© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insecten [1]).

Von

Dr. A. Gerstäcker.

Mit Tafel XXIII.

Nachdem die Aristoteles'sche Ansicht, wonach die Gliederthiere nicht athmen sollten [2]), schon von Plinius [3]) bezweifelt worden war, wurde sie durch Marc. Malpighi's glänzende Entdeckung eines reich verzweigten Luftröhrensystems in dem Körper des Seidenspinners [4]) zunächst wenigstens für die auf dem Lande und in der Luft lebenden Insecten beseitigt. In demselben Jahre, in welches die Publikation des berühmten Bologneser Anatomen fällt, spricht sich jedoch Joh. Swammerdam [5]) bei Beschreibung der Larven von Culex und Stratiomys auch schon über die Athmung dieser im Wasser lebenden Gliederthiere ganz unzweideutig dadurch

1) Eine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand hat der Verf. im Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin am 21. Oct. 1873 (S. 99 ff.) gemacht.

2) Histor. animal. I, 1. — Aubert und Wimmer, Aristoteles' Thierkunde I. pag. 196 f. — »τὰ δὲ τὸν ἀέρα μὲν οὐ δέχεται, ζῇ δὲ καὶ τὴν τροφὴν ἔχει ἐν τῇ γῇ, οἷον σφὴξ καὶ μέλιττα καὶ τὰ ἄλλα ἔντομα«.

3) Plini secundi naturalis historiae Lib. XI, 2. »Insecta multi negarunt spirare, quoniam viscera interiora nexus spirabilis non inessent«. — »Sic nec spirare ea quibus pulmo desit«. — »Nam mihi contuenti se persuasit rerum natura nihil incredibile existimare de ea. Nec video, cur magis possint non trahere animam talia et vivere quam spirare sine visceribus, quod etiam in marinis docuimus quamvis arcente spiratum densitate et altitudine umoris«.

4) Dissertatio epistolica de Bombyce (Londini, 1669) p. 26 ff. tab. 3, 4.

5) Allgemeene Verhandeling van de Bloedeloose Dierkens (Utrecht, 1669). p. 98, tab. II. — Bibel der Natur (Leipzig 1758), p. 145.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus, dass er sagt: »dieser Wurm holet also den Athem durch seinen Schwanz« (unter welchem er bei der Culex-Larve die vor der Afteröffnung entspringende Athemröhre versteht). Während er hierdurch für zwei im Wasser lebende Insectenlarven eine sich in bestimmten Zwischenräumen wiederholende Luftrespiration constatirt, deutet er später[1]) durch den Ausdruck »Kiefen«, welchen er für die an den Hinterleibsseiten der Ephemera-Larve entspringenden und mit Tracheenzweigen versehenen, zerschlitzten Anhängsel gebraucht, sogar auf Organe hin, welche eine Wasserrespiration zu vermitteln geeignet seien, wiewohl die nebenher von ihm ausgesprochene (irrige) Ansicht, dass die »Hafftwürmer« bei steigendem Wasser auch ihrerseits höher steigen, »nemlich weil sie von Zeit zu Zeit neue Luft und Othem schöpfen müssen«, eine derartige Deutung auch wieder zweifelhaft erscheinen lassen könnte.

Mit voller Bestimmtheit werden dagegen derartige Anhängsel an dem Körper verschiedener unter Wasser lebender Gliederthiere schon von Rösel und Réaumur fast gleichzeitig als Kiemen in Anspruch genommen, nur dass sich Ersterer abweichend von Letzterem, welcher die betreffenden Organe ihrer Structur nach näher untersuchte und erörterte, dabei allein durch ihr Verhalten an den lebenden Thieren leiten liess. Im Gegensatz zu der von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers aufsteigenden Dyticus-Larve, welcher »Wurm durch das Ende des letzten Gliedes seines Leibes Lufft holet«, lässt Rösel[2]) die stets unter Wasser verbleibende Calopteryx-Larve, welche am letzten Gliede ihres Hinterleibes »drei steife Ruderfedern« trägt, »ihre Lufft dennoch nicht durch den Mund, sondern durch den Hinterleib holen«: und über die »an den sechs ersten Absätzen des Hinterleibes zu beiden Seiten eingelenkten Lufft-Federn« der Ephemera-Larve sagt er[3]) sogar ganz direct, dass »der Wurm dieselben ebenso wenig als der vorige still halte, welches, wann sie zum Lufft holen etwas beytragen, wohl auch nicht anders seyn kan: dann eben diese ihre Bewegung scheinet deswegen zu geschehen, damit der Lufft ihr Ausgang und Eingang in dieselben dadurch befördert werde«. Ebenso findet er auch[4]) von den »zu jeglicher Seite an einander liegenden, gefranzten und über sich gekrümmten, blätterähnlichen Theilen« des Flusskrebses, dass sie »mit den sogenannten Fischohren, die sich unter den Seitentheilen des Kopfes vieler Fische finden, grosse Aehnlichkeit haben« und stimmt denjenigen,

1) Ephemeri vita (Amsterdam, 1675) p. 84 f. — Bibel der Natur, p. 107.

2) Der monathlich herausgegebenen Insectenbelustigung zweiter Theil (Nürnberg, 1749). Der Wasserinsecten erste Klasse, p. 4 und zweite Klasse, p. 43.

3) Ebenda. Der Wasserinsecten zweite Klasse, p. 57 f.

4) Ebenda. Dritter Theil, p. 323.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche sie »für dergleichen Ohren gehalten haben«, seinerseits bei. — Einen wie tiefen Einblick in die Structur sowohl wie in die Function solcher bei den Gliederthieren vorkommenden Wasser-Respirationsorgane Réaumur bereits gehabt hat, ergiebt sich wohl am besten aus den beiden folgenden, die Ephemeren-[1]) und Libellen-Larven[2]) betreffenden Angaben: »Pourquoi ces deux trachées iraient-elles se rendre »là, si ce n'est pour porter de l'air aux ouïes ou pour recevoir celui que »les ouïes leur renvoyent, ou plutôt pour faire l'un et l'autre? L'agitation »vive et continuelle dans laquelle l'insecte tient chacune de ses ouïes, »ne semble tendre qu'à y faire circuler l'air plus promptement« (Ephemeren). — »Mais à quoi servent tant de vaissaux à air à un insecte qui »respire l'eau? Nous avons déjà vû qu'ils ne lui sont pas inutiles dans »le temps qu'il attire l'eau dans son corps et dans le temps qu'il l'en »chasse, qu'alors le lacis admirable de ces vaisseaux a le jeu d'un pi»ston« (Aeschna-Larve)[3]).

Es waren hiernach bereits die ältesten Beobachter auch bei den Gliederthieren mit denselben Modificationen der Respiration selbst sowohl wie der sie vermittelnden Organe, nicht minder auch mit der Anpassung der letzteren an das ihren Trägern als Wohnort dienende Element bekannt, wie sie schon Aristoteles[4]) als unter den Wirbelthieren vertreten anführt. Für die auf das Luftleben angewiesenen galt das in Stigmen ausmündende Tracheensystem, nachdem es einmal zur Kenntniss gekommen war, als ebenso unentbehrlich und gewissermassen selbstverständlich, wie dass ein Landsäugethier oder ein Vogel nur durch Lungen athmen könne. Unter den Wasserbewohnern ermittelte man durch directe Beobachtung, ob sie gleich den Robben, Walen, Schildkröten und Crocodilen durch zeitweise Annäherung an die Oberfläche direct atmosphärische Luft einathmeten (Dyticus, Hydrophilus, Naucoris, Larven von Culex, Stratiomys u. A.) oder ob sie, wie die Larven der Libellen, Ephemeren, Sialiden, Gyrinus, Elmis u. s. w. andauernd unter Wasser, event. selbst auf dem Grunde desselben verharrten, um ihnen im letzten Fall gleich den Fischen eine Wasserrespiration und demnach Kiemen zuzuschreiben. Für letztere Organe

1) Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes VI, 2. (1748) p. 270.

2) Ebenda, p. 187.

3) Wenn Réaumur im Anschluss an diese Bemerkung über die Function der Darmkiemen bei Aeschna angiebt, dass die Larve zugleich das Bedürfniss habe Luft zu athmen, so ist dies eben so irrig als die von ihm behauptete Anwesenheit zweier grosser Stigmen auf der Oberseite des Mesothorax; für letztere hat er offenbar die zwei Paare narbenartiger Eindrücke, welche dem Ursprung der beiden Flügelrudimente jederseits entsprechen, angesehen.

4) Historia animalium I, 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im Speciellen liess sich eine deutliche Analogie mit den entsprechenden der Wirbelthiere schon in so fern nicht verkennen, als sie sich wie bei diesen theils als persistirende, theils als temporäre (provisorische) ergaben. Ersteres zeigte sich in Uebereinstimmung mit den Fischen bei den Crustaceen, letzteres gleich den nackten Amphibien bei den Insecten. Bei den wasserbewohnenden Larven mit der die Imago producirenden letzten Häutung abgeworfen, bei den auf dem Lande lebenden überhaupt nicht vorhanden, mussten alle Insecten-Kiemen nothwendig als specifische Wasser-Respirationsorgane angesehen werden. Ihr Vorkommen an einem durch seine Flugorgane evident auf das Luftleben angewiesenen ausgebildeten Insect musste der gesunden Vernunft nicht minder widersprechen als ein mit Kiemen versehener Vogel, wie ihn sich kaum die kühnste Phantasie als in den ältesten Erdschichten vorhanden und gewissermassen auf dem Entstehungswege aus einer wasserathmenden Urform begriffen vorstellen konnte. Es erscheint daher ebenso gerechtfertigt, wenn Burmeister [1]) der Möglichkeit, dass Kiemen bei den Imagines der Insecten vorkommen könnten, überhaupt nicht gedenkt, als wenn Lacordaire [2]) es i. J. 1838 als einen von mehr denn 100,000 damals bekannten Insectenformen abstrahirten Erfahrungssatz hinstellt: »Aucun Insecte parfait n'en possède«.

Indessen der vielfach citirte Hegel'sche Satz, dass alles Wirkliche vernünftig und alles Vernünftige auch wirklich sei, wie er denn von der Naturforschung überhaupt nicht als allgemein gültig acceptirt werden kann, hat sich auch in diesem Falle nicht bestätigt. Die Existenz ausgebildeter und geflügelter, trotzdem aber mit Kiemen versehener Insecten ist ein heut zu Tage nicht mehr zu bestreitendes Factum, so paradox es auch der geläufigen Anschauung erscheinen muss. Als ein historisch interessantes und zugleich für die Wandelbarkeit wissenschaftlicher Erkenntniss sehr bezeichnendes Zusammentreffen verdient es hervorgehoben zu werden, dass bereits in demselben Jahre, in welchem Lacordaire die Existenz von Kiemen bei vollkommenen Insecten negirte, durch Newman [3]) nicht blos eine einzelne, sondern gleichzeitig selbst drei verschiedene mit solchen Organen ausgestattete Arten unter dem Namen Pteronarcys regalis, biloba und Proteus bekannt gemacht wurden und dass diesen schon im Jahre 1839 die von Burmeister [4]) beschriebene Perla reticulata als vierte unmittelbar auf dem Fusse folgte. Freilich waren es in beiden Fällen nur diese merkwürdigen Insecten

1) Handbuch der Entomologie I. p. 179.
2) Introduction à l'entomologie II. p. 92.
3) Entomol. Magazine V. p. 175 f.
4) Handbuch d. Entomol. II. p. 879.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selbst, welche von den genannten Autoren nach ihren zoologischen Merkmalen characterisirt wurden, während die sie vor Allem bis dahin bekannte auszeichnende Eigenthümlichkeit, wie es bei getrockneten Exemplaren leicht erklärlich ist, sich der Beachtung noch entzogen hatte, vielmehr erst i. J. 1844 durch Newport[1]) in einer vorläufigen Notiz zur Kenntniss gebracht wurde.

Nach dieser sollten sich bei Pteronarcys regalis Newm., einem nordamerikanischen, mit den übrigen bekannten Perlarien in seinem ganzen Körperbau sehr übereinstimmenden und nur durch ansehnlichere Grösse hervorstechenden Insect einerseits an den Sternaltheilen aller drei Thoraxringe, andererseits an den beiden Basalringen des Hinterleibes quastenförmige Kiemen in grösserer Anzahl, nämlich zu dreizehn Paaren vorfinden, neben diesen aber eigenthümlich gelagerte, nämlich auf den drei Sternis befindliche paarige Stigmen vorhanden sein. Nichts hätte selbstverständlich unglaublicher erscheinen können, als dieser allen Erfahrungen sowohl, als der auf dieselben gegründeten Theorie der Respiration widerstreitende Fund, wenn er nicht die Autorität Newport's für sich gehabt hätte. Mochte es jedoch die dieser vorläufigen Mittheilung anhaftende Kürze, mochte es eine sich später als irrig herausstellende Angabe in derselben sein — selbst der Name Newport's war nicht im Stande, sofort jeden Zweifel an der Richtigkeit seiner Entdeckung verstummen zu lassen, am wenigsten begreiflicher Weise bei solchen, welchen durch umfassende selbständige Untersuchungen in erster Linie ein massgebendes Urtheil in der Sache zustand. Im Gegensatz zu Erichson[2]), welcher sich über die Newport'schen Mittheilungen zwar vorwiegend objectiv referirend, jedoch ohne Bedenken dagegen zu erheben, ausspricht, fühlte sich v. Siebold selbst noch vier Jahre später[3]) über die Tracheenkiemen der Gliederthiere zu sagen veranlasst, dass sie »nur bei gewissen im Wasser lebenden Larven und Puppen und wohl niemals bei vollkommenen Insecten vorkämen« und mit Bezug auf die über Pteronarcys gemachten Angaben: dass das Fortbestehen von Kiemenbüscheln am Thorax des entwickelten Insectes von Pteronarcys regalis eine sehr auffallende Anomalie wäre, welche noch genauer bestätigt zu werden verdiene.

So vollkommen begründet dieser Zweifel in der Sache selbst war und so berechtigt er der Unbestimmtheit gegenüber erscheinen musste,

1) Annals of nat. hist. XIII. p. 21. — Annal. d. scienc. natur. 3. sér. I. p. 183.

2) Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 1845. II. p. 128 f. — Bericht über die wissensch. Leistungen im Gebiete der Entomologie während d. J. 1844, p. 64 f.

3) Vergl. Anatom. der wirbellosen Thiere p. 613 und p. 615, Anmerkung 7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit welcher sich Newport über den Zusammenhang der fraglichen Kiemenbüschel mit dem Tracheensystem bis dahin ausgesprochen hatte, musste er dennoch durch die bald darauf publicirte ausführlichere Abhandlung Newport's [1]) als für immer beseitigt und gegenstandslos angesehen werden. In der That hatte sich das theoretisch Undenkbare als thatsächlich existirend herausgestellt; die quastenförmigen Anhängsel an den Sternaltheilen und der Hinterleibsbasis eines geflügelten Insectes hatten sich nach ihrer Form sowohl wie nach ihrer Versorgung mit zahlreichen, feinen, in das Lumen ihrer Einzelstränge hineingehenden Tracheenzweigen als so unzweifelhafte und vollkommene Kiemen ergeben, wie sie nur für irgend welche wasserathmende Larve verlangt werden konnten. Auch mussten sie um so mehr für solche angesprochen werden, als sie der unter Wasser lebenden und ihrer zur Athmung benöthigten Larve in übereinstimmender Form und Vertheilung zukamen.

Nachdem die Gattung Pteronarcys mit den ihr angehörigen nordamerikanischen und einer einzelnen sibirischen Art mehr denn zwanzig Jahre hindurch als Unicum dagestanden hatte, ist sie dieser Isolirtheit vor Kurzem [2]) durch die Bekanntmachung einer zweiten, gleichfalls mit äusseren Tracheenkiemen versehenen Gattung Diamphipnoa, deren einzige bis jetzt bekannte Art aus dem südlichen Chile stammt, entrissen worden. Letztere, gleich den Pteronarcys-Arten, von aussergewöhnlichen Körperdimensionen, entbehrt der jenen zukommenden Sternalkiemen vollständig, besitzt dagegen je ein Paar gleichfalls ventral gelegener an den vier ersten Segmenten des Hinterleibes. In der Quastenform mit denjenigen von Pteronarcys übereinstimmend, weichen diese Hinterleibskiemen von Diamphipnoa, wie ich nachgewiesen habe, durch die Zerschlitzung in eine sehr viel grössere Zahl von Kiemenfäden, welche Tracheen-Endzweige in sich aufnehmen, ab; ihr Haupt-Tracheenstamm ergiebt sich als eine directe Abzweigung von dem jederseitigen grossen Tracheenlauf des Hinterleibes. Die nicht mit Kiemen ausgestatteten Körperringe des Thorax sowohl wie des Hinterleibes sind mit permeablen Stigmen versehen, in welche Tracheenstämme ausmünden.

Als ich im Frühjahr d. J. 1873 mit der Untersuchung und Beschrei-

1) On the anatomy and affinities of Pteronarcys regalis Newm. (Transact. Linnean soc. of London XX, p. 425—453, pl. 21).

2) Gerstäcker, Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica (Berlin, 1873. 4°) p. 24 ff. Ueber Pteronarcys Newm. und eine zweite im Imago-Stadium mit Tracheenkiemen versehene Perlarien-Gattung. — Auch enthalten in: Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (1873), p. 60 ff. mit Kupfertafel, Fig. 17—23.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bung dieser zweiten kiementragenden Gattung beschäftigt war und bei dem Vergleich mit Pteronarcys in ihr einen hinsichtlich der Zahl und dem Sitz der Kiemen wesentlich verschiedenen Typus kennen lernte, musste sich mir nach der vielfach gemachten Erfahrung, wonach sich ganz besonders aussergewöhnliche Bildungen, als welche die hier in Rede stehende doch unzweifelhaft und zwar im eminentesten Sinne gelten musste, fast nirgends in der Natur vereinzelt und ohne allmälige Abstufungen gegen das gewöhnliche Verhalten hin vorfinden, unwillkürlich die Frage aufdrängen, ob kiemenartige Bildungen, vielleicht von abweichender Form und Lage, sich nicht auch noch bei anderweitigen Gattungen, zunächst natürlich innerhalb der Familie der Perlarien, vorfinden möchten. Obwohl die beiden bis jetzt als Kiementräger festgestellten Gattungen sich allen anderen Mitgliedern der Familie gegenüber durch ansehnliche Körpergrösse auszeichneten und man unwillkürlich geneigt ist, den grossen ausländischen Formen auch vorzugsweise aussergewöhnliche Bildungen zu vindiciren, lag dennoch kein triftiger Grund für die Annahme vor, dass gerade diese, offenbar aus dem Larvenstadium her überkommenen Organe sich nicht auch an weniger ansehnlichen Gattungen und Arten vorfinden könnten und mithin den einheimischen Formen durchweg abgehen müssten. Höchstens hätte dieses Vorkommen, so wenig seine Möglichkeit zu bestreiten war, deshalb gerade keinen besonderen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich geltend machen können, weil diese einheimischen Formen nicht nur wiederholt und von Seiten der verschiedensten Forscher, sondern auch, was für das Auffinden der Kiemen natürlich von besonderem Belang ist, von mehreren derselben nach zahlreichen lebenden oder frisch eingesammelten Individuen untersucht und in ihren Artmerkmalen festgestellt worden waren. Insbesondere musste das reiche Material, welches dem vorzüglichsten Untersucher und Bearbeiter der Familie, J. Pictet zu Genf, in der an Gebirgswassern so reichen Umgegend seines Wohnortes zu Gebote gestanden hatte, die Hoffnung, an demselben etwas Neues und noch dazu so Auffallendes zu entdecken, wesentlich herabdrücken. Auf der anderen Seite konnte dieselbe aber doch in so fern nicht ganz fallen gelassen werden, als man sich sagen musste, dass Pictet bei aller seiner, in der That musterhaften Untersuchungsweise nicht wohl auf das Aufsuchen von Kiemen bei ausgebildeten Insecten zu einer Zeit verfallen konnte, in welcher das Vorkommen solcher als etwas völlig Undenkbares gelten musste. Es hätte also eben nur ein zufälliges Auffinden derselben bei der Imago sein können, welches ihn mit der Anwesenheit dieser an den Larven der Perlarien von ihm zuerst nachgewiesenen Organe bekannt gemacht hätte und ein Uebersehen derselben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wäre ebenso wohl denkbar gewesen, als es ihm in keiner Weise zum Vorwurf gereichen konnte.

Ein zunächst ohne Erfolg gemachter Versuch, an den getrockneten Exemplaren einer ansehnlichen Zahl ausländischer sowohl wie einheimischer Perlarien der verschiedenen von Pictet aufgestellten Gattungen noch Spuren von äusseren Kiemen aufzufinden, konnte mich an der Richtigkeit meiner Voraussetzung in so fern nicht irre machen, als ich mich an einigen zuvor in Weingeist aufbewahrten, sodann aber behufs Aufstellung in der Sammlung getrockneten Exemplaren der grossen Diamphipnoa lichenalis selbst davon überzeugt hatte, bis zu welchem Grade der Unkenntlichkeit jene zarten äusseren Respirationsorgane einschrumpfen. Waren doch selbst bei den gleichfalls sehr grossen Pteronarcys-Arten die bei weitem resistenteren Sternalkiemen nicht nur von Newman, sondern selbst von Burmeister und Pictet an gespiessten Exemplaren übersehen worden! Um wie viel schwieriger musste daher ihr Auffinden bei den zum Theil sehr kleinen und weichhäutigen inländischen Arten, falls sie der einen oder anderen unter diesen eigen sein sollten, erscheinen, zumal bei diesen, wenn sie getrocknet werden, der Kopf sich gewöhnlich der Brust dicht anlegt, der ganze Hinterleib aber häufig bis auf den dritten Theil seiner ursprünglichen Länge zusammenschrumpft. Die einzige Möglichkeit für den Nachweis etwa vorhandener Kiemen ergab sich also aus der Untersuchung lebender Exemplare, welche ich mir als Aufgabe für den vergangenen Sommer hinstellte, für welche es aber zugleich nöthig erschien, sie gleich von vorn herein in speciellerer Weise zu präcisiren, d. h. sich Rechenschaft darüber zu geben, welche Gattungen, resp. Arten für das Aufsuchen der betreffenden Organe in Angriff zu nehmen seien.

Einen Anhalt hierfür gewährten die bis jetzt zur Kenntniss gebrachten Larven der einheimischen Perlarien, an welchen durch die trefflichen Untersuchungen Pictet's[1]) sehr bemerkenswerthe Verschiedenheiten gerade in Bezug auf ihre Respirationsorgane festgestellt worden sind. Diese waren es, wie ich offen gestehen muss, ganz besonders, welche mich in der einmal gefassten Idee von der Existenz weiterer kiementragender Perlarien noch mehr bestärkten und mir das Auffinden solcher auch unter den einheimischen Formen dieser Familie zur Wahrscheinlichkeit erhoben.

In seiner erstcitirten Abhandlung über die Larven der Nemouren

1) Mémoire sur les larves des Némoures (Annal. d. scienc. natur. XXVI. 1832. p. 369—390. pl. 14, 15.) — Mémoire sur les métamorphoses des Perles (ebenda XXVIII. 1833. p. 44—64. pl. 5, 6).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hat Pictet die auffallende Thatsache hervorgehoben, dass unter fünf ihm bekannten Arten eine im Larvenzustande mit Kiemen versehen sei, während die vier übrigen dieser Organe völlig entbehrten. An der Larve der Nemoura cinerea Oliv. fand er jederseits am Vorderrande des Prosternum, auf der Grenze gegen den Kopf hin drei cylindrische Tracheenkiemen, dagegen an denjenigen der Nem. variegata Oliv., trifasciata Pict., nigra und cylindrica Oliv. nichts diesen Aehnliches, ebensowenig aber an irgend einer anderen Stelle des Körpers für die Wasserathmung geeignete Organe. Trotz dieser wesentlichen Verschiedenheit liess sich ein Unterschied in der Lebensweise zwischen den Larven dieser Arten, welche sich sämmtlich auf dem Grunde des Wassers aufhalten, nicht wahrnehmen. Später[1]) erweiterte Pictet diese seine Angaben dahin, dass ausser Nemoura cinerea noch zwei nachträglich von ihm entdeckte Arten: Nem. nitida und inconspicua Pict. im Larvenzustande Kiemen von gleichem Sitz und übereinstimmender Zahl besässen; während dieselben bei ersterer auch in Form und Grösse mit denjenigen von Nem. cinerea übereinstimmten, zeigten sie sich bei Nem. inconspicua um ein Beträchliches kürzer. In Betreff der nicht mit Kiemen versehenen Arten ist zu bemerken, dass nur Nem. variegata gleich den drei kiementragenden eine wirkliche Nemoura ist, während von den übrigen Nem. trifasciata einer besonderen Gattung Taeniopteryx Pict. überwiesen, Nem. nigra Oliv. und fusciventris Steph. (früher irrig als Nem. cylindrica Oliv. aufgeführt) als Gattung Leuctra Steph. abgesondert worden sind.

In ähnlicher Weise wie bei den Nemouren ergaben sich für Pictet[2]) auch die Larven mehrerer Perla-Arten in Bezug auf ihre Respirationsorgane als wesentlich untereinander verschieden. Während diejenigen von Perla marginata Panz., bipunctata Pict. und cephalotes Curt. an den Körperstellen, an welchen später bei der Imago die drei Paare der Thoraxstigmen liegen, drei Paare quastenförmiger Kiemen tragen, fehlen solche nicht nur hier, sondern überhaupt bei der Larve der Perla microcephala Pict., (Chloroperla) virescens Pict. und der Capnia nigra Pict. Als zur letzterer Kategorie gehörig ergab sich ausserdem später[3]) die Larve der Perla (Isopteryx) flava Fourc.

Es würden sich hiernach die bis jetzt bekannten einheimischen Perlarien-Larven auf Grund ihrer Respirationsorgane folgendermassen gruppiren:

1) Hist. nat. des Insectes Névroptères. Famille des Perlides (Paris, 1841) p. 393 und 405. pl. 53, Fig. 7 und 13.

2) Annales d. scienc. natur. XXVIII. p. 44 ff.

3) Hist. nat. d. Insect. Névropt., Perlides p. 89.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a) Ueberhaupt keine Kiemen:

Nemoura variegata Oliv., Taeniopteryx trifasciata Pict., Leuctra nigra Oliv. und fusciventris Steph., Capnia nigra Pict., Isopteryx flava Fourc., Chloroperla virescens Pict. und Perla microcephala Pict.

b) Sehs quastenförmige Kiemen, in ihrem Ansatz den späteren Thoraxstigmen entsprechend:

Perla marginata Panz., bipunctata Pict. und cephalotes Curt.

c) Sechs cylindrische, fern von den Thoraxstigmen, am Vorderrande des Prosternum entspringende Kiemen:

Nemoura cinerea Oliv., nitida und inconspicua Pict.

Legt man sich nun die Frage vor, für welche von diesen Larven-Kategorien wohl die grösste oder überhaupt eine Wahrscheinlichkeit, kiementragende Imagines aus sich hervorgehen zu lassen, vorhanden sei, so liegt es auf der Hand, dass die erste derselben (*a*) hier von vorn herein auszuschliessen sein wird. Da Kiemen zunächst unzweifelhafte Larven-Organe, d. h. dem Wasserleben dieser angepasste Bildungen sind, so kann es als selbstverständlich gelten, dass sie sich nicht erst bei einem vollkommenen Insect, dessen Larve derselben bereits entbehrt, bilden werden. Bei der zweiten Kategorie (*b*) sind Kiemen bei der Larve bereits vorhanden und es wäre daher, da die Existenz kiementragender Imagines nun einmal nachgewiesen ist, nicht geradezu undenkbar, dass sie auch hier dem vollkommenen Insect verblieben. Da man jedoch für eine Perla, deren Thoraxstigmen mit Kiemenbüscheln besetzt sind, nicht wohl eine Luftrespiration annehmen konnte, ein Leben unter Wasser aber ebenso wenig denkbar wie durch die Erfahrung festgestellt ist, so musste auch für diese mit Stigmen-Kiemen versehenen Larven mit ungleich grösserer Wahrscheinlichkeit die Verwandlung in eine kiemenlose Imago gemuthmasst werden. Dagegen konnte es nicht zweifelhaft sein, dass, falls sich unter den aufgezählten Arten überhaupt kiementragende Imagines vorfänden, die dritte Kategorie der Larven (*c*) solche zu produciren offenbar die meisten Chancen darbiete; zum Mindesten würden die persistirenden Larvenkiemen bei ihrem ausserhalb des Bereichs der Thoraxstigmen angebrachten Sitz die Luft-Respiration der Imago in keiner Weise behindern.

Wird diesen Schlussfolgerungen schon an und für sich eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden können, so musste ihnen eine bereits vorliegende Beobachtung über das Verhältniss einer kiementragenden Imago zu ihrer Larve offenbar noch eine gewichtigere Stütze verleihen. Durch Newport[1]) haben wir erfahren, dass die mit Sternal-

1) Transact. Linnean soc. of London XX. p. 429.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kiemen versehene Imago der Pteronarcys regalis aus einer Larve hervorgeht, welche ausser diesen (bei der Larve überdies stärker entwickelten) auch an Stelle der späteren Thoraxstigmen quastenförmige Kiemen trägt. Während also letztere bei der die Imago producirenden Häutung abgeworfen werden, verbleiben erstere in gleicher Zahl und Lage. Daraus würde sich, wenigstens für den Fall eines gleichmässigen Verhaltens der übrigen Perlarien, ergeben, dass die unter *b* aufgeführten Larven auch ihrerseits mit der letzten Häutung die Kiemen ablegen, während die unter *c* genannten sie mit in das Imagostadium hinübernehmen könnten. Die Untersuchung der einheimischen Perlarien auf das Vorhandensein von Imago-Kiemen hatte sich mithin vor Allem auf diejenigen Nemoura-Arten zu richten, für deren Larven Prosternal-Kiemen festgestellt waren; ausserdem war aber für diejenigen Perla-Arten, welche im Larvenstadium büschelförmige Stigmen-Kiemen haben, noch ein besonderer Nachweis kiemenloser Imagines erforderlich.

Letztere Frage durch Untersuchung lebender Exemplare zu erledigen, ist mir leider nicht gelungen, da mir keine der drei von Pictet als im Larvenzustand mit quastenförmigen Stigmen-Kiemen versehenen Arten unter die Hände gekommen ist [1]). Dagegen habe ich lebende Imagines nicht nur von solchen Arten, deren Larven durch Pictet als kiemenlos festgestellt sind (siehe oben sub *a*), sondern auch von zweien, deren Larven Prosternalkiemen besitzen (*c*), zum Theil in einer grösseren Anzahl lebender Exemplare untersuchen können und an beiden die Richtigkeit meiner Voraussetzungen vollkommen bestätigt gefunden. In der That besitzen auch unter den einheimischen Perlarien diejenigen, welchen im Larvenstadium Prosternalkiemen zukommen, dieselben in gleicher Zahl, Form und Lage auch als Imagines, während diejenigen, welchen sie schon als Larve abgehen, ihrer auch im Stadium des entwickelten Insectes entbehren. Letzteres, nämlich den Mangel der Kiemen, habe ich ausserdem an den lebenden Imagines mehrerer Perlarien constatiren können, über deren Larven wir bis jetzt keine Nachrichten besitzen.

Zur Feststellung dieses Sachverhaltes bot mir die Umgegend Berlin's, auf welche ich zunächst angewiesen war, so gut wie gar keine Gelegenheit. Der Mangel an reinem und schnell fliessendem Wasser,

1) Dass die nachträglich vorgenommene Untersuchung eines dieser Kategorie angehörigen, in Weingeist wieder aufgeweichten Exemplares einen der obigen Schlussfolgerung wenigstens in so fern nicht ganz genau entsprechenden Sachverhalt ergeben hat, als sich im Anschluss an die Thoraxstigmen desselben noch geringfügige Rudimente der Larvenkiemen haben auffinden lassen, wird später noch näher zu erörtern sein.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

welches für die Existenz der meisten Perlarien eine conditio sine qua non zu sein scheint, lässt diese Familie hier sehr dürftig repräsentirt erscheinen, indem bis auf Perla (Nephelion) nubecula Newm. nur einige kleinere Arten, von denen überdies allein Nemoura variegata Oliv. allgemein verbreitet und zugleich häufig ist, vorkommen. Da indessen auch ein negativer Befund in der vorliegenden Frage von Wichtigkeit war, so schien mir selbst die abermalige Untersuchung dieser allbekannten letzteren Art nach lebenden Exemplaren nicht überflüssig. Dieselbe ergab das erwartete Resultat, dass der Imago ebenso wenig Prosternalkiemen zukommen, wie der mir aus eigener Anschauung bekannten, auch in der Berliner Gegend in stehendem (Teich-) Wasser nicht seltenen Larve, für welche ich demnach die Angaben Pictet's [1]) vollkommen bestätigen kann.

Desto grössere Hoffnungen glaubte ich für meine Untersuchungen auf das süddeutsche Gebirge, welches ich während des August's zu besuchen mir vorgenommen hatte, setzen zu dürfen. Wiewohl die Entwickelungszeit der meisten Perlarien in den Frühling und Frühsommer fällt, stand meinen Erwartungen doch aus früheren Jahren die Erfahrung zur Seite, dass vorzugsweise geeignete Localitäten, als welche sich mir besonders grössere Wasserfälle ergeben hatten, auch im Spätsommer nicht eben arm an Perlarien und zum Theil sogar an weniger verbreiteten Arten, wie Perla (Dictyopteryx) alpina Pict., (Chloroperla) rivulorum Pict. u. s. w. seien. Waren mir diese schon zu einer Zeit, wo ich der Familie keine speciellere Aufmerksamkeit gewidmet hatte, in Mehrzahl vorgekommen, so durfte ich bei einer eigens auf sie gerichteten Jagd wohl um so eher eine genügende Menge aufzufinden hoffen.

In der That war denn auch der Besuch theils solcher Localitäten welche sich mir bereits bei früheren Gelegenheiten als ergiebig für diese Insecten erwiesen hatten, theils neu aufgesuchter in Oberbaiern, Berchtesgaden, dem Salzkammergut und Tirol von Erfolg gekrönt und ergab, wenngleich nicht nach allen Seiten hin befriedigende, so doch der Hauptsache nach erspriessliche Resultate.

Eine besondere Veranlassung führte mich diesmal zunächst nach dem südlich vom Chiem-See, in einem von Alpen gekrönten Gebirgsthale malerisch gelegenen Hohen-Aschau, welches sich bei seinem Reichthum an Gebirgswassern und zum Theil mächtigen Wasserfällen alsbald für das Auffinden von Perlarien als nicht ungünstig herausstellte.

1) Annal. d. scienc. natur. XXVI. p. 378. — Monogr. d. Perlides p. 389, pl. 50, Fig. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Allerdings waren es nur kleinere Arten, welche hier vorkamen, zufällig aber gerade solche, welche durch Pictet nach ihren Larven bekannt waren und aus diesem Grunde um so mehr Interesse beanspruchen mussten. Zuvörderst zeigten sich Isopteryx flava (Fourc.) Pict. und Leuctra fusciventris (Steph.) Pict. in der Nähe von Wasserläufen auf Gesträuch überall verbreitet und nicht selten. An beiden liess sich der schon mit der Loupe erkennbare Mangel der Kiemen bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen bestätigen und somit eine Uebereinstimmung mit den (gleichfalls kiemenlosen) Larven nachweisen. Diesem negativen Resultat folgte aber schon am nächsten Tage zu meiner nicht geringen Befriedigung ein positives, um welches es sich natürlich vor Allem handeln musste. An einem von mir gleich bei seinem ersten Anblick als ergiebig gemuthmassten, sehr ansehnlichen Wasserfall, welcher in zahlreichen Absätzen etwa 80 bis 100 Fuss hoch herunterstürzte, fand sich eine leicht zugängliche und daher zum Sammeln besonders geeignete Wehr, welche behufs Ableitung eines zu technischen Zwecken ausgenutzten Wasserlaufes angelegt war. Da dieselbe dem Anprall des stürzenden Wassers ununterbrochen ausgesetzt war, waren ihre Holzbalken von einem dicken Moospolster überzogen, welches sich sofort als die eigentliche Geburtsstätte einer dritten kleinen Perlarie zu erkennen gab. Wiewohl sie der Nemoura variegata Oliv. sehr ähnlich, auch in der Grösse wenig von ihr verschieden war, glaubte ich dennoch in derselben eine besondere Art zu erkennen. Da es aber eine Nemoura war, so musste sie begreiflicher Weise um so mehr und ohne Zögern auf die Beschaffenheit ihres Prosternum untersucht werden — und bei dem ersten Blick durch die Loupe war die gehoffte Kiementrägerin zur Stelle. Jederseits nahe dem Vorderrande des Prosternum traten jene leicht kenntlichen drei wurstförmigen Anhänge hervor, wie sie Pictet [1]) als characteristisch für die Larve der Nemoura cinerea Oliv. und nitida Pict. beschrieben und abgebildet hatte. Nachdem ich mich an einer Reihe von Exemplaren von der constanten Anwesenheit dieser Organe vergewissert, hatte ich natürlich zunächst nichts Eiligeres zu thun, als mir einerseits eine möglichst grosse Anzahl ausgebildeter Individuen lebend in meine Flaschen einzusammeln, andererseits solche, welche noch nicht völlig erhärtet und ausgefärbt waren, gleich an Ort und Stelle in Weingeist zu werfen. Während erstere theils zur Vivisection, theils behufs weiterer Beobachtung lebend erhalten zu werden bestimmt waren, hatte die Tödtung der eben erst dem Wasser entstiegenen und noch weichhäutigen Exemplare den Zweck, das Tracheensystem, auf dessen ge-

1) Annal. d. scienc. nat. XXVI. pag. 373, pl. 14, Fig. 10. — Monogr. d. Perlides p. 393 und 403, pl. 53, Fig. 7.

nauere Untersuchung es zur Feststellung der Kiemennatur jener Anhänge besonders ankam, in seiner Continuität wo möglich ohne weitere Präparation zur Anschauung zu bringen. Nachdem ich mich auf diese Art mit genügendem Vorrath für die alsbald vorzunehmende Untersuchung des Baues dieser Thiere versehen hatte, konnte ich mich mit völliger Musse der Beobachtung ihres Verhaltens an ihrer Geburtsstätte widmen. Diesem ihrem Benehmen auf einer wassergetränkten Unterlage eine specielle und möglichst andauernde Aufmerksamkeit zuzuwenden, war deshalb erforderlich, weil dadurch offenbar am ersten ein Verständniss von der physiologischen Bedeutung jener für ein geflügeltes Insect so räthselhaften Organe zu gewinnen war. In wie weit dies gelungen ist und was an jenen sich unmittelbar aus dem Wasser entwickelnden Exemplaren dieser Nemoura zu ermitteln war, wird jedoch passender erst dann zu berichten sein, nachdem zuvor über die fraglichen Kiemen Näheres angegeben worden ist. Der Beschreibung dieser Organe wird aber wiederum eine kurze Erörterung, welcher Name der mit ihnen versehenen Art zuzuerkennen ist, vorauszuschicken sein.

Bei dem Versuch, dieselbe nach Pictet's Monographie der Perlarien zu bestimmen, ergaben sich zuerst Zweifel, ob auf dieselbe die Nemoura nitida Pict. [1]) oder die Nem. lateralis Pict. [2]) zu beziehen sei, da sie gewissermassen die für Unterscheidung dieser beiden Arten benutzten Merkmale in sich zu vereinigen schien und je nach den Exemplaren mehr auf die Beschreibung dieser und jener Art passte. Dies war u. A. mit den von Pictet hervorgehobenen Grössenunterschieden (10 und 12 Mm. Länge bei geschlossenen Flügeln) seiner beiden Arten der Fall, welche in allen Uebergängen unter den mir vorliegenden Exemplaren vertreten waren, während von einzelnen derselben noch nicht einmal das kleinere Maass ganz erreicht wurde. Sodann kamen unter den grösseren Exemplaren abweichend von der Mehrzahl, welche den pechbraun gefärbten Prothorax gelb gerandet zeigten (Nem. lateralis Pict.), wiederholt solche vor, bei welchen diese helle Säumung, wie es Pictet als characteristisch für Nem. nitida hervorhebt, kaum mehr zu erkennen oder selbst ganz verschwunden war. Einen irgend wie bemerkenswerthen, am wenigsten aber constanten und zu einer Artunterscheidung brauchbaren Unterschied in der Färbung der Flügel, wie ihn Pictet in der Beschreibung seiner beiden Arten angiebt und wie er besonders auffallend in den von ihnen gegebenen Abbildungen hervortritt, vermochte ich nicht aufzufinden, wenn auch einzelne der grösseren

1) Monogr. d. Perlides p. 392. pl. 51, Fig. 4—8.
2) Ebenda p. 395. pl. 52, Fig. 1—3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplare sich bei ihrer etwas dunkleren Flügelfärbung zur Noth hätten auf die Abbildung der Nem. nitida deuten lassen. Da sich nun bei näherer Prüfung meiner Exemplare, welche schon nach den Umständen, unter denen sie gesammelt worden waren, unzweifelhaft als einer und derselben Art angehörig gelten mussten, herausstellte, dass die kleineren, auf welche Pictet's Beschreibung seiner Nem. lateralis zutraf, durchweg Männchen, die grösseren dagegen, welche wenigstens zum Theil der Nem. nitida entsprachen, Weibchen seien, Pictet aber von keiner seiner beiden Arten den Sexus speciell oder, dass er Männchen und Weibchen vor sich gehabt habe, erwähnt, so musste ich nothwendig zu der Annahme kommen, dass derselbe die beiden Geschlechter einer und derselben Art unter zwei Namen beschrieben habe. Dass diese Voraussetzung begründet war, erwies sich mir später durch den Vergleich je eines von Pictet selbst herrührenden Exemplares jener beiden von ihm als Nem. lateralis und nitida beschriebenen Formen, welche nicht nur unter einander bis auf die sexuellen Merkmale genau übereinstimmten und an welchen ein Unterschied in der Flügelfärbung durchaus nicht zu erkennen war[1]), sondern an denen sich auch die Art-Identität mit den von mir gesammelten Exemplaren mit Sicherheit feststellen liess. Das Original-Exemplar seiner Nem. lateralis erwies sich als ein unzweifelhaftes Männchen, dasjenige seiner Nem. nitida als ein Weibchen. Da sich an dem Prothorax des letzteren rechterseits sogar noch die eine der schlauchförmigen Kiemen, wenngleich zusammengeschrumpft, erkennen liess, so gewährte dies noch eine weitere Garantie dafür, dass es sich bei demselben um ein Exemplar der von mir gefundenen Art handelte, für welche ich den Namen Nem. lateralis Pict. als den offenbar bezeichnenderen vorziehe und im Folgenden auch gebrauchen werde.

Betrachtet man nun den Prothorax dieser Nemoura lateralis Pict. (♀ Nem. nitida Pict.) auf seiner Unterseite, so bemerkt man, dass das mittlere Dritttheil desselben (in der Richtung von vorn nach hinten) in Form einer queren und stärker chitinisirten Platte weiter nach abwärts hervortritt als das vor und hinter ihm liegende und dass es an seinem Hinterrande die Articulation der Hüften des ersten Beinpaares vermittelt. An dem vorderen, sich zunächst dem Kopf anschliessenden Dritttheil ist nur die mittlere, mit der Kehle articulirende Partie tiefer herabgezogen, während die seitlichen schräg gegen den scharfen Aussenrand des Prothorax hin aufsteigen. Gerade auf der Grenze dieser beiden ansteigenden Seitentheile zu dem mittleren horizontalen nehmen

1) Von Brauer (Neuropt. Austriaca p. 31) werden Nemoura lateralis und nitida als besondere Arten aufgeführt, aber auch nur nach der von Pictet hervorgehobenen Färbung des Prothorax und der Flügel unterschieden.

nun am Vorderrand der queren Sternalplatte die erwähnten drei schlauchförmigen Kiemen fast aus einem und demselben Puncte jederseits ihren Ursprung. Da sie drehrund und durchaus prall erscheinen, so bringt es dieses ihr gemeinsames Hervorsprossen aus der unteren Thoraxfläche mit sich, dass sie sich mit ihrem freien Ende von einander entfernen, nämlich in der Richtung nach vorn und abwärts auseinanderspreizen, und zwar so, dass von den dreien jeder Seite die innere, welche zugleich die längste ist, schräg nach einwärts gewendet ist, die mittlere mehr oder weniger in der Längsachse der Körpers zu liegen kommt, die kürzere äussere endlich sich dem Seitenrande des Prothorax, wiewohl gleichfalls in der Richtung nach vorn zuwendet und daher auch von oben her zum Theil sichtbar ist. Ihre relative Länge unterliegt je nach den Individuen nicht unbeträchlichen Schwankungen, wie aus den fünf folgenden Mikrometer-Messungen hervorgeht:

	innere,	mittlere,	äussere Kieme.
1.	0,50 Mm.	0,42 Mm.	0,28 Mm.
2.	0,46 ,,	0,40 ,,	0,30 ,,
3.	0,42 ,,	0,40 ,,	0,32 ,,
4.	0,40 ,,	0,36 ,,	0,28 ,,
5.	0,36 ,,	0,28 ,,	0,22 ,,
med.	0,43 Mm.	0,37 Mm.	0,28 Mm.

doch stehen sich die beiden inneren in ihrer Länge fast durchweg näher, als die mittlere mit der äusseren. Ihre Oberhaut erscheint gleich derjenigen der Seitentheile des Thorax, aus welcher sie als Ausstülpungen ihren Ursprung nehmen, sehr zart und glasartig durchsichtig; die Bekleidung derselben mit zahlreichen feinen, aus einem runden Grübchen entspringenden Börstchen ist eine gleichmässige und ziemlich dichte. Durch diese Oberhaut scheint ein mehr feinblasiges als körniges Parenchym hindurch, welches nicht überall eine gleiche Dichtigkeit darbietet, sondern die abgestumpfte Spitze der einzelnen Kiemen dunkler erscheinen lässt als den grössten übrigen Theil derselben, sich ausserdem aber besonders um das Ende der Tracheenzweige, welches dadurch dem Anblick entzogen wird, anhäuft.

Im Centrum jeder dieser schlauchförmigen Kiemen verläuft ein einzelner, verhältnissmässig starker Tracheenstamm, welcher, nachdem er im Bereich der Basalhälfte jederseits einen einzelnen, fast rechtwinklig aus ihm hervorgehenden Seitenzweig abgegeben hat, sich etwa bei der Mitte der Länge in eine grössere Anzahl, aus einem und demselben Puncte entspringender Zweige auflöst. Diese sich in der Spitzenhälfte der Kieme nach allen Seiten hin verbreitenden Ausläufer erweisen sich der Mehrzahl nach als unverästelt, indem nur der eine oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

andere noch eine einmalige Gabelung eingeht. An der in Fig. 2 dargestellten mittleren Kieme (*b*) habe ich durch Mikrometer-Messung die Dicke des Haupt-Tracheenstammes bei seinem Eintritt auf 0,04, vor der Abgabe der beiden Seitenzweige auf 0,03, vor der Erweiterung, aus welcher die Endzweige hervorgehen, auf 0,025 Mm. feststellen können; die stärksten dieser Ausläufer massen bei ihrem Ursprung, von welchem aus sie sich nur wenig verjüngen, 0,01 Mm. Der an dem Hauptstamm sehr deutliche Spiralfaden erweist sich an den Seiten- sowohl wie Endzweigen beträchtlich feiner, lässt sich aber mit Bestimmtheit in dem ganzen Verlauf der letzteren, so weit sie überhaupt zu verfolgen sind, nachweisen. Um so auffallender muss es erscheinen, dass sich diese Verzweigungen selbst nur bis zu einem bestimmten, vom Centrum der Kieme meist noch ziemlich entfernten Puncte, an welchem sie plötzlich aufzuhören scheinen, wahrnehmen lassen, während doch an verwandten Bildungen, wie z. B. an den blattförmigen Analkiemen der Agrion-Larven der Nachweis einer sehr reichen dendritischen Verzweigung der Tracheen-Seitenäste ein sehr leichter ist. Findet an diesen Seitenzweigen der Nemouren-Kiemen wirklich noch eine Theilung statt, so ist sie jedenfalls nicht, wie gewöhnlich bei den Tracheen, eine sich in gewissen Abständen wiederholende dichotomische, sondern höchstens eine äusserst feine und durch das Parenchym der Kieme verhüllte terminale. Jedoch auch die Existenz einer solchen hat deshalb wenig Wahrscheinlichkeit für sich, weil sich das eben geschilderte Verhalten, nämlich die plötzliche Endigung der Seitenzweige bei verhältnissmässig noch starkem Lumen und deutlich sichtbarem Spiralfaden in stets übereinstimmender Weise schon an den Kiemen frisch untersuchter, d. h. erst durch die Section getödteter Individuen, bei welchen die Tracheen durch die in ihnen enthaltene Luft ihrem ganzen Verlauf nach noch leicht zu erkennen sind, wiederfand. Es ist dies ausdrücklich hervorzuheben, um dem Einwand, der Mangel nachweisbarer Endverzweigungen sei erst die Folge einer an dem eingelegten Präparate vorgegangenen Veränderung, zu begegnen. Uebrigens steht, wie noch bemerkt zu werden verdient, dieses ungewöhnliche Verhalten der Seitenzweige gewissermassen im Einklang mit der gleichfalls eigenthümlichen Art ihres eigenen Ursprunges aus dem Hauptstamme, welcher sie, wie erwähnt, sämmtlich aus einem und demselben Puncte hervorgehen lässt.

Ueber die Beziehungen der sich in das Lumen der Kiemen hineinbegebenden Tracheen zu dem Luftröhrensystem der Nemoura im Grossen und Ganzen ist zu bemerken, dass die drei jene sackartigen Ausstülpungen versehenden Stämme sich an einer und derselben Stelle von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Haupttracheenlauf jeder Körperseite abzweigen, und zwar in der Weise, dass die in die mittlere und äussere Kieme hineingehenden Stämme zunächst noch mit einander verbunden sind, während der an die innere verlaufende sich gleich von vornherein isolirt (Fig. 2 und 3). Der im Bereich des Hinterleibs und der beiden hinteren Thoraxringe in fast gerader Richtung von hinten nach vorn verlaufende Haupt-Tracheenstamm wendet sich von seiner Communication mit dem Prothoraxstigma aus mehr nach innen, gerade gegen die Stelle hin, wo die drei jederseitigen Kiemen ihren Ursprung nehmen und biegt sodann, indem er an letztere ihre Aeste abgiebt, unter einem scharfen Winkel ab, um sich in den Kopf hineinzubegeben (Fig. 4). Diese seine Knickung an jener Stelle ist so scharf ausgeprägt, dass sie augenscheinlich eigens durch die Versorgung der Kiemen mit Tracheen hervorgerufen ist.

Nach diesem Verhalten der in Rede stehenden Organe kann es nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass es sich bei denselben um Tracheenkiemen, wie sie bei wasserathmenden Larven auch in ähnlicher Gestalt wiederholt vorkommen, handelt. In Form länglicher Schläuche, welche eigens für sie bestimmte Tracheen in sich aufnehmen, von der Körperoberfläche scharf abgesetzt, unter einer zarten, durchsichtigen Oberhaut mit einem feinblasigen Parenchym versehen, würden sie allen Bedingungen, welche der Austausch der Gase durch Endosmose erfordert, in demselben Maasse entsprechen, wie es bei allen anderen bekannten Formen von Tracheenkiemen der Fall ist. Es muss daher der Zweifel, welchen Burmeister[1]) an der Kiemennatur der von Pictet[2]) bei der Larve der Nemoura cinerea Oliv. nachgewiesenen, mit den hier in Rede stehenden unzweifelhaft indentischen Organen erhoben hat, als jeder sachlichen Begründung entbehrend, angesehen werden. Uebrigens ist derselbe, wie schon seine Fassung bezeugt, nur leicht hingeworfen und auch insofern nicht ganz unberechtigt, als sich Pictet über die Kiemennatur jener Schläuche in der That etwas gar zu aphoristisch geäussert, eine ihre Bedeutung in überzeugender Weise darthuende Abbildung aber nicht gegeben hatte. Indem er dieselben nämlich nur ihrem Ursprung und ihrer Form nach und auch dies, wie es scheint, in ziemlich skizzenhafter Weise abbildet[3]), sagt er von diesen »Kiemen« weiter nichts, als dass sie eine frappante Analogie mit den entsprechenden Respirationsorganen der Phryganiden-Larven erkennen lassen und gleich diesen Tracheenstämme in sich aufnehmen. In Rücksicht auf diese von Pictet beobachtete Zurückhaltung, welche neu aufgefundenen

1) Handbuch der Entomologie II. p. 874.
2) Annal. d. scienc. natur. XXVI. p. 375 und p. 387 ff.
3) Ebenda pl. 14, Fig. 10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und mindestens durch einen so eigenthümlichen Ursprung ausgezeichneten Organen gegenüber gewiss nicht begründet erscheinen kann, muss ich es übrigens selbst als eine empfindliche Lücke in meinen Mittheilungen hinstellen, dass mir ein Vergleich zwischen diesen Prosternalkiemen der Imago und der Larve von Nemoura lateralis und cinerea, und zwar aus Unbekanntschaft mit den Larven beider Arten bisher nicht möglich gewesen ist. Ist der von Pictet für die Larve der Nemoura cinerea gegebenen Abbildung ein unbedingtes Vertrauen auf Genauigkeit gewiss nicht beizumessen, so geht aus derselben in Verbindung mit seiner Beschreibung gleichwohl mit Sicherheit hervor, dass Unterschiede zwischen jenen Kiemen der Larve und den von mir für die — überdies noch einer anderen Art angehörende — Imago beschriebenen vorhanden sind. Während dieselben bei der Larve von Nemoura cinerea nach Pictet fast dem Prothorax an Länge gleich kommen sollen, stehen sie bei der Imago der Nem. lateralis selbst der halben Länge dieses Körpertheiles noch beträchlich nach: und während bei jener nur vier derselben am Vorderrande des Prosternum, die beiden inneren dagegen an der Kehle selbst ihren Ursprung nehmen sollen — in der Abbildung sind sie ausserdem alle sechs ziemlich weit von einander entfernt dargestellt — gehen sie bei dieser zu je dreien fast von einem und demselben Puncte jederseits aus. Steht nun nach der von mir gleichfalls untersuchten Imago der Nemoura cinerea, bei welcher die Kiemen eine gleiche Länge und einen übereinstimmenden gemeinsamen Ursprung wie bei Nem. lateralis haben, jedenfalls fest, dass jene Unterschiede nicht durch die Species bedingt sind, so würde es nur um so mehr einer Erledigung bedürfen, wie weit dieselben in der Natur begründet oder etwa auf Ungenauigkeiten in der Beobachtung (bei der Larve) zurückzuführen sind. Natürlich wird hierüber erst eine directe Confrontation der Larve und Imago derselben Art einen sicheren Aufschluss gewähren; vorläufig möchte ich aber fast glauben, dass nur die von Pictet für die Larve hervorgehobene bedeutendere Länge der Kiemen dem Sachverhalte entspricht, während der von ihm angegebene Ursprung derselben mir nicht den Eindruck der Correctheit macht. Jedenfalls erscheint es bei weitem weniger glaublich, dass diese Organe bei der die Imago producirenden Häutung in so erheblicher Weise, wie es nach der Pictet'schen Abbildung angenommen werden müsste, ihre Lage verändern sollten, als dass sie sich bis auf die Hälfte ihrer früheren Länge verkürzten. Letzteres hat sogar in zwiefacher Beziehung viele Wahrscheinlichkeit für sich; erstens weil sie bei der Imago ihrer ursprünglichen Bestimmung verlustig gehen und zweitens weil es durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Newport[1]) bereits für Pteronarcys bekannt geworden ist, dass die büschelförmigen Kiemen der Imago denen der Larve an Grössenentwicklung beträchtlich nachstehen, mithin hier ein ganz analoger Fall vorläge.

Wiewohl es für die bis jetzt bekannt gewordenen kiementragenden Imagines von Newport[2]) sowohl (für Pteronarcys) wie durch mich selbst[3]) (für Diamphipnoa) festgestellt worden war, dass nicht nur die Thoraxstigmen, sondern auch diejenigen des Hinterleibes, so weit ihnen nicht Kiemenbüschel aufsitzen, geöffnet und mit Tracheenstämmen in Verbindung gesetzt sind, mithin bei der hier in Rede stehenden Gattung ein anderes Verhalten kaum zu erwarten war, glaubte ich dennoch auch für diese eine Luftrespiration noch speciell constatiren zu müssen. Die hierauf gerichtete Untersuchung des Tracheensystems von Nemoura lateralis hat ergeben, dass die drei Thoraxstigmen[4]) in ganz normaler Weise, wie es bei den Insecten die allgemeine Regel ist[5]), mit Tracheen-

1) Transact. of the Linnean soc. of London XX. p. 429.

2) Ebenda p. 436.

3) Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica p. 30, Fig. 24 u. 27.

4) Es werden dem Thorax der Insecten allgemein nur zwei Stigmenpaare, welche als Prothorax- und Mesothoraxstigma bezeichnet zu werden pflegen, zugeschrieben, während das auf der Grenze von Metathorax und Abdomen liegende Paar als erstes Abdominalstigma betrachtet wird (vgl. Burmeister, Handb. d. Entom. I. p. 175. — Lacordaire, Introd. à l'entomol. II. p. 98). Die Inconsequenz dieser Nomenclatur leuchtet ein; nennt man das auf der hinteren Grenze von Pro- und von Mesothorax liegende Stigma nach diesen beiden Ringen, so muss man das eine entsprechende Lage zum Metathorax einnehmende auch als Metathoraxstigma bezeichnen. Diese Benennung empfiehlt sich aber um so mehr, als letzteres in Form und Grösse sehr allgemein den beiden anderen Thoraxstigmen bei weitem näher steht als den wirklichen Abdominalstigmen und sich bei allen Hymenopteris apocritis, bei welchen der erste Hinterleibsring mit dem Brustkasten verschmilzt, sogar am Thorax selbst — wie besonders bei Formica, Mutilla u. A. deutlich wahrzunehmen ist — vorfindet. Auch die hier in Rede stehende Familie der Perlarien redet dieser Anschauung in evidentester Weise das Wort, indem einerseits bei den Larven der grossen Perla-Arten (z. B. P. marginata und cephalotes) nur den drei Thoraxstigmen der Imago je drei büschelförmige Kiemen, welche den Hinterleibsstigmen abgehen, entsprechen, andererseits bei den Imagines das zwischen Metathorax und Hinterleib liegende Stigma einen bedeutenden Grössenabstand gegen die Hinterleibsstigmen erkennen lässt.

5) Es muss diese Thatsache und die Correctheit der hierauf bezüglichen Angaben bei den bewährtesten Entomotomen aller Zeiten ausdrücklich einer Mittheilung gegenüber aufrecht erhalten werden, welche gewiss nicht verfehlt hat, die des Gegenstandes Kundigen in das grösste Erstaunen zu versetzen. In einem Aufsatze, betitelt: Qu'est ce que l'aile d'un insecte? (Stett. Entom. Zeit. XXXII. p. 33 ff.) citirt Hr. Plateau einen Ausspruch Blanchard's, wonach sich an den beiden die Flügelpaare tragenden Thoraxringen der Insecten niemals Stigmen vorfinden sollen (»Jamais il n'existe d'orifices respiratoires soit au mésothorax, soit au métathorax«)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stämmen communiciren und dass letztere sogar eine den grossen Stigmen entsprechende sehr ansehnliche Stärke haben. In entsprechender Weise stehen auch die sehr viel kleineren, kreisrunden Hinterleibsstigmen (Fig. 8), welche zu sieben Paaren dicht am Seitenrande der ersten bis siebenten Dorsalplatte und zwar beim ersten Drittheil ihrer Länge gelegen sind, durchweg mit Tracheenstämmen in Verbindung. Alle diese mit der Körperhaut communicirenden Tracheenstämme zeigen, bevor sie in die Thorax- resp. Hinterleibsstigmen ausmünden, eine äusserst zierliche, gitter- oder mosaikartige Structur ihrer Wandung, welche sich als eine dieser Stelle eigenthümliche Modification des Spiralfadens zu erkennen gibt, da sie mit dem Aufhören jenes beginnt und sich aus demselben in allmälig deutlicherer Weise hervorbildet. An den in die Thoraxstigmen ausmündenden sehr starken Tracheenstämmen (Fig. 5 u. 6) ruft diese Gitterung durch ihre eigenthümliche Abgrenzung das Ansehen von zwei übereinanderliegenden wulstigen Endlippen hervor, während sie an den zu den Hinterleibsstigmen verlaufenden dünneren Tracheenstämmen sich auf einer blasenartigen Erweiterung welche dem Stigma vorangeht, bemerkbar macht (Fig. 7).

Nachdem sich mir durch die im Vorstehenden mitgetheilte, gleich an Ort und Stelle an lebenden Exemplaren der Nemoura lateralis Pict. vorgenommene Untersuchung ergeben hatte, dass dieses Insect neben unzweifelhaften Tracheenkiemen ein durchaus normal gebildetes, in Stigmen ausmündendes Tracheensystem besitze, schien es mir, wie bereits erwähnt, von besonderem Belang, der Lebensweise und dem Vorkommen derselben eine specielle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Denn es musste sich an die Existenz der Tracheenkiemen unzweifelhaft die Frage knüpfen, welchen Nutzen diese so unerwarteten Organe ihrer Besitzerin wohl gewähren möchten, ob ihr Verhalten während des Lebens irgend welche Besonderheit, eine von den nicht mit Kiemen versehenen Perlarien-Formen nachweisbare Verschiedenheit darböte, mit welcher jene ihre eigenthümlichen Bildungen in Einklang gesetzt und

und erklärt sich sogar auf Grund eigener und, wie er sagt, sorgfältiger Untersuchungen nicht nur mit dieser völlig aus der Luft gegriffenen Annahme einverstanden, sondern basirt auf dieselbe auch gleichzeitig die Theorie, dass die Flügel der Insecten als — allerdings stark modificirte — Stigmen (!! »des stigmates profondément modifiés« p. 36, d'aile est un stigmate hypertrophié« p. 41) in Anspruch zu nehmen seien. Nun, da, wie jeder mit der Anatomie der Insecten Vertraute weiss, sowohl die geflügelten wie die ungeflügelten Imagines im Gegensatz zu den meisten Larven der metabolen Insecten am Meso- und Metathorax ebenso wohl ein mit Tracheenstämmen communicirendes Stigmenpaar besitzen, wie am Prothorax, so sind die Flügel der Insecten, was auch sonst nicht zweifelhaft sein könnte, eben keine modificirten Stigmata!

aus welchen sie erklärt werden könnten. Dienten diese Tracheenkiemen, wie man es für die im Wasser lebende Larve wohl unbedenklich annehmen kann, auch der Imago in der That als Wasser-Respirationsorgane, so durfte man gewiss voraussetzen, die in Rede stehende Nemoura im Gegensatz zu den kiemenlosen Perlarien entweder ausschliesslich oder wenigstens vorwiegend an besonders feuchten Localitäten, also in unmittelbarer Nähe des Wassers oder auf einer von solchem durchtränkten Unterlage anzutreffen.

Als ich diese Art nun zuerst auf der bereits erwähnten, mit einer dem Wasserstaub des Falles ununterbrochen ausgesetzten Moosdecke überzogenen Wehr sich entwickeln und auf derselben längere Zeit verweilen sah, glaubte ich in der That dem Vorhandensein von Kiemen ein Verständniss abgewonnen zu haben. Es fiel mir zunächst auf, dass sich auf jener Wehr einzig und allein Individuen dieser Nemoura lateralis aufhielten, während zwei gleichzeitig mit ihr vorhandene kleine kiemenlose Perlarien, nämlich die Isopteryx flava Fourc. und die Leuctra fusciventris Steph., so häufig sie sich auch auf den Blättern der jenen Wasserfall rings umgebenden Sträucher vorfanden, der nassen Moosdecke stets fern blieben. Sodann machte es auf mich den Eindruck, als wenn die unmittelbar aus dem Wasser hervorgehenden, noch durchaus weichhäutigen und mit unausgebildeten Flügeln versehenen Individuen, nicht minder aber auch die bereits erstarkten die Bauchseite ihres Körpers und speciell den die Kiemen tragenden Halstheil derselben der wassergetränkten Unterlage stets fest andrückten, gleichsam als wäre die hier gebotene Feuchtigkeit ihnen ein Existenz-Bedürfniss. Nur selten sah ich an diesem ersten, durch ihre Entdeckung für mich denkwürdigen Tage, an welchem, wie erwähnt werden mag, die Luft nicht besonders warm und der Himmel abwechselnd bewölkt war, das eine oder andere Exemplar von der Moosdecke abfliegen, aber auch in diesem Fall sich stets in unmittelbarer Nähe des Wassers an feuchten Holzbalken oder dgl. alsbald wieder niederlassen. Jedoch schon am folgenden, beträchtlich wärmeren und sonnenhellen Tage, an welchem sich die Nemoura in noch viel zahlreicheren Exemplaren entwickelte, stellten sich die auf jene ersten Wahrnehmungen begründeten Annahmen als nicht zutreffend heraus oder verloren wenigstens viel an Wahrscheinlichkeit. Bei der grossen Menge der ununterbrochen aus dem Wasser hervorgehenden und an der Moosdecke emporkletternden Individuen konnte es nicht fehlen, dass die bereits auf derselben sitzenden von jenen aufgescheucht wurden und dass letztere auch ihrerseits wieder ihre Vordermänner, welche bei vollkommen erstarkten Flügeln bereits zum Fluge befähigt waren, zur Fortbewegung veranlassten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine solche wurde nun, vielleicht mit durch den Sonnenschein veranlasst, alsbald und von einer immer grösser werdenden Zahl von Individuen durch den Flug bewerkstelligt und zwar nicht, wie am Tage zuvor, durch einen kurzen und bald wieder unterbrochenen, sondern durch einen sich auf weitere Entfernungen erstreckenden: so dass sich immer mehr die Ueberzeugung in mir befestigen musste, dass jene feuchte Moosdecke von den Thieren zwar als eine willkommene Stätte für ihre vollständige Ausbildung benutzt wurde, ihnen aber durchaus nicht zum dauernden Aufenthalt diente. Es hätte daher ihr anfängliches Verweilen auf derselben und — falls sie nicht auf einer vorgefassten Meinung beruhte — die Beobachtung von dem dichten Anpressen des Körpers an diese Unterlage höchstens zu dem Schlusse berechtigen können, dass die Kiemen den Thieren während der ersten, dem Verlassen des Wassers und der Nymphenhaut unmittelbar folgenden Periode, nicht aber für die fernere Dauer ihres Imagostadiums zur Wasser-Respiration nöthig oder wenigstens dienlich seien.

Um über letzteren Punct in's Klare zu kommen, wäre, falls es sich hier um grössere, zu einer Manipulation geeignete Thiere gehandelt hätte, vielleicht die Abbindung der Kiemen an lebenden Individuen angezeigt gewesen. Da eine solche jedoch bei der Zartheit der Thiere und der minutiösen Kleinheit der fraglichen Respirationsorgane nicht thunlich war, konnte nur der Versuch gemacht werden, sie lebend in einen trockenen Behälter zu bringen, um zu beobachten, wie sowohl sie selbst als ihre Kiemen sich hier verhalten würden. An vier zu diesem Zweck in ein zuvor auf das Sorgfältigste gereinigtes und ausgetrocknetes Glas gesetzten, vollständig ausgebildeten Individuen stellte sich nun heraus, dass nicht nur sie selbst nach Verlauf von drei vollen Tagen noch durchaus munter und lebenskräftig verblieben waren — aus demselben herausgeschüttet, liefen sie noch eben so behende, wie zuvor, umher — sondern auch, dass ihre Kiemen an Grösse und Prallheit während dieser Zeit nicht das Geringste eingebüsst hatten. In Uebereinstimmung mit diesem Resultat standen denn auch verschiedene Beobachtungen, welche ich im Verlauf der nächsten Wochen an anderen als der genannten Localität über das Vorkommen derselben Art machen konnte und welche den Beweis lieferten, dass dieselbe auch im Freien keineswegs immer vorzugsweise feuchte Oertlichkeiten einhält. In der bekannten Wimbach-Klamm bei Berchtesgaden, sowie am Schwarzbach-Fall bei Golling (Salzkammergut) fand sich dieselbe wiederholt in ziemlicher Entfernung vom Wasser an Holzgeländen sitzend, welche sich durchaus nicht als besonders feucht erwiesen, während andere, sehr viel mehr dem Wasserstaub ausgesetzte genug vorhanden waren, ihrer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber entbehrten. Auf dem Stilfser Joch traf ich einige Individuen sogar an ganz trockenen, die Fahrstrasse einfassenden Holzpfählen, welche mindestens 500 Fuss oberhalb des als Gletscher-Abfluss des Ortler bekannten Trafoi-Baches standen, unter diesen übrigens, beiläufig bemerkt, eines, welches abnormer Weise jederseits am Prosternum nur eine der drei Kiemen ausgebildet zeigte. Als besonders characteristisch für die physiologische Bedeutung ihrer Kiemen erwies sich aber das Verhalten dieser Art an solchen Localitäten, wo sie neben verschiedenen anderen, jener Organe entbehrenden Perlarien auftrat. An dem genannten, seiner Schönheit halber viel besuchten Schwarzbachfall des Salzkammergutes, dessen Wassermassen in zwei hohen Absätzen aus einer engen Felsenkluft hervorstürzen, fanden sich an zwei auf einander folgenden Tagen, welche ich der Beobachtung der ihn bevölkernden Perlarien eigens widmete, neben der Nemoura lateralis die von mir durch genaue Untersuchung als kiemenlos festgestellten: Perla (Dictyopteryx) intricata und alpina Pict., Chloroperla rivulorum Pict., Leuctra fusciventris Steph. und nigra Oliv. (?), erstere zwei in vereinzelten, die übrigen dagegen in zahlreichen Exemplaren vor. Ein wiederholter und jedesmal auf mehrere Stunden ausgedehnter Besuch des Wasserfalles an verschiedenen Tageszeiten ergab, dass diese Arten am frühen Morgen und Nachmittags, so lange der Oertlichkeit die Sonne fehlte, nur sitzend anzutreffen waren und in ihren Verstecken aufgesucht werden mussten, dass sie dagegen am Vormittag ziemlich munter umherflogen und dass besonders die, zum Theil schon mit dem Eierklumpen am Bauche behafteten Weibchen mit Vorliebe grosse, im untersten Theil des Falles liegende, aber nur sparsam vom Wasser bespritzte Felsblöcke aufsuchten. Schon diese, an welchen sich mit Ausnahme der Dictyopteryx alpina alle genannten Arten einfanden, ergaben, dass ein Unterschied in Betreff des Aufenthaltes zwischen kiemenlosen und kiementragenden Arten nicht existire. Da jedoch die hier anfliegenden Individuen offenbar mit der Sorge für die Unterbringung ihrer Nachkommenschaft beschäftigt waren und zu diesem Zweck ihren eigentlichen Aufenthaltsort nur vorübergehend verlassen haben mochten, glaubte ich sie ausserdem noch an ihren dauernden Ruhestätten aufsuchen und beobachten zu müssen. Indem ich mit Rücksicht hierauf die verschiedensten, nur irgend wie zugänglichen Stellen des Wasserfalles durchmusterte und trockene ebenso wenig wie feuchte und von Wasser triefende unbeobachtet liess, gelangte ich u. A. auch an einen Felsabhang, welcher einem so dichten Wasserregen ausgesetzt war, dass ich mich, um nicht binnen Kurzem ganz durchnässt zu werden, durch den Regenschirm davor schützen musste. Begreiflicher Weise erwartete

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ich an diesem für eine Wasser-Respiration vorzugsweise geeigneten Ort, wenn Perlarien überhaupt, dann unzweifelhaft die kiementragende Art anzutreffen. Während diese aber gerade vollständig fehlte, fanden sich anstatt ihrer zwei kiemenlose Arten, nämlich die Dictyopteryx alpina und Chloroperla rivulorum Pict. vor und zwar an Grashalmen und Blättern, welche vollständig von Wasser trieften. Ganz besonders waren es die Blätter der Cacalia alpina, welche von Exemplaren der Chloroperla rivulorum wiederholt zu einer ihnen ersichtlich willkommenen Ruhestätte ausgewählt worden waren.

Nach diesen Erfahrungen musste ich nothwendig von der sich mir bei meiner ersten Bekanntschaft mit der Nemoura lateralis aufdrängenden Muthmassung, dass diese Art der Kiemen zu ihrer Existenz bedürfe und dass mit denselben eine eigenthümliche, von derjenigen der übrigen Perlarien abweichende Lebensweise im Zusammenhang stehe, gänzlich absehen und zu der bereits früher von mir vertretenen Ansicht, dass solche mit Tracheenkiemen versehene Arten derselben ebenso gut entbehren könnten [1]), zurückkehren. Glaubte ich damals, noch ohne eine solche kiementragende Perlarie im Leben beobachtet zu haben, unter Zurückweisung der Newport'schen Vermuthung, wonach die Pteronarcys-Weibchen behufs Ablage ihrer Eier unter die Wasseroberfläche herabsteigen möchten, diesen Organen allenfalls eine respirirende Function während des Ruhezustandes des Insectes auf einer wassergetränkten Unterlage vindiciren zu dürfen [2]), so möchte ich gegenwärtig selbst dieses Zugeständniss, als kaum mit den beobachteten Thatsachen vereinbar, zurücknehmen. Zum Mindesten steht es für die kleine einheimische Art erfahrungsmässig fest, dass ihre Existenz auch während des Ruhezustandes und in einem trockenen Raum durch eine ausschliessliche Luft-Respiration (mittelst der Stigmen) in keiner Weise beeinträchtigt und gefährdet wird und es könnte für dieselbe höchstens noch in Frage kommen, ob ihr die Kiemen während der ersten Zeit nach dem Verlassen der Nymphenhaut von Nutzen oder selbst ein Bedürfniss seien. Dürfte ihr oben geschildertes Verhalten während dieser Lebensperiode, falls es sich als constant erweist, hierfür immerhin einigermassen sprechen, so müsste sich doch auch diese Annahme insofern als misslich erweisen, als jener vereinzelten Tausende von Insectenarten gegenüber stehen, welche bei gleichem Hervorgehen aus einer im Wasser lebenden Larve ihre Entwickelung auch ohne Beihülfe von Kiemen zu Wege bringen. Ist einmal durch Abstreifung der Nymphenhaut das Tracheen-

1) Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica p. 36.
2) Ebenda p. 35 f.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

system der atmosphärischen Luft zugängig gemacht, so muss eine accessorische Wasserrespiration auch für die erste Lebensperiode der Imago sich offenbar als unnöthig ergeben. Dass letztere aber ihre Kiemen etwa neben dem Tracheensystem als Luftathmungsorgane verwenden könne, ist gewiss um so weniger anzunehmen, als sie sich hierzu einerseits schwerlich qualificiren würden, andererseits aber auch für diesen Fall als durchaus überflüssig erweisen müssten.

Wenn mithin die von mir bereits für Pteronarcys und Diamphipnoa geltend gemachte, zuvor aber, wie ich mich hervorzuheben für verpflichtet halte, für erstere Gattung von Milne Edwards[1]) geäusserte Ansicht, dass die Tracheenkiemen für die Existenz der damit versehenen Perlarien-Imagines ohne Belang und ihnen entbehrliche Organe seien, durch die für Nemoura lateralis festgestellten Thatsachen noch um Vieles an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, so wird sich um so mehr die Frage geltend machen müssen, in welcher Weise sich denn die Existenz derselben erklären lasse. Als die einzig mögliche Antwort auf diese Frage habe ich bereits früher[2]) diejenige bezeichnet, dass sie als rudimentäre, von der Larve auf die Imago vererbte Bildungen aufzufassen seien. Wenn diese Anschauung bereits durch die Angaben Newport's für Pteronarcys regalis, dass die Larve dieser Art die der Imago zukommenden Kiemen in gleicher Form, Zahl und Anordnung, nur in vollkommenerer Ausbildung besitze, nahe gelegt wurde — für Diamphipnoa muss der Nachweis eines gleichen Verhaltens der Entdeckung der Larve vorbehalten bleiben, — so erhält sie durch die gegenwärtig vorliegende Erfahrung, wonach das Auftreten von Kiemen bei den Nemoura-Imagines sich genau an ihr Vorhandensein bei den Larven bindet — während sie den Arten mit kiemenlosen Larven durchweg fehlen, — eine augenscheinlich sehr gewichtige Bestätigung. Eine solche würde ferner auch darin zu finden sein, dass in Uebereinstimmung mit Pteronarcys diese Kiemen der Nemoura lateralis und cinerea beträchtlich kürzer als diejenigen ihrer Larven (nach Pictet) erscheinen. Was aber die Correctheit dieser Auffassung noch in höherem Grade verbürgt und sie fast im Lichte einer Thatsache erscheinen lässt, ist die von mir gemachte Entdeckung, dass auch bei denjenigen Perla-Arten, deren Larven quastenförmige und ihrem Ansatz nach den späteren Thoraxstigmen entsprechende Kiemen besitzen[3]), noch Rudimente derselben der Imago

1) Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée II. (Paris, 1857) p. 191.

2) Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica p. 36.

3) Es liegt mir eine aus den Pyrenaeen stammende Perla-Larve vor, welche gleich denjenigen der Perla cephalotes, bipunctata und marginata (nach Pictet) auf der Grenze von je zwei aufeinander folgenden Thoraxringen sowie auf derjenigen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verbleiben, ohne dass bei diesen ihrer Beschaffenheit nach eine respiratorische Thätigkeit überhaupt noch angenommen werden könnte. Es finden sich nämlich am Hinterrande der drei Thoraxstigmenpaare von Perla marginata Panz. und cephalotes Curt. drei sehr kleine, sich mit ihrem freien Rande von der umgebenden Körperhaut abhebende Chitinplättchen vor, welche an ihrer Unterseite und an ihrer Peripherie mit zahlreichen und verhältnissmässig kurzen, weichhäutigen Strängen besetzt sind (Fig. 20 *br*). Letztere entsprechen in ihrer Form und Textur, nicht minder aber in ihrem Ansatz an die Chitinplatten den Kiemenfäden der quastenförmigen Larvenkiemen ebenso deutlich, wie der Sitz und die Dreizahl der schuppenförmigen Platten mit denjenigen der (gleichfalls zu je drei vorhandenen) Larvenkiemen selbst übereinstimmt. Hat man sich erst einmal von der Existenz dieser rudimentären Bildungen an Weingeist-Exemplaren überzeugt, so gelingt es bei genauerem Zusehen auch leicht, sie selbst bei getrockneten aufzufinden, wiewohl sie bei solchen nur ihrem Sitz, nicht mehr ihrer Form nach zu erkennen sind. Ebenso bestimmt lässt sich aber auch nachweisen, dass diese eigenthümlichen Bildungen den Imagines aller derjenigen Perla-Arten abgehen, deren Larven die quastenförmigen Thoraxkiemen nicht besitzen [1]), was für ihre Auffassung als Kiemen-Rudimente nur noch mehr

des Metathorax zum Hinterleibe je drei aus einem Puncte entspringende längere Kiemenbüschel besitzt, während sie die von Pictet für jene drei Arten angegebene gleiche Bildung an dem warzenförmigen Vorsprung, welchen die Basis der Schwanzborsten an ihrer Innenseite zeigt, vermissen lässt. Dagegen zeigt diese Larve, welche sich von den drei durch Pictet abgebildeten und beschriebenen durch gedrungenere Gestalt und den an der Basis weniger verschmälerten Prothorax unterscheidet, noch drei kleinere Kiemenbüschel zu jeder Seite dieses letzteren Körperabschnittes; der erste derselben entspringt nach vorn und aussen von den Vorderhüften, die beiden anderen zwischen dem Ansatz dieser und dem scharfen Seitenrand des Prothorax.

1) Dies ist z. B. der Fall bei den von mir nach lebenden Exemplaren untersuchten Imagines der Isopteryx flava Fourc., Nemoura variegata Oliv. und Leuctra fusciventris Steph., welche ihren Larven nach bekannt sind, ebenso aber auch bei Dictyopteryx intricata und alpina Pict., Chloroperla rivulorum Pict. und Diamphipnoa lichenalis Gerst., für welche die Entdeckung der Larven noch in Aussicht steht. Da ich zu der Zeit, wo ich die letztgenannte Art nach Weingeist-Exemplaren untersuchte, mit der Anwesenheit jener Kiemen-Rudimente bei Perla marginata und cephalotes noch nicht bekannt war, habe ich die Thoraxstigmen bei Diamphipnoa lichenalis jetzt von Neuem geprüft und mich von dem gänzlichen Mangel ähnlicher Anhangsgebilde an denselben nochmals überzeugt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist aus dem Fehlen dieser Kiemen-Rudimente bei der Imago — von Diamphipnoa sowohl wie von den nach lebenden Exemplaren untersuchten drei Dictyopteryx- und Chloroperla-Arten — auch auf eine Abwesenheit büschelförmiger Kiemen bei ihren Larven zu schliessen, um so mehr, als dies bei der mit Dictyopt. intricata

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sprechen muss. Sie als solche in Anspruch zu nehmen, scheint mir bei ihrer übereinstimmenden Form, Zahl und Lage mit den quastenförmigen Tracheenkiemen der Larven selbst dann geboten, wenn die an lebenden Exemplaren vorzunehmende Untersuchung ergeben sollte, dass sie keine Tracheenstämme in sich aufnehmen oder, wenn auch dieses noch der Fall sein sollte, dass diese Tracheenstämme sich ihrerseits nicht mehr in zahlreiche, den weichen Endsträngen entsprechende Zweige auflösen; denn es würde dies nur der vielfach gemachten Erfahrung entsprechen, wonach rudimentäre Organe oft genug unter Aufrechterhaltung ihrer äusseren Form ihre ursprüngliche innere Structur aufgeben. Ein solcher Nachweis wäre jedoch, wie gesagt, erst noch direct zu führen, da es keineswegs undenkbar ist, dass selbst diese auf kleine Stummel reducirten Bildungen sich durch Versorgung mit entsprechend kleinen Tracheenabzweigungen um so unzweifelhafter als Kiemenrudimente ergeben könnten. In jedem Fall dürfte eine eingehende Untersuchung derselben an lebenden Exemplaren der Perla marginata, welche ich mir für die Folge vorbehalte, angezeigt erscheinen und ganz dem Interesse entsprechen, welches sich an die hier in Rede stehende Frage nach der Bedeutung der Imagines-Kiemen und ihrer allseitigen Erledigung naturgemäss knüpft.

Die vorstehenden Mittheilungen ergeben als Resultat, dass das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insecten ein keineswegs so isolirtes und ausnahmsweises ist, als man bisher nach der alleinigen Kenntniss der Gattung Pteronarcys Newm. anzunehmen berechtigt war. Vielmehr hat die Untersuchung der dieser Gattung zunächst verwandten Formen herausgestellt, dass sich innerhalb der Familien der Perlarien solche Fälle je nach Gattungen oder Arten mehrfach wiederholen, sowie dass — wenigstens je nach den Gattungen — sowohl die Form wie der Ursprung dieser Kiemen ein verschiedener ist. Keineswegs ausschliesslich den durch besondere Grösse hervorragenden Formen, wie Pteronarcys und Diamphipnoa, eigen, finden sie sich selbst bei einzelnen der kleinsten und unscheinbarsten (Nemoura) wieder. Das verhältnissmässig geringe und von vereinzelten Localitäten stammende Material,

und alpina nahe verwandten Dict. microcephala nach Pictet's Angaben wirklich der Fall ist. Wie sich in dieser Beziehung die Imago von Pteronarcys, deren Larve nach Newport's Angabe in der Ausbildung von Thoraxstigmen-Kiemen mit denjenigen von Perla marginata und cephalotes übereinstimmen würde, verhalte, ob sie nämlich nicht gleichfalls noch Rudimente der Larvenkiemen im Anschluss an die Thoraxstigmen besitze, wäre zu ermitteln jedenfalls von besonderem Interesse, bedürfte aber einer erneueten Untersuchung an lebenden oder Weingeist-Exemplaren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welches diese Ergebnisse geliefert hat, stellt es aber ausser Zweifel, dass mit den bis jetzt nachgewiesenen die Zahl der kiementragenden Imagines gewiss nicht erschöpft ist, sondern dass bei weiter fortgesetzten Untersuchungen noch fernere zur Kenntniss gelangen werden; selbst unter den im weiterem Umfange bekannten inländischen Arten mag, der noch zu entdeckenden und ohne Frage sehr zahlreichen exotischen gar nicht zu gedenken, immerhin noch die eine oder andere sich als kiementragend herausstellen. Solche, wie gesagt, mit vieler Wahrscheinlichkeit zu erwartende Ermittelungen würden aber unsere Kenntniss über das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insecten nur dahin modificiren, dass an die Stelle einer einzelnen Gattung (Pteronarcys) jetzt eine vereinzelte Insecten-Familie, welcher jene Organe als Monopol zukämen, träte, ohne dass sich letztere jedoch als ein constantes Attribut derselben erwiesen. Nachdem sich aber wider alles Erwarten für die Familie der Perlarien der Besitz solcher Kiemen in weiterer Verbreitung ergeben hat, kann jedenfalls an der Möglichkeit, dass dieselben auch bei den Imagines noch anderer Insecten-Familien vorkommen, nicht gezweifelt werden. So wenig ich bis jetzt irgend welchen Anhalt für die anderweitige Existenz solcher Organe habe, möchte ich dennoch nicht versäumen, ihrem eventuellen Auftreten und Nachweis die Aufmerksamkeit der Beobachter zuzulenken. Es liegt auf der Hand, dass hierfür nur solche Insectenfamilien in Aussicht zu nehmen sein werden, deren Larven gleich denjenigen der Perlarien im Wasser leben und zugleich mit Kiemen versehen sind. Dass von solchen die ametabolen (hemimetabolen) Formen ungleich grössere Chancen für sich haben und zunächst in Betracht zu ziehen sind, dürfte eben so nahe liegen, als dass es besonders die so zarthäutigen und bei ihrem Absterben sofort bis zur Unkenntlichkeit eintrocknenden Ephemeren sein möchten, welche trotz ihrer wiederholten Untersuchung Seitens der bewährtesten Beobachter (Pictet u. A.) einer erneueten Prüfung zu unterwerfen wären. Jedoch auch unter den metabolen Formen dürften solche, deren Puppen noch mit Tracheenkiemen versehen sind, wie gewisse Phryganiden, für den Nachweis gleicher Organe bei den Imagines, immerhin nicht ganz ausser Acht zu lassen sein. Dass in allen diesen Fällen die Untersuchung nur an lebenden Individuen vorgenommen werden kann, um überzeugende Resultate zu liefern, kann als selbstverständlich gelten.

Wie ich bei Burmeister[1]) und v. Siebold[2]) erwähnt finde, hat

1) Handbuch der Entomologie II. p. 454.

2) Vergleichende Anatomie der wirbellosen Thiere p. 620.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Guérin [1]) schon vor der Entdeckung der Pteronarcys-Kiemen durch Newport bei den Machilis-Arten in eigenthümlichen, an den Ventralplatten der Hinterleibsringe angebrachten Bildungen Kiemen vermuthet, ohne mit dieser Deutung bei den genannten beiden Autoren Anklang gefunden zu haben. Bevor diese Guérin'sche Angabe zu meiner Kenntniss gekommen war, hatte sich mir selbst die Möglichkeit der Existenz von Wasser-Respirationsorganen bei der genannten Insecten-Gattung durch die Beobachtung der eigenthümlichen Lebensweise, welche eine ihr angehörige Art führt, aufgedrängt. Nachdem ich nämlich schon in der Umgebung von Bozen und zwar in den Eisack-Auen an steilen und durchaus nackten Felswänden die Machilis annulicornis Latr. [2]) stets nur an solchen Stellen und zwar in grösserer Individuenzahl gefunden hatte, welche durch aussickerndes Wasser feucht waren, dabei aber zugleich bemerkt hatte, wie die betreffenden Thiere die Bauchseite ihres Körpers dieser ihrer feuchten Unterlage dicht andrückten, gelang es mir später in Berchtesgaden nach einem anhaltenden und durchdringenden Regen zahlreiche Individuen derselben Art an Baumstümpfen und Holzgeländen aufzufinden, an welchen sie zuvor, als dieselben noch trocken waren, gefehlt hatten. Es fiel mir dieses auch noch durch spätere Funde bestätigte constante Vorkommen dieser Thiere auf wassergetränkten Gegenständen um so mehr auf, als ich mich einer Angabe von Leach [3]) erinnern zu können glaubte, wonach eine verwandte Art: Machilis (Petrobius) maritima ein steter und sehr häufiger Bewohner des Nordsee-Strandes, besonders der denselben begrenzenden Felsklippen sei. Ueberdies liessen die in einem Glase eingefangenen Exemplare der Machilis annulicornis bei der Betrachtung mit der Loupe an ihrer Bauchseite die mir von jener meeresbewohnenden Art schon bekannten paarigen Anhänge erkennen, welche sowohl ihrem Ursprung wie ihrer Form nach wenigstens bei dem lebenden Thiere ganz den Eindruck von Tracheenkiemen machen. Dass dieselben indessen mit solchen nicht das Geringste gemein haben, liess eine nähere Untersuchung jener Machilis-Exemplare leicht erkennen. Abgesehen davon, dass ein Eintritt von Tracheenstämmen in das Lumen derselben nicht nachweisbar war, erwiesen sich diese paarigen Bauchanhänge, wie es bereits Latreille [4]) ganz richtig angiebt, als gliedmassenartige Bildungen von resistenten Wandungen, ihrem Umriss und ihrer Einlenkung nach mehr einem scharfen Dorne

1) Annales des sciences naturelles 2. sér. V. Zool. 1836. p. 374 f.
2) Nouv. Annal. d. Mus. d'hist. nat. I. (1832) p. 177.
3) Zoolog. Miscellany III. p. 63.
4) Nouv. Annal. d. Mus. d'hist. nat. I. p. 174.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleichend. Viel eher als sie selbst hätten zwei jederseits neben der Einlenkungsstelle jener Anhänge unter dem freien Rande der einzelnen Bauchplatten liegende zarthäutige und mit einem Borstenkranz versehene Vorsprünge, welche sich bei näherer Untersuchung als taschenförmige Duplicaturen herausstellten, den Eindruck von Respirationsorganen hervorrufen können; indessen musste auch bei diesen von einer solchen Deutung aus dem Grunde abgesehen werden, weil eine Versorgung derselben mit Tracheen in keinem Falle wahrgenommen werden konnte. Ich muss daher der Ansicht Burmeister's [1]) und v. Siebold's [2]), dass diese Bildungen, auf welche ohne Frage die Angabe Guérin's [3]) von der Anwesenheit der »deux vésicules blanches« (trotz dieser nicht eben glücklich gewählten Bezeichnung) zu beziehen ist, höchstens ihrer Form und zarthäutigen Beschaffenheit nach mit den Kiemenplatten der Amphipoden und Isopoden verglichen werden können, dagegen mit Tracheenkiemen (im Sinne derjenigen der wasserathmenden Insectenlarven) nichts gemein haben, in jeder Beziehung beipflichten. Ebenso habe ich der Angabe Latreille's gegenüber, wonach der Gattung Machilis die Stigmen fehlen sollen [4]), das Vorhandensein solcher bei Machilis annulicornis Latr. ebenso bestimmt nachweisen können, wie dies bereits von Burmeister [5]) für Lepisma geschehen ist. Die allerdings sehr kleinen und erst bei Ablösung und Präparation der Körperhaut durch das Mikroskop nachweisbaren Stigmen des Hinterleibes liegen auf dem nach unten umgeschlagenen Seitenrand der Dorsalplatten, wo sie durch die in sie ausmündenden, übrigens gleichfalls sehr zarten Tracheenstämme mit Sicherheit zu constatiren sind. Letztere zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie jedesmal zu zweien und zwar einem stärkeren und einem sehr viel schwächeren, in ein Stigma ausmünden, nachdem sie sich, bis dahin unverästelt und dicht neben einander herlaufend, unmittelbar vor dem Stigma mit einander vereinigt haben (Fig. 21).

Wenn es demnach, vorbehaltlich fernerer Entdeckungen, zur Zeit nur die Perlarien sind, für welche der Nachweis persistirender Tracheenkiemen bei der Imago vorliegt, so knüpft sich an dieses Vorkommen gerade bei ihnen neben dem morphologischen unzweifelhaft auch ein besonderes genealogisches Interesse. Wie die luftathmenden Thiere überhaupt als durch allmälige Umwandlung aus den während der

1) Handbuch der Entomologie II. p. 434.
2) Vergl. Anatomie der wirbellosen Thiere p. 620.
3) Annal. d. scienc. natur. 2. sér. V. p. 375.
4) a. a. O. p. 164.
5) Isis. Jahrg. 1834, p. 137. — Handb. d. Entomol. II. p. 444.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ältesten Erdepochen allein existirenden wasserathmenden resp. wasserbewohnenden hervorgegangen gedacht werden müssen, so wird dies in specie auch unter den Gliederthieren für die sich durch ihr Luftleben als der höchst entwickelte Typus dieses Unterreiches darstellenden Insecten nicht anders angenommen werden können, möchte sich vielmehr für diese sogar als ein um so unabweisbareres Postulat ergeben, als jener durch die paläontologischen Befunde dargelegte zeitliche Entwickelungsgang sich innerhalb dieser Klasse in besonders häufiger Wiederkehr, theils nach ganzen Familien, theils nach Gattungen und Arten, noch jetzt an dem Einzel-Individuum vollzieht. Dass sich dieser Vorgang innerhalb recht verschiedenartiger, in keiner näheren Verwandtschaft mit einander stehender Gruppen wiederholt, dürfte schon deshalb nicht als ein triftiger Einwand gegen jene Theorie zu gelten haben, als er sich keineswegs überall als ein gleicher herausstellt, sondern z. B. schon je nachdem er mit einer Metamorphose verbunden ist oder derselben entbehrt, wesentliche Modificationen erleidet. Schon genug, dass er gerade in derjenigen Gruppe vertreten ist und sich hier in wesentlich übereinstimmender und einfachster Weise wiederholt, von welcher es nicht zweifelhaft sein kann, dass sie den Ausgangspunct für alle complicirter gebildeten und nach den verschiedensten Richtungen hin höher organisirten Insectenformen abgiebt, nämlich in der Ordnung der Orthopteren. Allerdings kann für diese Ordnung (im weiteren Sinne) durchaus nicht geltend gemacht werden, dass sie durchweg, d. h. innerhalb aller ihr angehörenden Familien auf der einfachsten, gewissermassen ursprünglichsten Stufe der Körperbildung stehen bleibt; denn es müssen die Libellen und Ephemeren unzweifelhaft schon nach ihrer Fühler-, Thorax- und Flügelbildung als wesentlich modificirte, sich in diesen Beziehungen den Hymenopteren und Dipteren annähernde Insecten-Formen betrachtet werden. Abgesehen von diesen, überhaupt schon auf der Grenze der Ordnung stehenden Familien erweisen sich jedoch die Orthopteren in unzweideutigster Weise als derjenige Formen-Verband, welcher gegen das der Insecten-Organisation überhaupt gesteckte Ziel am weitesten zurückbleibt. Die in ganzen Familien noch fehlenden, in anderen vielfach auf das männliche Geschlecht beschränkten Flugorgane vermitteln selbst dann, wenn sie vollständig entwickelt sind, meist nur einen unvollkommenen, weder gewandten noch anhaltenden Flug, so dass noch ein Gebundensein an die »Scholle« vorherrschend ist. Nichts von der bei den übrigen Insecten so unendlichen Mannigfaltigkeit der Gestalt macht sich an einem der wichtigsten Organe, den Fühlhörnern bemerkbar; vielmehr bleiben sie auf der einfachsten Faden- oder Borstenform sehr allgemein stehen. Die Unterlippe lässt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch das »in der Mittellinie verwachsene zweite Maxillenpaar« deutlich erkennen und ist dadurch in demselben Maasse morphologisch wichtig wie functionell indifferent; der meist noch lose Schluss der Thoraxringe, die wenig ausgeprägte formelle Scheidung von Thorax und Abdomen, die vollzählige Segmentirung des letzteren bekunden auch ihrerseits ein gleiches Verhalten. In jedem einzelnen Körpertheil macht sich gewissermassen die erste Anlage, die Grundform, aus welcher mittels wesentlicher Umgestaltungen der höhere Organismus erst hervorgehen soll, geltend. Wie sie aber morphologisch als Ausgangspunct für die übrigen Insectenordnungen anzusehen sind, so scheinen die Orthopteren auch genealogisch als solche gelten zu müssen; denn in der That sind sie nach den bisherigen paläontologischen Funden die ersten und vielleicht sogar überhaupt die einzigen in den paläozoischen Schichten aufgefundenen Insecten. Was aus dem Bereich dieser auf anderweitige Ordnungen bezogen worden ist, beruht theils auf unbegründeten Annahmen, theils erweist es sich als entschieden irrig.

Legt man sich nun die Frage vor, welche Stellung innerhalb dieser Ordnung die Perlarien ihrerseits einnehmen, in welchem Verhältniss sie zu den übrigen derselben angehörigen Familien stehen, so wird man auch hier wieder zu dem Resultat kommen, dass sie unter die morphologisch indifferentesten Orthopteren zu rechnen sind. Ein Vergleich mit den ihnen durch das Wasserleben der Larve näher verbundenen Libellen und Ephemeren bekundet dies eben so deutlich wie derjenige mit den Mantiden, Locustinen, Acridiern u. s. w. In jeder dieser Familien hat der eine oder andere Theil des Rumpfes, das eine oder das andere Gliedmassenpaar mit einer specifischen Function eine characteristische Form (Raubbeine, Sprungbeine u. s. w.) angenommen und dadurch der Erscheinung im Ganzen ein typisches Gepräge verliehen, welches bald durch lebhaftes Colorit, bald durch auffallende Sculpturen noch schärfer zur Geltung kommt. Selbst in der nach allen diesen Richtungen weit zurückstehenden Familie der Blattinen bekunden wenigstens der schildförmig entwickelte Prothorax und die flachgedrückten, stachligen Beine den ersten Anlauf zur Herstellung eines eigenartigen Typus. Nichts von alledem bei den Perlarien, über welche sich sogar streiten liesse, was an ihnen das Indifferenteste sei, das Colorit, die Sculptur oder die Form. Fühler, Beine, Thoraxringe von einfachster und untereinander übereinstimmendster Bildung, selbst Vorder- und Hinterflügel noch mehrfach von wenig verschiedener Grössen-Entwickelung; in allen Theilen ist gewissermassen die Form der sich ihnen zunächst nach oben anschliessenden Blattinen angebahnt, nirgends aber auch nur annähernd zum Austrag gebracht. Höchstens wären es also die (geflügelten) Termiten,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche durch die ganz primitive Bildung ihrer sämmtlichen Körpertheile zusammen mit den Perlarien auf die niedrigste Stufe morphologischer Entwickelung gestellt werden könnten, während sie nach anderen Richtungen hin (Staatenleben, Dimorphismus, Ausserwasserleben der Larve u. s. w.) ihnen unzweifelhaft gleichfalls überlegen sind. Es können daher die Perlarien gewissermassen als der ursprünglichste Typus des geflügelten Insectes, wie er ohne jede Formveränderung, mit alleiniger Ausnahme der sich ausbildenden Flugorgane, aus der im Wasser lebenden und Wasser athmenden Larve unmittelbar hervorgeht, geltend gemacht werden. Als solcher repräsentiren sie aber gleichsam durch ihren individuellen Lebenslauf die erste vorzeitliche Entwickelungsphase des in seiner höchsten Ausbildung für das Luftleben bestimmten Arthropoden-Kreises, sie versinnlichen den ersten Anlauf, welchen dieser macht, sich dem Wasserleben zu entziehen. Dass ein solcher Wechsel des Elementes sich nicht ohne Weiteres bewerkstelligen liess, dass er gewisse Hindernisse zu überwinden hatte, dafür können die bei einigen Perlarien-Formen persistirenden Tracheenkiemen noch als eine Art Zeugniss gelten; vielleicht dass bei dieser Auffassung ihrem Vorhandensein ein Verständniss abzugewinnen, wenigstens nicht ganz der Boden fehlt.

Wenn ich im Anschluss an diese Mittheilung noch einige Bemerkungen über die Mundtheile, die Genitalringe und die Fortpflanzungsorgane der Nemoura lateralis Pict. und der Perlarien überhaupt folgen lasse, so ist der Grund dafür der, dass ihre gelegentliche Untersuchung zum Theil andere Ergebnisse geliefert hat, als sie sich in Pictet's Monographie des Perlides niedergelegt finden, so wie dass einzelne an jenen Theilen hervortretende Bildungen, welchen bis jetzt überhaupt noch keine nähere Aufmerksamkeit von Seiten der Bearbeiter dieser Insectenfamilie zugewandt worden ist, einer Erörterung werth schienen. Von den Mundtheilen der Nemoura variegata hat Pictet (a. a. O. pl. 50, Fig. 10—12) Abbildungen geliefert, welche entweder nur eine sehr ungefähre, oder, wie diejenige der Unterlippe, eine geradezu unrichtige Vorstellung von ihrer Zusammensetzung hervorrufen. Es mag daher zu Erläuterung der in Fig. 17 und 18 der beifolgenden Tafel gegebenen Darstellung dieser Theile von Nemoura lateralis Folgendes bemerkt werden. Die Mandibeln (Fig. 17), wie allgemein in der Familie der Perlarien von geringer Grössenentwickelung, sind ziemlich flach, im Umriss fast quadratisch, am Kaurande mit zwei grösseren, ziemlich stumpfen Spitzenzähnen bewehrt, hinter diesen noch zweimal zahn-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

artig eingeschnitten. Die Maxillen (Fig. 18, *mx*) zeigen den Cardo als aus zwei durch eine Naht deutlich getrennten, länglich dreieckigen Chitinplatten bestehend, welche ihre Spitze der Kehle, ihre Basis dem Stipes der Maxillen zuwenden; die mehr erweiterte äussere dieser Platten zeigt einen geschwungenen Seitenrand. Die schmal dreieckige, am Ende hakenförmig eingekrümmte Innenlade ist verhornt, zweispitzig, am Kaurande fein und dicht, einreihig gewimpert; die Aussenlade (Galea) dagegen nur von lederartiger, an der Spitze und dem Innenrande sogar nur von weichhäutiger Consistenz, ihr Aussenrand gewimpert, ihre den Haken der Innenlade helmartig überragende Spitze deutlich zweizipflig. Der auf der verhältnissmässig kleinen Squama eingelenkte Kiefertaster ist viergliedrig [1]), sein zweites Glied am längsten, fast doppelt so lang als das erste, das Endglied beträchtlich schmaler als die vorhergehenden. An der Unterlippe (Fig. 18 *lb*) folgt auf das quere, trapezoidale Mentum ein durch die beiden grossen, schräg nach

1) Eine wiederholte Untersuchung der Mundtheile von Pteronarcys, an welchen ich früher (Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica Fig. 32 und 33) fünfgliedrige Kiefer- und viergliedrige Lippentaster gefunden zu haben glaubte, hat mich davon überzeugt, dass diese Zahlenangaben auf einem Irrthum beruhen und dass auch bei dieser Gattung in Wirklichkeit nur vier-, resp. dreigliedrige Taster vorhanden sind. Die Fehlerhaftigkeit der gegebenen Abbildungen, welche nach den Mundtheilen eines seit längerer Zeit getrockneten und in Weingeist wieder aufgeweichten Exemplares der Pteronarcys reticulata Burm. angefertigt worden sind, beruht auf dem eigenthümlichen Umstande, dass sich das langgestreckte vorletzte Glied dieser beiden Tasterpaare, und zwar abweichend von dem gleichfalls verlängerten zweiten (der Maxillartaster) und letzten (beider Taster) an getrockneten Pteronarcys-Individuen meist derartig in der Mitte seiner Länge einknickt, dass es in täuschendster Weise den Eindruck von zwei selbständigen kurzen Gliedern hervorruft. Pictet, welcher gleichfalls durch diese nach dem Tode eintretende Einschrumpfung sich zur Annahme von zwei »kurzen und erweiterten« Gliedern hat verleiten lassen, basirt auf dieselbe sogar die Trennung seiner Gattungen Pteronarcys und Kollaria, von denen letztere nur durch das langgestreckte, d. h. in seiner normalen Form erhaltene vorletzte Tasterglied characterisirt und mithin einzuziehen ist, wie ich dies bereits früher (Morph. d. Orthopt. amphibiot. p. 25) erwähnt habe. Da ich selbst die von mir (a. a. O. p. 29, Fig. 28) beschriebene und abgebildete Pteronarcys frigida, welche der ihrem Vaterland nach unbekannten Kollaria insignis Pict. sonst sehr nahe steht, zum Theil auf Grund ihrer »kurzen und erweiterten« Tasterglieder von jener unterschieden habe, so wäre ein erneuter Vergleich beider Arten nach den Original-Exemplaren zur Feststellung ihrer specifischen Verschiedenheit, resp. Identität wünschenswerth. Bei der Wandelbarkeit aller Pteronarcys-Arten in der Färbung ist eine sichere Bestimmung einzelner Individuen nach Beschreibungen, welche auf die plastischen Merkmale, insbesondere die Bildung der Genitalringe nicht näher eingehen, geradezu eine Unmöglichkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorn und aussen verlaufenden Squamae gebildetes Mittelstück, welchem sich als dritter Abschnitt die herzförmige Ligula anschliesst. Letztere, in der Pictet'schen Zeichnung (pl. 50, Fig. 12) ganz fehlend, ist im Gegensatz zu den verhornten Squamis von mehr lederartiger Consistenz und an ihrem breiten, leicht abgerundeten Endrande in die für die Orthopteren-Unterlippe characteristischen vier Lappen, zu je zweien den Laden der Maxillen entsprechend, eingeschlitzt. Diese Lappen, von denen die grösseren äusseren den inneren (bei der Ansicht der Unterlippe in situ) zum Theil aufliegen, erscheinen noch dünnhäutiger als der übrige Theil der Ligula und vor ihrem durchsichtigen Endsaume fein beborstet; ihr beiderseitiger Umriss gleicht einem Quadranten. Die beiderseits von der Ligula auf den Squamae entspringenden Lippentaster sind so kurz und gedrungen, dass sie hinter dem Endrande jener nicht unbeträchtlich zurückbleiben. Vor Allem gilt dies von dem ersten, sich an die Squamae anschliessenden Gliede, welches die Form eines ganz kurzen, queren Chitinringes zeigt, während das nach aussen stark erweiterte zweite etwa doppelt so lang und napfförmig erscheint. Das diesem wieder aufsitzende Endglied, von der Form eines hinten abgestutzten Kreises, ist abweichend von den deutlich chitinisirten beiden ersten zarthäutig und dicht mit feinen Börstchen bekleidet. Von diesen drei Gliedern tritt das erste seitlich gegen die Squama leicht zurück, während die beiden folgenden (durch die starke Erweiterung des zweiten nach aussen) noch stärker seitwärts gewandt sind als die Squama selbst.

Die Genital- und Analringe von Nemoura, auf deren Bildung Pictet nicht näher eingeht, übertreffen wenigstens bei dem von mir untersuchten Männchen der Nem. lateralis Pict. an Complicirtheit noch bei weitem diejenigen von Pteronarcys und Diamphipnoa, der sehr viel einfacheren der Perla-Männchen gar nicht zu gedenken. Betrachten wir die sich an jenen Bildungen betheiligenden Hinterleibsringe in der Richtung von vorn nach hinten und beginnen wir zunächst mit der Bauchseite derselben, so fällt an der siebenten Ventralplatte, abweichend von den durchaus einfach gebildeten sechs vorderen, eine eigenthümliche zipfelartige Verlängerung der Mitte ihres Hinterrandes auf (Fig. 10 *l*). Dieselbe kommt an Länge der siebenten Ventralplatte selbst ziemlich gleich, ist abgeplattet, im Bereich ihrer etwas stielförmig verschmälerten Basalhälfte stärker chitinisirt, dagegen auf der löffel- oder zungenförmig erweiterten, am Ende stumpf abgerundeten Endhälfte, deren freiliegende Aussenfläche zugleich eine leichte, polsterartige Wölbung erkennen lässt, zarthäutig, durchscheinend, von milchglasartigem Aussehen. Ohne an der siebenten Ventralplatte beweglich eingelenkt zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sein, lässt sich dieser löffelförmige Fortsatz an seiner Basis doch leicht aufklappen und es zeigt sich sodann, dass er einem Ausschnitt der achten Ventralplatte aufliegt, welcher mit seinem eigenen Umriss nahezu correspondirt; er verhält sich mithin zu diesem wie ein ihn von aussen her schliessender Deckel. Noch complicirter gestaltet sich die achte Ventralplatte, welche sich durch zwei winklige und etwas schräg verlaufende Längsschlitze in drei selbständige Lappen auflöst. Von diesen sind die beiden seitlichen (Fig. 10 *s*) etwas kürzer als die siebente Ventralplatte und nicht unbeträchtlich schmaler als der stark nach hinten verlängerte Mittellappen (Fig. 10 *p*), welcher, bei der Flächenansicht von langgestreckt und gleichseitig dreieckigem Umriss, sich nicht nur der Mitte des neunten Ventralringes auflegt, sondern sich mit seiner gegen den Rücken hin aufgebogenen Spitze (Fig. 11 *p*) auch zwischen die beiden vom letzten Hinterleibsringe ausgehenden hakenförmigen unteren Appendices einschlägt. Auf die neunte, einfach gebildete Ventralplatte, welche den Seitenlappen der achten an Länge beträchtlich nachsteht, folgt dann das ventral nur rudimentär entwickelte Endsegment (Fig. 10 $_{10}$), welches, wenn man es aus den vorhergehenden durch Druck hervorstülpt (Fig. 11 $_{10}$), sich als der eigentliche Träger der ventralen Appendices anales oder der sogenannten Styli zu erkennen giebt. Letztere (Fig. 10—12 *h*), bei ihrem Ursprung durch den zipfelförmig verlängerten achten Ventralring getrennt, stellen sich zunächst als zwei platt sichelförmige, scharf zugespitzte Haken dar, deren Innenrand bogig gekrümmt, deren Aussenrand tief ausgeschweift und deren Spitze daher stark nach aussen und zugleich etwas nach aufwärts gerichtet ist. Löst man dieselben im Zusammenhang mit dem zehnten Hinterleibssegment und den an diesem gleichfalls (aber mehr nach aussen) entspringenden zapfenförmigen Raifen (Fig. 10—12 *s*) los und bringt sie unter dem Deckglase zur Flächenansicht, so ergeben sie sich als viel complicirtere Gebilde, an welchen sich sofort zwei ihrem Ursprung nach ganz selbständige, wiewohl sich einander anpassende Theile erkennen lassen. Der nach innen gelegene (Fig. 19 *i*) verläuft in Form einer länglich viereckigen Chitinplatte zuerst in der Richtung von vorn nach hinten, biegt sich aber dann fast unter einem rechten Winkel nach aussen um und spitzt sich dabei zu einem lang ausgezogenen und scharfen Dorn zu. Die äussere Hälfte dagegen (Fig. 19 *e*), welche mit ihrer erweiterten und abgerundeten Basis etwas weiter nach vorn reicht, beschreibt einen stark gekrümmten, nach aussen geöffneten Bogen und trägt an dem äusseren, abgestumpften Ende ihres querverlaufenden Schenkels sieben nach hinten gerichtete, an Länge allmälig zunehmende, frei beweglich eingelenkte und nach Art von Kammzähnen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dicht aneinandergereihte, stabförmige Dornen (*p*), im Anschluss an diese aber ein von ihrem Innen- und Spitzenrande ausgehendes zapfenförmiges Polster von häutiger Consistenz und feiner Beborstung seiner Oberfläche (*l*). Während sich dem seitlichen Ausschnitt dieser gleichfalls stark chitinisirten Aussenhälfte der zapfenförmige Raif (*s*) seinem Ursprung nach anpasst, legt sich dem weichen Endpolster der scharfe Enddorn der Innenhälfte frei auf.

Auf der Rückenseite des männlichen Hinterleibes (Fig. 12) beginnen die Auszeichnungen gleichfalls mit dem siebenten Segment, indem zunächst die siebente und achte Dorsalplatte vor ihrem Hinterrande und beiderseits von der Mittellinie mit einer aus kurzen schwarzen Börstchen bestehenden und in Form einer Querleiste erscheinenden Raspel versehen sind. An der achten Dorsalplatte erscheint ausserdem auch der Hinterrand in der Mitte ausgeschnitten und zwar entspricht dieser Ausschnitt einer tiefen muldenförmigen Aushöhlung der neunten Dorsalplatte, welche sich über die ganze Länge dieser erstreckt und, ihrer Mittellinie entsprechend, sie in zwei nach hinten etwas ausgezogene Seitenlappen theilt. Auch diese beiden Seitenlappen sind zunächst der mittleren Rinne und dicht vor ihrem Spitzenrande mit einer durch schwarze Börstchen gebildeten Raspel versehen, welche an Ausdehnung diejenige der beiden vorhergehenden Ringe etwas übertrifft. Die zehnte Dorsalplatte endlich, in der Länge ungleich stärker entwickelt als die entsprechende Ventralplatte, verjüngt sich, von oben her in der Flächenansicht betrachtet, nach hinten zu einem mit abgestumpfter Spitze und ausgeschweiften Seiten versehenen Dreieck, um schliesslich in ein durch Grösse und Form gleich auffallendes Anhangsgebilde (Fig. 12 *r*), dessen Ursprung und Verlauf am deutlichsten in der Profilansicht der Hinterleibsspitze (Fig. 11 *r*) hervortritt, auszulaufen. Indem dasselbe zunächst mit einem kurzen, vertikal aufsteigenden Schenkel von der Spitze der zehnten Dorsalplatte ausgeht, krümmt es sich bald darauf unter einem fast rechten Winkel zu einem sehr viel längeren, horizontal verlaufenden und lanzettlich zugespitzten Endtheil um, welcher sich seinerseits in die mittlere Längsgrube der neunten Dorsalplatte einlegt (Fig. 11 und 12 *r*). Wiewohl dieses Gebilde zuerst ganz den Eindruck eines Begattungsorganes hervorruft, erweist es sich bei näherer Betrachtung dennoch als in keinem Zusammenhang mit den inneren männlichen Fortpflanzungsorganen stehend, auch an seiner stark aufgekrümmten Spitze als nicht durchbohrt, vielmehr nur als ein aller Wahrscheinlichkeit nach bei der Copula in Verwendung kommender Fixirungs-Apparat. Bei stärkerer Vergrösserung im Profil (Fig. 15) betrachtet, besteht es aus zwei mit dem zehnten Hinterleibsringe isolirt artikuliren-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den, sich später aber — im Verlauf des horizontal gerichteten Schenkels — schlingenförmig vereinigenden Chitinleisten, welche nach ihrer Vereinigung einen zunächst schmalen, stabförmigen, dann sich aber erweiternden und zwei kurze Aeste aussendenden Balken darstellen. Da, wo dieser Balken an seiner unteren (inneren) Fläche vor der Spitze buckelförmig hervortritt, ist er mit sechs, an Länge allmälig zunehmenden, steifen Börstchen besetzt, während seiner schräg abgestutzten und aufgebogenen Spitze sowie seiner freiligenden oberen (äusseren) Fläche ein weiches, von einer ungefärbten Membran bekleidetes Polster aufliegt. Die ziemlich freie Beweglichkeit dieses bei der Flächenansicht (Fig. 12 *r* und Fig. 16) lanzettlich oder fast von der Form eines Pantöffelchen erscheinenden Apparates, welcher aus der Grube des neunten Dorsal-Halbringes leicht herausgehoben und zurückgeschlagen werden kann, beruht darauf, dass die beiden Chitinleisten, welche durch ihre spätere Vereinigung den Stützbalken herstellen, an der Basis gegen einander federn. Zu diesem Zweck wird die schmale untere, welche, wie aus Figur 15 hervorgeht, sich als die unmittelbare Fortsetzung einer Chitinleiste des zehnten Segmentes ergiebt, von der breiten oberen scheidenförmig umfasst.

Ueber die mit diesen Genital- und Analsegmenten des Hinterleibes in näherer Beziehung stehenden und auf ihre Bildung influencirenden inneren Organe hat die Untersuchung Folgendes ergeben: An dem durch Oeffnung des Hinterleibes von der Rückenseite her zunächst freigelegten Darmkanal lässt der länglich eiförmige Ventriculus im Bereich seiner vorderen Hälfte die für die Orthopteren characteristischen, seinen Wandungen nach aussen aufliegenden, voluminösen Leberorgane mit ihren zahlreichen rundlichen Drüsenzellen erkennen, während die hintere freiliegende Hälfte starke Längs- und Quermuskeln zeigt. Das auf ihn folgende, durch eine starke Einschnürung abgesetzte Intestinum, in welches die zahlreichen und verhältnissmässig kurzen, bei frisch entwickelten Exemplaren fast durchweg intensiv carminroth gefärbten Vasa Malpighi einmünden, ist reichlich um die Hälfte länger als der Ventriculus; seine Wandungen besitzen eine sehr viel schwächere Ringmuskulatur als dieser, dagegen eine sich über die ganze Länge dieses Darmabschnittes ausdehnende, stark entwickelte Drüsenschicht. Sein hinterster, zu einem Rectum abgeschnürter Theil mündet bauchwärts in das zehnte Hinterleibssegment aus und inserirt sich mit seinen Wandungen an die Innenseite der hakenförmig gekrümmten Endplatten (Styli: Fig. 10—12 *h* und Fig. 19) dieses Ringes.

Nach Entfernung des Darmkanales gelangen die der Bauchwand des Hinterleibes in vielfachen Windungen aufliegenden männlichen Ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schlechtsorgane (Fig. 13) zur Ansicht. Mit Bezug auf die wesentlichen Formabweichungen, welche dieselben den von Newport [1]) für Pteronarcys abgebildeten gegenüber erkennen lassen, ist ausdrücklich hervorzuheben, dass sie in ihrer gleich näher zu erörternden Zusammensetzung bei einer grösseren Anzahl von mir untersuchter Individuen in stets übereinstimmender Weise aufgefunden worden sind, dass diese Individuen aber durchweg kurze Zeit nach ihrem Hervorgehen aus der Nymphe und aus dem Wasser zur Untersuchung gelangten. Es fällt nämlich an denselben neben dem Mangel seitlicher Anhangsdrüsen die aussergewöhnliche Länge eines unpaaren, mit verhältnissmässig starken drüsigen Wandungen versehenen Schlauches sowie die mit letzterem durchaus übereinstimmende Structur der durch seine Theilung entstehenden, dünneren paarigen Endschläuche auf. Letztere (Fig. 13 *t*), fast nur von halber Länge des doppelt so starken unpaaren Schlauches (*v*), schwellen vor ihrem verdünnten blinden Ende varikös, jedoch nicht immer in genau symmetrischer Weise, an, während sich ersterer (*v*) fast seiner ganzen Ausdehnung nach ziemlich gleich bleibt. Die gegen das Lumen des Schlauches mit einem unregelmässig gezackten Contour einspringenden, augenscheinlich drüsigen Wandungen kommen an Dicke dem Durchmesser jenes durchschnittlich gleich oder engen dasselbe stellenweise selbst noch mehr ein; doch nehmen sie gegen die dem vorderen Ende entsprechende Gabelung hin deutlich an Dicke ab und sind innerhalb der paarigen Schläuche nur noch dem vierten bis dritten Theil des Lumens gleich, im Bereich der varikösen Erweiterungen dieser selbst verhältnissmässig noch dünner. Bei dieser sich sehr gleich bleibenden Form und Structur macht es den Eindruck, als wenn der, in situ sich in zahlreiche Schlingen aneinander legende Schlauch seinem ganzen Verlauf nach als eine Sperma producirende Drüse, d. h. als Hoden im engeren Sinne fungirte und dass hiervon nur der hinterste, in das äussere Körper-Integument ausmündende Theil ausgenommen sei. Mit dem an der Basis der achten Ventralplatte erfolgenden Austritt des Schlauches aus der Hinterleibshöhle hört nämlich der innere Drüsenbelag auf, während die Wandungen selbst eine grössere Resistenz und Undurchsichtigkeit eingehen. Von dem zungenförmigen Zipfel der siebenten Ventralplatte bedeckt, begiebt sich dieser als Ductus ejaculatorius anzusehende Endtheil des inneren Geschlechtsapparates (Fig. 14) in die mit dem Ende seines basalen Ausschnittes beginnende taschenförmige Duplicatur des von der Mitte des achten Ventralringes gebildeten und sich nach aufwärts krümmenden Fortsatzes (Fig. 10 und 11 *p*) hinein,

1) Transact. of the Linnean soc. of London XX, tab. 21, Fig. 14.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

um unter allmäliger Verjüngung an der durchbohrten Spitze desselben nach aussen zu münden. Es ist mithin dieser der neunten und zehnten Ventralplatte aufliegende Zipfel-Fortsatz des achten Hinterleibsringes, dessen Aussenfläche eine derbe, lederartige Consistenz und gegen die Spitze hin eine deutliche Querriefung erkennen lässt, dessen nach innen gelegener Spitzenöffnung aber noch ein gleichfalls geringelter, zarthäutiger Aufsatz entspricht, als das männliche Begattungsorgan anzusehen. In so fern dasselbe, wie aus der Profil-Ansicht der Hinterleibsspitze (Fig. 11 *p*) hervorgeht, mit seiner Spitze weit nach hinten reicht und selbst die zwischen dem Ursprung der Styli (Fig. 10—12 *h*) liegende Afteröffnung noch überragt, lässt sich gegen die Pictet'sche Angabe[1]), wonach die männlichen Geschlechtsorgane der Perlarien im Gegensatz zu der »am achten Bauchsegment« liegenden weiblichen Genitalöffnung, »an der Spitze des Hinterleibes« ausmünden sollen, zwar dem Wortlaut nach Nichts einwenden, doch ist dieselbe in so fern als irreführend zu bezeichnen, als thatsächlich die Ausmündung der männlichen Genitalien in das Körper-Integument bei gegenwärtiger Familie durchweg nur um ein Ventralsegment weiter nach hinten verschoben ist als diejenige der weiblichen. Zwischen Perla und Nemoura einer- und Pteronarcys und Diamphipnoa andererseits existirt nur der — allerdings recht auffallende — Unterschied, dass, während bei jenen diese Ausmündung auf den Hinterrand des siebenten (Weibchen) resp. achten (Männchen) Ventralringes fällt, sie bei diesen beiden Gattungen — durch Einschiebung eines Segmentes an der Basis des Hinterleibes, auf der Grenze zum Metathorax — auf den achten, resp. neunten verlegt ist. Zwar schreibt Newport[2]) die Ausmündung der männlichen Geschlechtsorgane bei Pteronarcys dem zehnten Ventralringe zu und sieht ein hinter diesem hervortretendes griffelförmiges Gebilde für den Penis an, in welchem letzteren Puncte ich ihm für Diamphipnoa, ohne mich durch eine nähere Untersuchung von der Richtigkeit dieser Deutung vergewissert zu haben, gefolgt bin[3]) Nachdem ich aber jetzt, durch den abweichenden Befund bei Nemoura veranlasst, die hinteren Abdominalringe der männlichen Diamphipnoa lichenalis einer näheren Prüfung unterworfen habe, hat sich mir in überzeugender Weise herausgestellt, dass jenes über die ventralen männlichen Afterklappen nach hinten hervortretende griffelförmige Gebilde (Fig. 22) überhaupt gar nicht der Penis, sondern nur ein dem oben von Nemoura beschriebenen analoger

1) Monographie der Perlides p. 37.

2) Transact. of the Linnean soc. of London XX. p. 442, tab. 21, Fig. 14, z.

3) Morphol. d. Orthoptera amphibiotica p. 28, Fig. 22 und 22 a, p.

Fixirungsapparat ist, welcher weder von einem Canal durchsetzt ist, noch trotz seiner scheinbar ventralen Lage einen wirklich ventralen Ursprung besitzt. Während er selbst sich als eine von der Innenseite der zehnten Dorsalplatte ausgehende Fortsetzung dieser zu erkennen giebt und an der Unterseite seiner Basis die wulstige Afteröffnung trägt, liegt der sehr kurze, papillenförmige Penis, als solcher ebenso wohl durch seinen unmittelbaren Anschluss an den inneren Geschlechtsapparat wie durch die an seiner Spitze liegende Oeffnung documentirt, unter der zipfelförmigen Verlängerung der neunten Ventralplatte (Fig. 22 9), welche sich der verkürzten und nur beiderseits vor den ventralen Afterklappen in geringer Ausdehnung freiliegenden zehnten als Duplicatur auflegt. Da wo diese Duplicatur der neunten in die Basis der zehnten Ventralplatte wieder übergeht, findet die Ausmündung des männlichen Geschlechtsapparates bei Diamphipnoa statt und ich glaube auch nicht mit der Annahme zu irren, dass es sich bei Pteronarcys, von welcher mir Weingeist-Exemplare zur Untersuchung nicht vorliegen, ebenso verhalten wird. Letzteres kann, auch abgesehen von der nahen Verwandtschaft mit Diamphipnoa, schon deshalb kaum einem Zweifel unterliegen, weil durch ein der Newport'schen Angabe entsprechendes Verhalten die nicht nur bei den Orthopteren, sondern auch bei den Insecten im Allgemeinen festgehaltene gegenseitige Lage der Genital- und Afteröffnung eine nichts weniger als wahrscheinliche Ausnahme erleiden würde, die Genitalmündung nämlich dorsal und hinter der zwischen den Afterklappen stattfindenden Ausmündung des Darmes zu liegen käme. In Betreff des inneren männlichen Genitalapparates von Diamphipnoa mag hier beiläufig noch bemerkt sein, dass das — mir ausschliesslich zur Beurtheilung vorliegende, abgerissene — im Anschluss an den Penis befindliche hintere Ende desselben von dem für Nemoura beschriebenen ebenso wesentlich abweicht, wie das Begattungsorgan selbst. Der in den Penis einmündende, als Ductus ejaculatorius anzusehende unpaare Schlauch ist nämlich ganz kurz und wird dicht vor dem Eintritt in diesen durch die Vereinigung zweier cylindrischer, in gerader Richtung von vorn nach hinten und neben einander verlaufender Vasa deferentia, welche ihrerseits wieder vor ihrer Verbindung je einen sehr viel voluminöseren Seitenschlauch (Anhangsdrüsen?) aufnehmen, hergestellt. Dieser Befund würde ganz mit dem von Newport (a. a. O. tab. 21, Fig. 14 *y*) für Pteronarcys dargestellten übereinstimmen, wenn man bei letzteren von dem zu dem supponirten Penis gehenden »long ductus ejaculatorius« (a. a. O. p. 442), welcher gleich jenem offenbar hinfällig ist, absieht und würde für Pteronarcys nur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch mehr eine mit Diamphipnoa analoge Genitalöffnung als wahrscheinlich hinstellen.

Sehr viel einfacher als beim Männchen sind die letzten Hinterleibsringe beim Weibchen der Nemoura lateralis gebildet. Im Ganzen unterscheidet sich das weibliche Abdomen (Fig. 8) durch ansehnlichere Grösse und Dicke sowie durch weniger deutlich eingeschnürte Segmente; selbst bei unbefruchteten, eben entwickelten Individuen erscheint es vollkommen walzig oder selbst etwas höher als breit. Aus der Profilzeichnung ist zu ersehen, dass sich an den acht vorderen Ringen die Dorsal- und Ventralplatten in gegenseitiger Lage und in der Länge genau entsprechen und dass hier nicht, wie bei Pteronarcys und Diamphipnoa, im Anschluss an das Metanotum ein Dorsalhalbring vorhanden ist, welchem keine selbständige Ventralplatte entspricht. Abgesehen davon, dass keine auf die Existenz einer solchen eingeschobenen ersten Dorsalplatte hinweisende Grenze gegen das Metanotum hin erkennbar ist, spricht hierfür auch das bei frisch entwickelten Exemplaren sehr deutlich wahrnehmbare Verhalten der seitlichen Tracheenläufe zu den Stigmen. In ihrem Verlauf von hinten nach vorn geben dieselben beim Hinterrande eines jeden Segmentes einen schräg nach vorn und aussen gerichteten Ast an die einzelnen Hinterleibsstigmen und zwar in ganz übereinstimmender Weise vom siebenten bis zum ersten ab (Fig. 8 7—1); nach Abgabe dieses Astes an das erste Hinterleibsstigma geht der Haupt-Tracheenlauf aber direct an das durch seine Grösse kenntliche Metathoraxstigma. Von den beiden Endringen ist der neunte (Fig. 8) vorwiegend dorsal entwickelt, während er sich bauchwärts (Fig. 9 9) stark verkürzt und zwar durch die auf ihn hinaufgeschobene zehnte Ventralplatte, welche in zwei Hälften gespalten erscheint (Fig. 9 10). Jede dieser Hälften zerfällt durch eine Furche wieder in zwei Abschnitte, deren innerer länger ausgezogen und stumpf lanzettlich erscheint, während der kürzere, abgestutzte äussere in Gemeinschaft mit der letzten Dorsalplatte den kurzen, zapfenförmigen Raifen (Fig. 8 und 9 *s*) zum Ansatz dient.

Die Bauchseite des weiblichen Hinterleibes von Nemoura lateralis zeigt einen schon für das unbewehrte Auge erkennbaren dunkelbraunen Fleck, welcher sich über die ganze Länge der siebenten Ventralplatte ausdehnt, aus zwei seitlichen Hälften zu bestehen scheint und, allmälig schwächer werdend, auch in den hinteren Theil des sechsten Segmentes hineinragt. Das hintere Ende dieser Bräunung, welches mit dem Endrande der siebenten Ventralplatte zusammenfällt, bezeichnet die Ausmündung der weiblichen Geschlechtsorgane, welche von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pictet[1]) irrig dem achten Segmente zugeschrieben wird. Allerdings bezieht sich diese Angabe Pictet's speciell auf die Gattung Perla, doch trifft sie auf diese nicht mehr zu als auf Nemoura und könnte höchstens daraus erklärt werden, dass Pictet den zwischen den Hüften des letzten Beinpaares liegenden hinteren Abschnitt des Metasternum, welcher sich von dem vorderen formell ziemlich scharf absetzt und seiner Consistenz nach mehr den Hinterleibsringen gleicht, für die erste Ventralplatte angesehen habe. (Die Zugehörigkeit dieses Abschnittes zum Metasternum ergiebt sich aber leicht aus einem Vergleich mit dem Mesosternum, welches diesen Theil in entsprechender Form und Grösse auch seinerseits aufzuweisen hat.) Wie dem auch sei, so verhalten sich die weiblichen Perla, Dictyopteryx und Chloroperla in Bezug auf die Ausmündung der Geschlechtsorgane am Ende des siebenten Ventral-Halbringes genau so wie die Nemoura-Weibchen. Einerseits habe ich mich hiervon wiederholt, und zwar mit besonderer Rücksicht auf die abweichende Pictet'sche Angabe, an lebenden Exemplaren, welche den Eierklumpen theils bereits fertig, theils in der Bildung begriffen, am Bauche trugen, überzeugt: andererseits aber auch an weiblichen Individuen der Chloroperla rivulorum den gleichen Apparat wie bei Nemoura im Bereich des siebenten Ringes durch die Section nachgewiesen. Bei allen mit einem Eierklumpen versehenen Perla-Weibchen lag dieser stets der längs ihrer Mitte ausgehöhlten achten Ventralplatte auf und grenzte mithin nach vorn an den Hinterrand der siebenten; dass er aus diesem hervortrat, liess sich leicht daraus ersehen, dass er sich bei vollständiger Ausbildung von ihm ablöste, bei unvollständiger aber von vorn her neuen Zuwachs an Eiern erhielt. Aber auch an getrockneten Exemplaren, so weit bei ihnen der Hinterleib in seiner Form gut erhalten ist, kann man sich leicht davon überzeugen, dass es die siebente und nicht die achte Ventralptatte ist, welche theils durch eine ansehnlichere Grössenentwicklung, theils durch eine eigene Form, wie besonders durch die starke Abhebung ihres Hinterrandes von dem folgenden Segment, auf eine ihr übertragene specifische Function hinweist[2]). — Was nun jene bei dem Weibchen

1) Monogr. d. Perlides, p. 37 ff.

2) Auch bei dem Weibchen von Diamphipnoa lichenalis (Morphol. d. Orthopt. amphibiot. Fig. 21 8) würde sich die durch besondere Auszeichnungen characterisirte Genitalplatte als die siebente ergeben, wenn man nur die frei abgesetzten Ventralplatten zählt. Nach nochmaliger Prüfung dieses Verhaltens glaube ich aber auch jetzt noch bei der Annahme verharren zu müssen, dass bei dieser Gattung die erste Ventralplatte mit dem Metasternum verwachsen sei, da die vier Kiemenpaare ihrem Sitz nach, und zwar bei beiden Geschlechtern, mit dem Hinterrande der vier ersten, sämmtlich freien Dorsal-Halbringe correspondiren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Nemoura lateralis an der sechsten und siebenten Bauchschiene sich bemerkbar machende fleckenartige Bräunung betrifft, so erweist sich dieselbe bei näherer Untersuchung als ein durch die dünne Körperhaut hindurchschimmernder, ziemlich umfangreicher Chitinapparat von fast glockenartigem Umriss (Fig. 9), welcher nach seinem Zusammenhang mit den inneren Fortpflanzungsorganen nur als eine Vagina von auffallender Form und Weite angesehen werden kann. Im Bereich seiner vorderen, noch dem sechsten Segment anliegenden Hälfte ziemlich dick und daher stärker in die Bauchhöhle hineinragend, flacht er sich gegen den Endrand des siebenten Segmentes hin immer mehr ab und öffnet sich vor diesem in Form eines klaffenden Längsschlitzes, durch welchen offenbar die Eier nach aussen treten. Während seine ventrale Wand bis auf den vordersten kuppenförmigen Theil durchgängig und stark chitinisirt ist, beschränkt sich die Erhärtung seiner der Leibeshöhle zugewandten Oberfläche nur auf zwei sich von der Bauchseite her umschlagende, mit geschwungenem Contour versehene leistenartige Erhebungen, über welche sich eine auch die vordere Wölbung herstellende nachgiebige Membran ausspannt. In das stumpf abgerundete, verschmälerte, vor der Mitte der sechsten Bauchschiene liegende freie Ende dieser eigenthümlichen Chitinkapsel münden seitlich die Ausführungsgänge der (bei den untersuchten frisch entwickelten Individuen noch wenig entwickelten) Ovarien (*o*) und neben dem einen derselben eine ziemlich grosse, zartwandige Blase (*v*), welche mir jedoch nicht den Eindruck eines Receptaculum seminis [1]) machte, ein. Der Ursprung der letzteren entspricht derjenigen Stelle, an welcher sich die beiden Ausführungsgänge der Eierstöcke zu einem unpaaren, quer vor dem vorderen Ende der Kapsel liegenden Canal vereinigen.

1) Für ein solches möchte ich eher ein von mir an dem weiblichen Geschlechtsapparat der Chloroperla rivulorum Pict. aufgefundenes Gebilde in Anspruch nehmen, welches eine von der oben erwähnten Blase abweichende Lage zeigt. Auch bei dem Weibchen dieser Art liegt der siebenten Bauchschiene, aus deren Hinterrand der Eierklumpen hervortritt, von innen her ein in seinen Wandungen durch Chitinleisten gestützter, dabei aber stark muskulöser, kapselartiger Behälter von fast kugliger oder — bei leichter Verschmälerung nach hinten — stumpf herzförmiger Gestalt an, in dessen breit abgerundetes vorderes Ende ein sehr kurzer, aus der Vereinigung der beiden Tubae hervorgehender Oviduct einmündet. Während diesem ein blasenförmiges Anhangsgebilde durchaus fehlt, verlängert sich die muskulöse Kapsel an ihrem hinteren Ende in einen von den Bauchschienen innerhalb frei abhebbaren, sich allmälig verjüngenden, ziemlich langen Zipfel, durch welchen der ganze Apparat die Form einer Rübe erhält. Der etwas seitweits gekrümmten, verdünnten Spitze dieses Zipfels, welcher auch seinerseits deutliche Ringmuskeln in seinen dicken Wandungen zeigt und von einem mit der Kapsel communicirenden Canal durchsetzt ist, schliesst sich nun wieder eine blasenartige Erwei-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bringt man mit dieser weit nach vorn verschobenen Lage der weiblichen Geschlechtsöffnung die ebenso eigenthümliche wie complicirte Bildung der männlichen Genitalringe, insbesondere das bauchwärts entspringende, aber mit seiner Spitze gegen den Rücken hin aufgekrümmte Copulationsorgan und den in gleicher Flucht dorsal verlaufenden Haftapparat (Fig. 11 und 12 *r*) in Vergleich, so hält es zuerst etwas schwer, sich von der Art und Weise, in welcher die Begattung von Seiten der Nemoura lateralis vollzogen wird, eine genügende Vorstellung zu machen. Pictet [1]) giebt von den Perlarien im Allgemeinen an, dass Männchen und Weibchen sich sofort nach dem Verlassen der Nymphenhaut gegenseitig aufsuchen und dass die Copula in der Weise vollzogen werde, dass das Männchen den Rücken des Weibchens besteige; sie finde in ruhender Stellung, nicht im Fluge statt, da das Männchen keine Organe, sich des Weibchens zu versichern, besitze, sei überdies schnell beendigt. Obwohl ich die Nemoura lateralis, wie oben erwähnt, in zahlreichen Individuen beiderlei Geschlechts an ihrer Geburtsstätte angetroffen habe, ist es mir dennoch niemals geglückt, ein Paar in Begattung zu beobachten. Schon hieraus möchte zu folgern sein, dass die wahrscheinlich an einer einzelnen Gattung, vermuthlich Perla s. str. gewonnenen Pictet'schen Angaben keineswegs für die Familie in ihrer Gesammtheit gültig seien; zum Mindesten treffen sie für Nemoura ebenso wenig wie für Diamphipnoa rücksichtlich eines dem Männchen fehlenden Fixirungsapparates zu. Aber auch, dass das Männchen der hier in Rede stehenden Nemoura lateralis behufs der Copula den Rücken des Weibchens besteige, erscheint mir im hohen Grade unwahrscheinlich und zwar besonders wegen des gegen den Rücken hin aufgekrümmten Penis (Fig. 10 und 11 *p*), dessen Richtung eher auf ein entgegengesetztes Verhalten hindeuten könnte. Der Fixirungsapparat (Fig. 11 und 12 *r*) würde für eine dorsale Copulation allerdings in sofern kein Hinderniss abgeben, als sich bei seiner ausgiebigen Beweglichkeit sehr wohl die Vorstellung gewinnen liesse, dass er sich aus seiner Einschlagsfurche heraushöbe und zurückgeschlagen, sich mit seiner Spitze an das hintere Ende des weiblichen Abdomens einhakte; der Penis müsste indessen, um hierbei mit der weiblichen Vulva in Contact zu kommen, seinen von vorn nach hinten gerichteten Verlauf, was kaum denkbar ist, in einen diametral

terung an, welche ein milchweisses Contentum durchschimmern liess. Wiewohl Letzteres bei dem einzigen von mir untersuchten Weingeist-Exemplar sich nur als eine zähe, flockige Masse erwies, in welcher Spermatozoën nicht zu erkennen waren, machte die Bildung doch schon ihrem ganzen Ansehen nach bei weitem mehr den Eindruck einer Samenkapsel als die oben erwähnte Blase von Nemoura.

1) Monogr. d. Perlides, p. 24.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entgegengesetzten umändern. Jedoch auch der Annahme, dass das Weibchen in ähnlicher Weise wie bei den Ephemeren, den Rücken des Männchens besteige, stehen gewichtige Bedenken entgegen; denn auch abgesehen von der beträchtlicheren Grösse des Weibchens würde der Immissio penis bei einer derartigen Position offenbar wieder der lange Fixirungsapparat, welcher dabei überdies seinerseits nicht in Function treten könnte, hinderlich sein. Es scheint mir daher eine Vereinigung der beiden Sexus von Nemoura nur in entgegenstehender Richtung, d. h. nach Art der Schmetterlinge (z. B. Sphingiden) angenommen werden zu können. Bei einer solchen würde der unter die Bauchseite des Weibchens geschobene Penis seine von vorn und unten nach hinten und oben gerichtete Lage beibehalten, der aus seiner Höhlung zurückgeschlagene Fixirungsapparat aber sich mit seiner aufgekrümmten Spitze offenbar auf den weiblichen Hinterleib dorsal einschlagen können. Zum Mindesten scheint mir eine derartige Vorstellung mit der Form und gegenseitigen Lage der einzelnen Theile des männlichen Geschlechtsapparates noch am besten vereinbar zu sein und ihrer Application den geringsten Zwang aufzuerlegen. Weniger leicht würde sie auf die gleichfalls durch einen Fixirungsapparat beim Männchen ausgezeichnete Gattung Diamphipnoa auszudehnen sein, da hier das Copulationsorgan ganz kurz und unter der neunten Ventralplatte versteckt liegt, während der griffelförmige Fortsatz der letzten Rückenschiene allerdings gleichfalls aufgebogen und mit einer hakenförmigen, hier aber gegabelten Spitze versehen ist.

Ob die Weibchen von Nemoura, abweichend von Perla und in Uebereinstimmung mit Leuctra ihre Eier in Form eines Stranges längs des Hinterleibsrückens angehäuft mit sich herumtragen [1]), ist bis jetzt gleichfalls nicht zu meiner Kenntniss gelangt, da alle von mir untersuchte Individuen sich als unbefruchtet erwiesen. Dagegen möchte ich hier noch beiläufig und schliesslich auf die eigenthümliche Form, welche ich an den Eiern der Chloroperla rivulorum Pict. vorgefunden habe, in Kurzem hinweisen. Die befruchteten und mit der Sorge für die Unterbringung ihrer Nachkommenschaft beschäftigten Weibchen dieser Art tragen gleich den grossen Perla-Arten ihre für das blosse Auge schwärzlichen, unter dem Mikroskop dagegen lichtbraun erscheinenden Eier zu einem Klumpen zusammengeballt auf der ausgehöhlten achten Bauchschiene des Hinterleibes. Dass der dieselben verkittende Leim seine bindende Kraft bei der Berührung mit dem Wasser verliert, dürfte, ab-

1) Nach einer Beobachtung M'Lachlan's an Leuctra geniculata. Vgl. The Entomologist's monthly magazine I. p. 216.

gesehen von der für die Entwicklung der Larven nothwendigen Isolirung der Eier, daraus zu schliessen sein, dass ein solcher Eierklumpen, in verdünnten Weingeist geworfen, sofort seine Continuität aufgiebt. Die ihn zusammensetzenden Eier zeigen nun in Uebereinstimmung mit solchen, welche man in den Ovarien befruchteter Weibchen vorfindet, folgendes aus Fig. 22 ersichtliches Verhalten: das eine Ende des sonst regelmässig und abgestumpft ovalen Chorion verlängert sich in Form eines kurzen, quer cylindrischen Vorsprunges, dessen Wände längsriefig und dessen etwas erweiterter Endrand verdickt erscheinen. Diesem mithin napfartigem Gebilde ist ein zarthäutiger Aufsatz, dessen ursprünglich spitz hutartige Form, wie es scheint, leicht collabirt, übergestülpt und zwar in der Weise, dass sich sein freier Rand noch über den Ursprung jenes Cylinders hinaus fortsetzt, um sich der Oberfläche des Chorion selbst anzulegen. Ob eine solche Kappe ein characteristisches Gemeingut der Perlarien-Eier ist und in welcher Weise dieselbe gebildet wird, müssen fernere Untersuchungen lehren; letztere würden sich besonders auf den Zeitpunct ihres Entstehens zu richten haben und daher an unbefruchteten Individuen mit noch wenig entwickelten Ovarien vorzunehmen sein.

Berlin, im December 1873.

Erklärung der Abbildungen: Tafel XXIII.

Fig. 1. Vordertheil des Körpers von Nemoura lateralis, in der Bauchansicht, vergrössert.

pr, Prosternum,

br,, *br*, die wurstförmigen Tracheenkiemen.

Fig. 2. Die drei Prosternalkiemen derselben Art mit den sie versorgenden Tracheenstämmen, bei stärkerer Vergrösserung.

a, innere } Kieme.
b, mittlere }

Fig. 3—4. Dieselben in Verbindung mit dem aus dem Thorax (*th*) in den Kopf (*ca*) unter winkliger Knickung eintretenden Haupt-Tracheenlauf.

Fig. 5. Der in das Mesothoraxstigma der Nemoura lateralis ausmündende Tracheenstamm mit seinen gegitterten Endlippen, in der Profil-Ansicht. (490 Lin. Vergr).

Fig. 6. Das Mesothoraxstigma derselben Art mit den gegitterten Tracheen-Endlippen, von der Fläche gesehen.

Fig. 7. Zweites Abdominalstigma derselben Art, mit dem in dasselbe ausmündenden Tracheenast.

Fig. 8. Metathorax (*m*) und Abomen der weiblichen Nemoura lateralis, im Profil gesehen, mit den Stigmen und dem sie verbindenden Tracheenlauf.

s, zapfenförmiger Raif.

Fig. 9. Endsegmente des weiblichen Hinterleibes, von der Bauchseite gesehen. Durch die sechste und siebente Bauchschiene hindurchscheinend die glockenförmige Genital-Ausmündung; im Anschluss an das vordere Ende derselben die Eileiter (*o*) und eine Blase (*v*).

s, die vom zehnten Segment entspringenden Raife.

Fig. 10. Endsegmente des männlichen Hinterleibes, von der Bauchseite.

l, zungenförmiger Fortsatz der siebenten,

p, als Penis fungirende Verlängerung der achten Bauchschiene,

s, Raife,

h, hakenförmige Appendices anales.

Fig. 11. Dieselben in der Profil-Ansicht.

l, *p*, *h*, *s*, wie in Fig. 10,

r, Fortsetzung des zehnten Dorsal-Halbringes, als Fixirungs-Apparat dienend.

Fig. 12. Dieselben in der Rücken-Ansicht, Bezeichnung wie in Fig. 10 und 11.

Fig. 13. Männliche Geschlechtsorgane in Verbindung mit dem Begattungsorgan (*p*).

v, der lange, gewundene unpaare Drüsenschlauch, welcher sich in die dünneren paarigen (*t*) gabelt.

Fig. 14. Männliches Begattungsorgan (*p*), durch Verlängerung der achten Bauchschiene gebildet, mit der aufliegenden Klappe (*l*).

v, unteres Ende des unpaaren Hodenschlauches.

Fig. 15. Fixirungs-Appart der männlichen Hinterleibsspitze, in Verbindung mit der zehnten Rückenschiene; Profil-Ansicht.

Fig. 16. Endtheil desselben, vom Rücken aus gesehen.

Fig. 17. Oberkiefer der Nemoura lateralis.

Fig. 18. Unterlippe (*lb*) und Unterkiefer (*mx*) derselben, bei gleicher Vergrösserung wie Fig. 17.

Fig. 19. Appendices anales des männlichen Hinterleibes.

s, zapfenförmiger Raif,

i, innere,

e, äussere Chitinplatte der hakenförmigen Styli, mit dem Kamm (*p*) und dem häutigen Endpolster (*l*).

Fig. 20. Mesothoraxstigma (*st*) mit dem einmündenden Tracheenstamm (*tr*) von Perla marginata Panz., in der Profil-Ansicht. Im hinteren Anschluss an das Stigma die Rudimente der Larvenkiemen *br*, *br*.

Fig. 21. Hinterleibsstigma mit der einmündenden Doppel-Trachee von Machilis annulicornis Latr.

Fig. 22. Ei von Chloroperla rivulorum Pict. mit dem kappenförmigen Aufsatz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Lith. Anst. v. J. G. B. in Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Gerstäcker A.

Artikel/Article: Ueber das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insecten. 204-252