkte.

Unter Anleitung des H. Prof. Dr. Brunner und seines Assistenten, des H. Dr. Simon wiederholte ich in der Dunkelkammer des chemischen Laboratoriums einige der obigen Versuche, aber mit den ♀ von *Lamprorrhiza splendidula*, und kam teilweise zu anderen Resultaten. Ich leitete durch $^3/_4$ h einen O-Strom durch ein enges Röhrchen, in welchem zwei ♀ lebhaft leuchteten. Sie leuchteten während der ganzen Zeit des Durchleitens. Allerdings konnte ich manchmal eine Abnahme der Lichtintensität wahrnehmen; aber es genügte, die Glasröhre zu erschüttern oder die Tiere von einer anderen Stelle aus zu beobachten, um im nächsten Momente eine größere Lichtintensität wahrnehmen zu können. Es hing also die Abnahme des Lichtes entweder davon ab, daß das Tier in eine solche Stellung kam, in welcher das Leuchten weniger gut wahrgenommen werden konnte, oder von der

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Fähigkeit des Tieres, sein Licht willkürlich erstrahlen zu lassen; nicht aber davon, ob ein Strom von O durchfließe, oder ob nur eine ruhige O-Atmosphäre das Tier umgebe. Daß ein hinreichend starker O-Strom durch das Röhrchen ging, mag der Umstand beweisen, daß ein frisch gefüllter großer Gasometer binnen $^3/_4$ h entleert wurde. — Dann leitete ich durch 1—2 Min. CO_2 durch das Röhrchen. Das Licht erlosch. Es wurde noch 5 Min. lang CO_2 durchgeleitet, damit ich sicher sein konnte, daß die Luft vollständig verdrängt worden war. Dann sperrte ich mittels eines Quetschhahnes den CO_2-hältigen Raum ab. Nach 27 Min. leuchtete zwar eines der ♀, doch die Wiederholungen dieses Versuches bewiesen, daß ich nicht vorsichtig genug beim Absperren gewesen sein mußte. Nachdem ich den Versuch noch ein zweites Mal angestellt hatte und nach einer halben Stunde bei fortwährender Beobachtung und zeitweisem Schütteln des Röhrchens noch kein Leuchten eingetreten war, ließ ich die Käfer durch 21 h im CO_2-Raum liegen und beobachtete sie von Zeit zu Zeit. Nie sah ich ein Leuchten. Nach Ablauf dieser Zeit war der etwa $^1/_2$ m lange Schlauch, den ich des besseren Verschlusses halber an das Röhrchen gefügt hatte, platt zusammengedrückt, ein Zeichen, daß von den Tieren CO_2 aufgenommen worden sein mußte. Dann öffnete ich den Hahn, die Tiere leuchteten fast augenblicklich. Ein ♀ war tot. Doch will ich durchaus nicht behaupten, daß die CO_2 es getötet habe. Das ♀ war schon vor dem Versuche nicht sehr kräftig; es hatte bereits alle Eier bis auf eines abgelegt; nach dem Ablegen der Eier aber sterben die ♀ sehr bald. Nach Einlaß der Luft dauerte das Leuchten dieses ♀ nur durch einige Minuten fort und dann erlosch das Licht für immer. — Ich legte nun zu dem übriggebliebenen ♀ zwei frische ♀ dazu. Dann leitete ich durch eine volle Stunde einen Luftstrom durch das Röhrchen. Während der ganzen Zeit trat nie ein Erlöschen ein. Darauf wurde durch eine halbe

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Stunde ein H-Strom durchgeleitet. Das Licht der ♀ erlosch nach 1—2 Min. Während des Durchleitens trat kein Leuchten ein. Dann wurde der mit H erfüllte Raum abgesperrt. Als nach 20 Min. kein Leuchten eintrat, wurde der Hahn geöffnet. Die eintretende Luft brachte die Tiere sofort wieder zum Leuchten.

Diese Versuche zeigten also, daß im O- und Luftstrom das Leuchten nicht erlosch, im CO_2- und H-Strom das Leuchten nach 1—2 Min. aufhörte, daß während der ganzen Zeit des Durchleitens sowie während des Aufenthaltes in ruhiger H- oder CO_2-Atmosphäre kein Leuchten stattfand, beim Einlaß der Luft aber sehr schnell wieder eintrat.

Bezüglich des Verhaltens gegen Wärme berichtet Kaiser 15 p. 133 f., daß das Leuchtorgan eines 13 mm langen *Lamprorrhiza splendidula* ♀ beim Erwärmen auf ca. 50° C. immer schwächer leuchtete, daß endlich das Licht in ein gelbes, faulem Holzglanze ähnliches Flimmern überging; er hatte aber das Leuchtorgan auf einem Objektträger innerhalb eines Kautschukringes, auf dem Kanadabalsam aufgetragen war; auf den Kautschukring wurde ein Deckgläschen gelegt. Nach diesem Verschlusse hatte das Organ ohne Anwendung der Wärme schon eine Viertelstunde lang geleuchtet. Es dürfte daher das Schwächerwerden und das nachmalige Erlöschen eher, oder doch auch dem Mangel an O, resp. Luft, als dem Einflusse der Wärme zugeschrieben werden können. Nach Aufheben des Verschlusses und Befeuchtung des Organs mit Wasser leuchtete auch das Organ noch ca. 5 Min. schwach grünlich auf und leuchtete dann noch längere Zeit fort. Bongardt 2 p. 38 rechnet Temperaturänderungen direkt zu einem der wirksamsten Mittel, die Leuchtsubstanz zum Leuchten zu bringen. Nachdem seine *Lampyris noctiluca* während 20 Min. in einer Kältemischung von —21° (KCl und Eis) in einem zugeschmolzenen Glasröhrchen gehalten worden war, wurde sie in die hohle Hand genommen,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

wo sie schon nach 12 Sek. stark leuchtete, und zwar immer mehr bis 30° C. Bei 50° C. erlosch das Licht. Dieselbe Erfahrung machte Bongardt auch an den im Vakuum getrockneten Eiern, die über 1 Jahr lang in dem evakuierten Röhrchen aufbewahrt und durch Benetzung mit Wasser nicht zum Leuchten gebracht werden konnten. Nachdem die Eier 10 Min. in obiger Kältemischung gelegen waren, wurde das Röhrchen in die Hand genommen und die Eier leuchteten intensiv.

Jousset de Bellesme 14 p. 318 f. untersuchte den Einfluß eines elektrischen Stromes auf das Leuchten eines *Lampyris noctiluca* ♀. Um den Leuchtprozeß von der Willkür des Tieres unabhängig zu machen, nahm er die Kopfganglien desselben weg. Wurde der Nervenstamm mit einem elektrischen Strome in Verbindung gesetzt, so trat Leuchten ein. Wie andere fand auch er, daß das Leuchten absolut abhängig sei von dem Vorhandensein von O, da, selbst mit Hilfte von Elektrizität, in Gasen wie in N, H, CO_2, kein Leuchten eintrat. Die Intensität des Lichtes wurde durch Elektrisierung eines schon leuchtenden Tieres nach Kaiser 15 p. 133 nicht geändert. Arnold 1 p. 175—178 gelang es, die Leuchtorgane von *Lampyris noctiluca* selbst in absolut sauerstofffreiem Wasserstoff auf elektrischen Reiz zum Leuchten zu bringen. Owsjannikow 35 p. 8 aber sagt, daß bei Anwendung elektrischer Ströme die Tiere wohl zuweilen hell aufleuchten, doch auch, daß dies in anderen Fällen ganz ausbleibe. Bezüglich des Verhaltens gegen Temperaturänderungen und Elektrizität machte ich keine Versuche.

Spektroskopische Untersuchungen des Leuchtkäferlichtes wurden von mehreren Autoren angestellt. So gibt Owsjannikow 35 p. 8 an, daß das Licht der Larven von *Lampyris noctiluca* im Bunsen'schen Spektralapparat ein schönes kontinuierliches Spektrum gebe. Andere fanden es für das ♀ dieser Art ebenfalls kontinuierlich und charakterisiert durch die geringe Zahl der stark brechbaren

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Strahlen. Von Muraoka 29 p. 138 f. wurde behauptet, daß das Licht der *Lampyris noctiluca* sich ähnlich verhalte wie die Röntgen- oder Becquerelstrahlen. Er wird von Molisch 27 p. 139—144 entschieden widerlegt. Ähnlich erging es Henry 13 p. 400, der ebenfalls dem Lichte des *Lampyris noctiluca* ♀ die Wirkung der Kathodenstrahlen in der Crookeschen Röhre zuschrieb. Passerini 37 p. 183 führt seine an *Luciola italica*, dem italienischen Leuchtkäfer, gesammelten Erfahrungen dagegen ins Feld.

Eier.

Die ersten Eier von *Lamprorrhiza splendidula* erhielt ich am 21. Juni von einem ♀, welches sie fünf Tage nach der Begattung gelegt hatte. Teils legte es dieselben einzeln auf Moos ab, teils zu mehreren beisammen in die Erde. Die ♀ von *Lampyris noctiluca* scheinen nach Degeer 4 p. 22 auch die Gewohnheit zu haben, teils vereinzelt, teils klumpenweise die Eier abzulegen. Nach Rogerson 41 p. 53 legt *Lampyris noctiluca* die Eier im Juni oder Juli auf Moos, Gras u. dgl., nach Newport 32 p. 302 werden sie an Grasstengeln, meist aber an der Wurzelfaser abgesetzt, aber stets über der Erde.

Die Eier sind verhältnismäßig groß, kugelrund oder schwach oval, sehr weich, so daß sie leicht bei Berührung zerquetscht werden; nach einigen Tagen jedoch erhärten sie. Ihre Farbe ist schwachgelblich. Ein ♀ trägt gegen 150 Eier, der ganze Hinterleib erscheint von denselben ausgefüllt. Kaiser 15 p. 133 spricht von „vielen 100“ Eiern, die er aus einem 13 mm langen *Lamprorrhiza splendidula* ♀ herausdrückte. Diese Zahl, wahrscheinlich nur schätzungsweise angegeben, ist jedenfalls bedeutend zu hoch. Wiewohl ich einem ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* beim Eierlegen zuschaute, konnte ich nicht eine ähnliche klebrige Masse aus dem Körper austreten

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

sehen wie beim ♀ von *Lampyris noctiluca*, für welches mehrere Autoren dies angeben. Die Eier von letzterer sind etwas größer als die von *Lamprorrhiza splendidula*, in gleicher Zahl vorhanden, auch sonst denen des letzteren sehr ähnlich.

Eine übersichtliche Zusammenstellung über die Frage nach dem Leuchten der Eier der Lampyriden gibt Dubois 5 p. 137—144 und später Bongardt 2 p. 38 f. — Rogerson 41 p. 53, Murray 30 p. 94—103, Owsjannikow 35 p. 7 f., Dubois 5 p. 137—144, Laboulbène 20 p. CXXXIII, Lucas 22 p. CXXXIII f., Gadeau de Kerville 10 p. 89, Bongardt 2 p. 38 u. a. betonen, daß die Eier leuchten. Newport 32 p. 302 f., Wielowiejski 45 p. 418—420 u. a. sind gegen diese Ansicht.

Ich glaube, darin, daß die Eier leuchten, sind eigentlich alle Forscher, welche sich mit *Lampyriden* beschäftigt haben, einig. Es handelt sich nur darum, ob das Ei selbst oder ob ihm anhaftende Partikelchen leuchten. Wielowiejski 45 p. 420 gibt an, daß er an solchen Eiern, die leuchteten — es sollen nach ihm nicht alle Eier von *Lamprorrhiza splendidula* leuchten — größere oder kleinere, aus der Leibeshöhle stammende Fettkörperballen fand, die nach ihm wahrscheinlich mit Teilen von Leuchtorganen aus dem mütterlichen Tiere losgerissen worden worden. Die aus diesen Organen stammende Substanz solle nach ihm das Leuchten bewirken. Nach anderen Autoren soll die klebrige Flüssigkeit, welche bei *Lampyris noctiluca* zugleich mit den Eiern abgeschieden wird, das Leuchten der Eier bewirken. Ein Leuchten ist also, wie es scheint, doch allgemein beobachtet worden.

Daß die Eier von *Lamprorrhiza splendidula* und die von *Lampyris noctiluca* (letztere wegen der größeren Ausdehnung intensiver) leuchten, unterliegt nach meinen oft wiederholten Beobachtungen keinem Zweifel. Am ersten und zweiten Abend, nachdem die Eier von meinem ersten

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Lamprorrhiza splendidula ♀ gelegt worden waren, konnte ich zwar kein Leuchten sehen. Doch bin ich sicher, daß ich nicht genügend lange mich an die Dunkelheit gewöhnte, um das Leuchten beobachten zu können. Später sah ich sie immer leuchten, auch ganz frisch abgelegte Eier. Will man das Leuchten der Eier am Tage verfolgen, so ist es besser, das Zimmer allmählich zu verdunkeln, weil sich dann das Auge leichter akkomodiert. Die erste Woche hindurch konnte ich das Licht einzeln liegender Eier, wahrscheinlich der geringen Intensität wegen, nicht sehen; deutlich leuchteten hingegen haufenweise bei einander liegende Eier. Später, als am Ei eine bräunliche Stelle durchschimmerte, erkannte ich auch von einzeln liegenden Eiern das Licht, es schien ein förmliches Blitzen von ihnen auszugehen. Es gelang mir nicht festzustellen, ob das ganze Ei leuchte oder nur einzelne Stellen desselben, ob nur der Inhalt oder nur die Schale leuchte. Wiederholt zerdrückte ich die Eier, ich konnte aber dann weder an der Schale noch am Inhalt ein Leuchten beobachten. Sie sind für solche Versuche zu lichtschwach. Gegen Ende der Entwicklungszeit eines Eies sah ich unter dem Mikroskope das Leuchten deutlich nur von einem einzigen Punkte ausgehen; beim Zerdrücken dieses Eies erhielt ich ein winziges Lichtpünktlein, welches schon nach einer Sekunde erlosch. Jedenfalls lag hier schon das Leuchtorgan einer Larve vor, die vielleicht nach wenigen Tagen ausgeschlüpft wäre.

Mit den Eiern von *Lampyris noctiluca* wäre wegen der größeren Dimension und der derselben entsprechenden größeren Lichtintensität leichter zu operieren. Ich hatte aber nur unbefruchtete Eier, die zwar lebhaft leuchteten, aber so weich waren, daß mir die Trennung von Schale und Inhalt nicht gelang. Bezüglich *Lampyris noctiluca* betont Newport 32 p. 302 ausdrücklich, daß das Ei in seinem letzten Stadium einen deutlichen Schimmer, der offenbar von dem leuchtenden Embryo herrühren mußte,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

zeige. Gadeau de Kerville 10 p. 98 bemerkt, daß nur der protoplasmatische Inhalt der Eier leuchte. Als Beweis dafür führt er die Versuche Dubois an.

Vom Fettkörper ist in den mit Eiern gefüllten ♀ beider Arten wenig mehr zu sehen; nie bemerkte ich, daß er leuchtete, selbst wenn er mit den Leuchtorganen in Berührung gewesen war. Auch der Darm leuchtete nicht. In den Ovarien beider Arten sah ich die leuchtenden Eier durchschimmern, doch beobachtete ich nicht ein selbstständiges Leuchten der Ovarien selbst, obwohl es Pütter 39 p. 3 sehr erklärlich erscheint, daß ein Ort so energischer chemischer Umsetzungen, wie es die Ovarien sind, zu leuchten vermöge. Newport 32 p. 303 fand dagegen, daß die Eier von *Lampyris noctiluca*, solange sie noch vom Ovarium umschlossen sind, deutlicher leuchten, als wenn sie dasselbe schon verlassen haben.

Die unbefruchteten Eier von *Lamprorrhiza splendidula* leuchteten wie die befruchteten. Ich nahm solche aus mehreren, teils getöteten, teils schon toten ♀ heraus und wusch sie, um eventuell den Eiern anhaftende Partikelchen der Leuchtorgane zu entfernen, wiederholt mit kaltem Wasser. Sie leuchteten noch nach 3 Tagen im Wasser. Dann goß ich die Eier samt dem Wasser auf Erde, wo sie noch 4—5 Tage leuchteten, dann allmählich immer gelblicher wurden und schließlich einem Schimmelpilz zum Opfer fielen; das Leuchten nahm immer mehr und mehr ab.

Anfangs ist das Leuchten der Eier von *Lamprorrhiza splendidula* mehr oder weniger gleichmäßig ruhig, einzelne scheinen aber doch periodisch aufzublitzen. Vor Ablauf der vollständigen Entwicklung ist die Lichtstärke der Eier direkt von mechanischen Reizen, wie Anstoßen an das betreffende Gefäß, abhängig; die kleinen, noch im Ei befindlichen Larven, richtiger Embryonen, reagieren also auf diese Reize. Von der zweiten Woche an bemerkte ich zwar öfter eine verschiedene Intensität, wenn ich zu

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

verschiedenen Stunden nach den Eiern sah. Ich hielt dieses aber immer für eine Folge der noch nicht an die Dunkelheit vollständig gewöhnten Augen. Da ich aber später beim Anklopfen an das Gefäß deutlich eine Verstärkung sah, bin ich im Zweifel, ob nicht schon während der früheren Wochen dieselbe Ursache, obwohl nicht absichtlich herbeigeführt, vorgelegen habe. Wegen Mangels an Material konnte ich später hierüber keine weiteren Studien machen.

Meine Versuche, die Eier mittels ihres eigenen Lichtes zu photographieren, eventuell sie zu photometrischen Zwecken (ob ihr Licht bei Tag und bei Nacht von gleicher Intensität sei) zu verwenden, brachten keine positiven Resultate. Ich stellte sie unter Anleitung des H. Prof. Dr. Mache zum Teil im physikalischen Institute an. Um eventuell zu erkennen, ob die ganze Oberfläche des Eies leuchte oder nur ein Teil derselben, klebte ich gegen 100 ein bis zwei Wochen alte Eier von *Lamprorrhiza splendidula* mittels Gelatine auf ein Deckgläschen, zwischen den einzelnen Eiern kleine Abstände lassend. Der Rand des Deckgläschens wurde mit Klebwachs bedeckt, auf dasselbe wurde ein zweites Deckgläschen gegeben, so daß es die Eier nicht berührte. Das Ganze legte ich, mit dem zweiten Deckgläschen nach unten gerichtet, auf eine Lumièreplatte, die in einer lichtdichten Schachtel lag, welche auf den Boden eines lichtdichten kleinen Kistchens gelegt wurde, und hierauf in die photographische Dunkelkammer. Nachdem die Eier gegen 40^{h} auf der Platte belassen worden waren, zeigten sich nach der Entwicklung nur fünf schwarze Pünktchen. Nach 2 stündiger Exposition hatte sich dasselbe Resultat ergeben. Da ich nicht sicher war, ob wirklich während der ganzen Zeit die Eier geleuchtet hatten, wiederholte ich den Versuch mit der Abänderung, daß ich diesmal gegen 300 Eier, so eng als möglich nebeneinander aufklebte und 3 mal durch je 2 Stunden (11—1^{h} mittags, 11—1^{h} in der Nacht) auf einer und

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

derselben Platte die Exposition vornahm, letzteres deshalb, um möglichst gleichmäßig die Platte entwickeln zu können. Die Eier leuchteten jedesmal, so oft ich nachsah, ausgezeichnet und stellten in ihrer Gesamtheit eine fast quadratische Fläche dar. Die drei Bilder, die ich erhielt, waren schwach, undeutlich, nur wenige schwarze Flecken zeigend. Eine Wiederholung des Versuches konnte ich wegen Mangels an Material nicht mehr vornehmen, wahrscheinlich wäre sie aber mit demselben Resultate verbunden gewesen.

Um zu untersuchen, ob das Leuchten der Eier etwa von Leuchtbakterien herrühre, wurden im Einvernehmen mit H. Prof. Dr. Lode im bakteriologischen Institute die fraglichen Eier (sowohl befruchtete als unbefruchtete) auf Meersalzgelatine ausgestrichen und bei drei verschiedenen Temperaturen belassen. Die auf den Platten vorhandenen Kolonien zeigten aber keinerlei Lichterscheinung. Diese Versuche wurden mehrmals wiederholt, immer mit demselben negativen Ergebnis, wie wohl auch vorauszusehen war.

Bezüglich des Verhaltens der Eier in verschiedenen Gasen kam ich zu denselben Resultaten, wie mit den ♀ von *Lamprorrhiza splendidula*. Das Leuchten erlosch im H-Strom schon nach $^1/_2$ Min., trat beim Eintritte der Luft aber sofort wieder ein, so oft auch der Versuch angestellt wurde. Bei diesem Zutreten der Luft schienen mir die Eier jedes Mal intensiver aufzuleuchten. Eier, die drei Stunden im H-Raum gelegen hatten, leuchteten während der ganzen Zeit nicht, beim Eintritte der Luft aber sofort. Dieselbe Wirkung hatte ein einstündiger H-Strom. Ganz dasselbe gilt bezüglich des Verhaltens in CO_2. Beim Zutritte der Luft erfolgte das Aufleuchten langsamer, wenn sie vorher in CO_2 gelegen hatten als bei H-Atmosphäre. Ein Luftstrom, der durch $^3/_4$ h durch das Röhrchen geleitet wurde, sowie ein einstündiger O-Strom brachte die

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Eier nie zum Erlöschen. Zu allen Versuchen wurden dieselben Eier benützt; ihr Alter betrug 1—2 Wochen.

Zusammenfassung.

Die Larven von *Lamprorrhiza splendidula* können in größerer Zahl Ende April und später bis lange nach der Flugzeit der ♂ in verschiedenen Größen von 5—14 mm auf Waldwiesen oder bewaldeten Abhängen gefunden werden. Am besten hält man diese Larven auf etwas feuchter Erde mit Moos und einigen vorjährigen Blättern und sorgt durch Auflegen einer Glasplatte für genügende Feuchtigkeit des Raumes. Gut ist es, abgesondert kleine Schnecken aufzuziehen, von denen sich die Larven nähren; die gerade aus dem Ei ausgeschlüpften Schnecken werden von den Larven bevorzugt. Die Larven sind unscheinbar, braun gefärbt, mit helleren gelben Flecken; sie haben einen kleinen zurückziehbaren Kopf und über den Körper vorstehende Rückenschilder. Zwischen jedem Abdominalsegmente kann zu beiden Seiten des Körpers eine Lichtentwicklung eintreten. Vor der Häutung, Verpuppung und als Puppe leuchtet *Lamprorrhiza splendidula* leicht und intensiv, besonders bei mechanischen Reizen.

Die Verpuppung erfolgt Ende Mai bis Anfangs Juni. Das Puppenstadium dauert 8—14 Tage. Das Imago ist besonders häufig Mitte bis Ende Juni. Sowohl ♂ wie ♀ leuchten. Das ♂ ist ein schwarz gefärbter Käfer mit gefenstertem Halsschild, langen Flügeldecken und Flügeln. An der Ventralseite zweier Hinterleibssegmente zeigt es zwei wachsähnliche weiße Stellen, von denen bei Nacht ein grünes Licht ausgestrahlt wird. Die ♀ sind weißlich, haben nur Rudimente von Flügeldecken und Flügeln. Sie leuchten lebhaft mit den lateralen und ventralen Leuchtorganen; ihr Licht ist gelblich wie das der Puppen; beide zeigen auch die charakteristischen vorstehenden, zarten Rückenplättchen.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Bald nach der Befruchtung, also Ende Juni, legen die ♀ ihre zahlreichen Eier, welche mit gelblichem Lichte kontinuierlich leuchten. Die Eier brauchen zu ihrer Entwicklung 6—7 Wochen. Die ersten jungen Larven erhält man anfangs August.

Das Licht der Eier und der ♀ von *Lamprorrhiza splendidula* erlosch bei H-, resp. CO_2-Zufuhr sehr schnell und erschien nicht während der ganzen Zeit des Durchleitens dieser Gase oder des Aufenthaltes in einem mit diesem Gase gefüllten Raume. Bei Zufuhr von Luft trat es fast sofort wieder auf. Im Luft- oder O-Strom erlosch es nie. Herauspräparierte Leuchtorgane oder Eier leuchteten auch im Wasser ungehindert fort.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch einige Bemerkungen betreffs des Zweckes des Leuchtens der Lampyriden. Von den meisten Autoren wird als solcher die Anlockung des ♂ durch das ♀ bezeichnet, was wohl auch zutreffen wird. Allerdings taucht dann wieder die schon von Degeer 4 p. 26 und Ofsjannikof 34 p. 61 aufgeworfene Frage auf, warum dann schon Eier, Larven und Puppen leuchten. Die Antwort, daß die Leuchtorgane wie jedes andere Organ der Entwicklung bedürfe, vermag nicht vollkommen zu befriedigen. Merkwürdigerweise hält es Emery 6 p. 353 für *Luciola italica* für unwahrlich, daß das Leuchten bei dieser Art ein geschlechtliches Reizmittel sei. Es fällt dieses umsomehr auf, als gerade Emery es ist, der die Liebesduette, welche zwischen ♂ und ♀ mittels Lichtblitzen ausgeführt werden, so beredt schildert. Dieser Autor hält es vielmehr für ein Schreckmittel oder ein Warnungszeichen gegen insektenfressende Nachttiere. Der eigenartige Kohlgeruch, der beim Zergliedern dieser Tiere auftritt (auch bei *Lamprorrhiza splendidula* und *Lampyris noctiluca* ist er zu beobachten), sei vielleicht hinreichend, um sie für Fledermäuse und andere Nachttiere ungenießbar zu machen. In einer späteren Arbeit 7 p. 410 f. vermutet er auf Grund einiger Be-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

obachtungen, daß die ♂ der *Luciola italica* das Licht vielleicht auch zur Beleuchtung schwieriger Stellen benützen. Kaiser 15 p. 314 hält es auch für ein Schutzmittel gegen Feinde.

Vielleicht ist hier ein kleiner Versuch von Interesse, den ich mit einem zahmen Rotkehlchen machte. Die Leuchtkäferlarven, die ich ihm bei Tage anbot, wurden ausnahmslos gefressen. Der schlechte Geschmack dieser Larven war also für diesen Vogel nicht maßgebend. Bezüglich der leuchtenden Larven erhielt ich aber keine positiven Resultate. Fürs erste leuchteten die Larven nicht, als ich sie in den Käfig hineingab, obwohl das Vöglein flatterte. Und fürs zweite verhielt sich das Vöglein vollkommen ruhig, wenn ich das Zimmer verdunkelte. Den ersten Übelstand beseitigte ich einfach dadurch, daß ich aus mehreren Larven die Leuchtorgane herausnahm und sie samt den Resten der Larven in das Futtertröglein gab. Den zweiten Übelstand aber vermochte ich nicht zu beheben. Auch in der Dämmerung bewegte sich das Vöglein nicht.

Nicht uninteressant wäre vielleicht in dieser Hinsicht eine Wiederholung dieses Versuches mit einem Nachttier, z. B. mit einer Fledermaus, es könnte ja selbst die Untersuchung des Mageninhaltes einer solchen schon einigen Aufschluß gewähren.

Vorliegende Arbeit wurde als Institutsarbeit auf Anregung und Anleitung des H. Prof. Dr. Heider ausgeführt. Ich erlaube mir an dieser Stelle, diesem meinem hochverehrten Lehrer für sein allzeit freundliches Entgegenkommen, dem H. Prof. Dr. v. Dalla Torre, dem H. Assistenten Dr. Steuer für die gütige Vermittlung der Literatur meinen wärmsten Dank auszusprechen. Auch danke ich den H. Prof. Dr. Brunner, Dr. Mache und Dr. Lode, welche die Güte hatten, mir ihre Labora-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

torien zur Verfügung zu stellen und mir in jeder Weise behilflich waren.

Innsbruck, am 11. Dezember 1907.

Literatur.

1. Arnold, 1880. Beiträge zur vergleichenden Physiologie in Mitteilungen naturforsch. Ges. Bern, Nr. 979—1003, 1880, p. 151—192;
2. Bongardt, 1903. Beiträge zur Kenntnis der Leuchtorgane einheimischer Lampyriden in Zeitschr. f. wiss. Zool. 75. Bd. 1903. p. 1—45.
3. Bourgeois, 1889. Différences sexuelles dans les larves du Lampyris noctiluca in Ann. Soc. ent. France 6. sér. Tome IX. 1889, Bull. pag. CXIV—CXV.
4. Degeer, 1781. Abhandlung zur Geschichte der Insekten. Übersetzt v. Götze. 4. Bd. 1781. pag. 19—26.
5. Dubois, 1887. De la fonction photogénique dans les oeufs du Lampyre in Bull. Soc. zool. France Tome XII. 1887, pag. 137—144.
6. Emery 1883. Studi intorno alla Luciola italica L. in Bull. Soc. ent. ital. Anno XV. 1883. pag. 327—329; auch Untersuchungen über Luciola italica L. in Zeitschr. f. wiss. Zool. 40. Bd. 1884, pag. 338—355.
7. Emery, 1886. La luce negli amori delle lucciole in Bull. Soc. ent. ital. Anno XVIII. 1886, pag. 406—411; auch Hochzeitsackeln der Leuchtkäfer in Entom. Zeitung, Stettin, 48. Jhrg. 1887, pag. 201—206.
8. Erichson, 1841. Wiegmann, Archiv f. Naturgesch. VII. Jahrg. 1841, 1. Bd. pag. 90.
9. Francois, 1886. Sur une larve de Lampyris noctiluca ayant vécu sans tête in Compt. rend. Acad. sc. Paris, Tome 103. 1886, pag. 437 f.
10. Gadeau de Kerville, 1893. Die leuchtenden Tiere und Pflanzen. Übersetzt v. Marshall Leipzig, Weber 1893, 8°.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

11. Ghigi, 1901. La larva della Luciola italica in Bull. Soc. ent. ital. Anno XXXIII 1901, pag. 183—188.
12. Haase, 1887. Holopneustie bei Käfern im Biol. Centralbl. 7. Bd. 1887, pag. 50—53.
13. Henry, 1896. Utilité en radiographie, d'écrans au sulfure de zinc phosphorescent; émission, par les vers luisants, de rayons traversant le papier aiguille in Compt. rend. Acad. sc. Paris, Tome 123 1896 p. 400 f.
14. Jousset de Bellesme, 1880 Recherches expérimentales sur la phosphorescence du Lampyre in Compt. rend. Acad. sc. Paris, Tome 90 1881, pag.318—321, und in Troschel, Archiv f. Naturgesch. 1881 2. Bd., pag. 195.
15. Kaiser, 1884. Über das Leuchten der Johanniskäfer in Anzeiger Akad. Wiss. Wien XXI. Jahrg. 1884, pag. 133—134.
16. Kawall, 1867. Note in Entom. Zeitung, Stettin 28. Jahrg. 1867, pag. 124.
17. Kiesenwetter, 1863. Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. I. Abt. 4. Bd. 1863.
18. Kittel, 1880. Correspondenzbl. d. zool.-min. Ver. Regensburg. 34. Jhrg. 1880. pag. 35—37.
19. Laboulbène, 1882. Note sur le Ver luisant (Lampyris noctiluca) in Ann. Soc. ent. France 6. sér. Tome 2, 1882, pag. 316.
20. Laboulbène, 1888. Ann. Soc. ent. France 6. sér. Tome 8, 1888, Bull. pag. CXXXIII.
21. Laboulbène, 1889. Sur la phoshorescence des oeufs in Ann. Soc. ent. France 6. sér. Tome IX 1889, Bull. pag. CIII.
22. Lucas, 1888 Phosphorescence des oeufs du Lampyris noctiluca in Ann. Soc. ent. France, 6. sér. Tome VIII 1888. Bull. pag. CXXXIII—CXXXIV.
23. Meinert, 1886. Gjennemborede Kindbakker hos Lampyris- og Drilus-Larverne in Entomologisk Tidskrift Arg. 7, 1886, pag. 194—196 (dänisch).
24. Meißner, 1906. Über die Lebenszähigkeit der Insekten. Insektenbörse 23. Jhrg. 1906, pag. 28, 108, 191.
25. Meißner, 1907. Über das Schicksal einer männlichen Larve von Lampyris noctiluca in Insektenbörse 24. Jahrg. 1907, pag. 140.
26. M. M. de Rouen, 1826. Note sur les habitudes naturelles des larves de Lampyres in Ann. scienc. nat. Paris Tome 7, 1826, pag. 353—356 und in Nouv. Bull. Soc. philom. 1826, p. 26—27.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

27. Molisch, 1904. Leuchtende Pflanzen. Jena, Fischer 1904, 8°.
28. Mulsant, 1862. Mollipennes in Ann. Soc. Linn. de Lyon Tome 9, 1862, pag. 168—171.
29. Muraoka, 1895. Über das Johanniskäferlicht, in Journ. College Sc. Japan 1897. Vol. IX, zitiert nach Molisch, p. 138 f.
30. Murray, 1828. Über das Licht und die leuchtende Materie der Lampyris noctiluca Transl. in Heusinger's Ztschr. II. 1828, pag. 94—103.
31. Nagel, 1894. Vergleichend physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe mit einleitenden Betrachtungen aus der allgemeinen vergleichenden Sinnesphysiologie. 1894. Stuttgart, Nägeli. 4°.
32. Newport, 1857. On the natural history of the Glow- worm in Journ. Proc. Linn. Soc. Lond. T. 1 1857, pag. 40—71, zitiert nach Troschel, Archiv f. Naturgesch. 24. Jhrg. 1858, 1. Bd. pag. 302—304.
33. Olivier, 1790. Entomologie ou Histoire naturelle des Jns. Coléoptères. Tome II. Paris. 1790, Nr. 28, pag. 1—12.
34. Ofsiannikof, 1863. Über das Leuchten der Larven von Lampyris noctiluca in Bull. Acad. sc. St. Pétersbourg, Tome 7, 1864 pag. 55—61.
35. Owsjannikow, 1867. Ein Beitrag zur Kenntnis der Leuchtorgane von Lampyris noctiluca in Mém. Acad. sc. St. Pétersbourg 8. sér. Tome 11 1868, n° 17, pag. 1—11.
36. Parfitt, 1880. The Phosphorescence of the Glow-worm in Entom. Monthly Magaz. Vol. XVII. 1880, pag. 94.
37. Passerini, 1904. Sopra la luce emessa dalla lucciola in Bull. Soc. ent. Ital. XXXVI 1904 pag. 181—183.
38. Poujade, 1883. Note sur Lampyris noctiluca in Ann. Soc. ent. France T. 3, 1883, Bull. pag. 122.
39. Pütter, 1905. Leuchtende Organismen in Verworn, Zeitschr. f. allg. Physiol. 1905, pag. 17—53.
40. Reiche, 1863. Note sur quelques larves des Lampyrides in Ann. Soc. ent. France 4. sér. T. 3, 1863, pag. 476—480.
41. Rogerson, 1821. On the Glow-worm in Philos. Magaz. and Journ. LVIII, 1821, pag. 53.
42. Taschenbrg, 1877. Die Insekten, Tausendfüßer, Spinnen in Brehm's Thierleben 9. Bd. 1877, pag. 109.
43. Waga 1856. Sur les larves des Lampyrides in Motschulsky, Études entomologiques, 5. 1856, pag. 40, zitiert nach Troschel, Archiv f. Naturgesch. 23. Jhrg. 1857, 2. Bd. pag. 351.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck ,download unter www.biologiezentrum.at

44. Westwood, Introduction Modern Classification of Jnsects London I. 1839 pag. 250—251.
45. Wielowiejski, 1882. Studien über die Lampyriden in Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVII. Bd. 1882, pag. 355—428 auch im Biol. Centralbl. 3. Bd. 1883—1884, pag. 69—72.
46. Wielowiejski, 1889. Beiträge zur Kenntnis der Leuchtorgane der Insekten in Carus, Zool. Anzeiger, 12. Bd. 1889, pag. 594—600.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Inhalt.

Larven, pag. 169—195.

Häufigkeit des Vorkommens, Fundzeit, Fundort, Verhalten gegen Feuchtigkeit, Licht, Wärme, Kälte, Lebenszähigkeit, Nahrung, Formunterschiede der männlichen und weiblichen Larven, Beschreibung der Larven, Lebensdauer, Häutung, Überwintern, Feinde der Larven, Leuchten der Larven, Lage der Leuchtorgane, Verteilung der Lichtpunkte, Zeit des Leuchtens, Art des Leuchtens, Reize, welche das Leuchten hervorrufen und beeinflussen können.

Puppen, pag. 195—200.

Beschreibung der männlichen und weiblichen Puppen, Bewegungen derselben, Aufenthalt, Leuchtorgane und Leuchten, Erregbarkeit des Leuchtens, Dauer des Puppenstadiums.

Imago, pag. 200—218.

Auftreten der Käfer, Fundort, Beschreibung der Imagines, Gewohnheiten derselben, Art des Verhaltens bezüglich des Leuchtens vor, während und nach der Paarung, Lage der Leuchtorgane, Einfluß verschiedener Gase, Temperaturänderungen, elektrischer Ströme auf das Leuchten, spaktroskopische Untersuchungen des Lichtes, behauptete Eigentümlichkeiten des Lichtes.

Eier, pag. 218—224.

Fundort der Eier, Beschreibnng derselben, Leuchten der Eier in verschiedenen Stadien, Einfluß des Lichtes der Eier auf photographische Platten, Einfluß von Gasen auf das Leuchten der Eier.

Zusammenfassung, pag. 224—227.

Literatur, pag. 227—230.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel I.

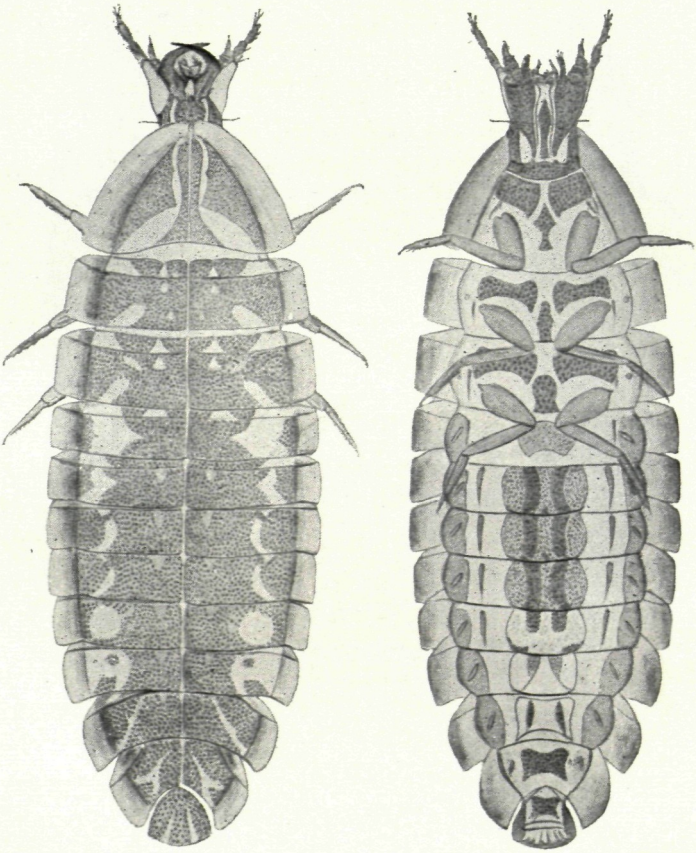

Fig. 1. Fig. 2.

Larve von *Lamprorrhiza splendidula.*

Fig. 1 Oberseite. Fig. 2 Unterseite.

(Vergrößerung 8|1.)

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel II.

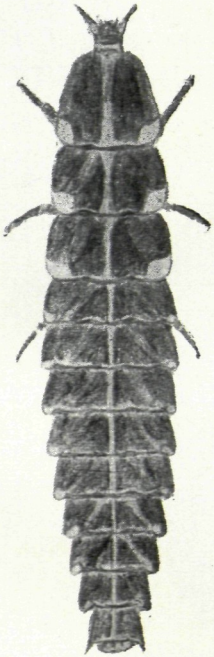

Fig. 3.

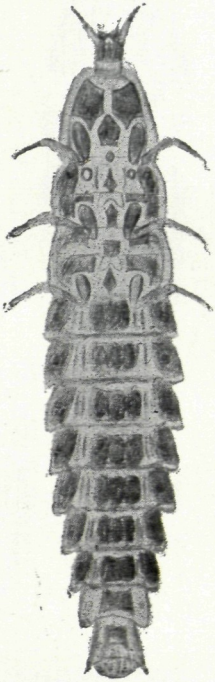

Fig. 4.

Fig. 5.

Larve von *Lampyris noctiluca*.
Fig. 3 Oberseite, Fig. 4 Unterseite, Fig. 5 Seitenansicht.
(Vergrößerung 4|1.)

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel III.

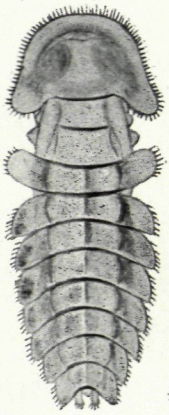

Fig. 6.

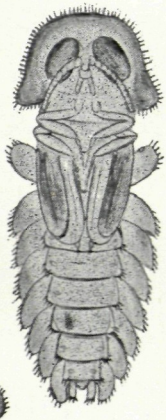

Fig. 7.

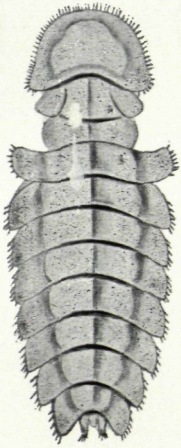

Fig. 9.

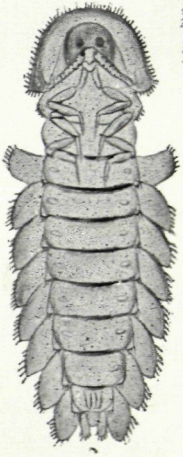

Fig. 10.

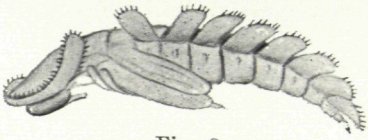

Fig. 8.

Puppe von *Lamprorrhiza splendidula.*

Fig. 6 Oberseite, Fig. 7 Unterseite, Fig. 8 Seitenansicht der männl. Puppe; Fig. 9 Oberseite, Fig 10 Unterseite der weibl. Puppe. Der Kopf ist unter dem Brustschilde zurückgezogen.

(Vergrößerung 5|1.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Höllrigl M. Gregoria

Artikel/Article: Lebensgeschichte von Lamprorrhiza splendidula mit besonderer Berücksichtigung des Leuchtvermögens. (3 Tafeln.) 167-231