

## V o r w o r t.

---

Die nachfolgenden „Beiträge“ etc. mußten als Abhandlung in einem Schulprogramm nach Inhalt und Form sich mancherlei Bedürfnissen und Rücksichten anbequemen. In Beziehung auf das Material hätte vielleicht hie und da Bekanntes oder Unwichtiges wegbleiben, und hinsichtlich der Form Manches freier und weniger populär gehalten werden können. Doch wird man Beides eben nicht als wesentliche Mängel anzusehen haben.

Den Männern, die mich bei meiner Arbeit durch briefliche Nachrichten oder durch sonstige Gefälligkeit so freundlich unterstützten — den Herren Apotheker Fabro in Lippstadt, Senator von Heyden zu Frankfurt a. M., Seminarlehrer Honcamp zu Büren, Apotheker Reich zu Haltern, Lehrer Schlüter jun. zu Lünen, Lehrer Schröder zu Elberfeld und Gold- und Silberarbeiter Baerst zu Lünen — sage ich hierdurch meinen verbindlichsten Dank. — Sodann gereicht es mir zu großer Freude, die Geschicklichkeit und Bereitwilligkeit des Primus unserer Gewerbschule, Julius Seel, der einen großen Theil der beigegebenen Abbildungen eben so naturgetreu als schön ausgeführt hat, hier gebührend anzuerkennen. — Als einen besonders glücklichen Umstand aber muß ich es preisen, daß ich noch während der Bearbeitung des Gegenstandes den Candidaten des höhern Schulamtes, Herrn Dr. Robert Caspary aus Königsberg, kennen lernte, dem es gelungen ist, die Fresswerkzeuge der *Palingenia longicauda* zu entziffern, und der dadurch, wie durch die Zeichnung derselben und durch vielerlei mikroskopische Untersuchungen anderer Theile sich ein namhaftes Verdienst um die Wissenschaft und die größten Ansprüche auf meinen wärmsten Dank erworben hat.

Der Verfasser.

---

# Beiträge

zur

nähern Kenntniß

von

*Palingenia (Ephemera) longicauda* Olivier.

„Welcher Mensch ist wol im Stande, die  
Wunder an diesem Thiere auch in einer Reihe  
von vielen Jahren zu beschreiben?“  
(Swammerdam, Bibel der Natur S. 108.)

Dieses Thier ist als das größte und schönste in der Familie der Ephemeren (Eintagsfliegen), noch mehr aber durch die Periodicität seines Auftretens und seine kurze Lebensdauer im vollkommenen Stande, so wie durch die sich nur auf wenig Länder in Europa beschränkende Verbreitung, verbunden mit einer in's Ungeheueren gehenden Anzahl der jedesmal erscheinenden Individuen, endlich durch mancherlei Eigenthümlichkeiten in Lebensweise, Entwicklung und Fortpflanzung eins der interessantesten Geschöpfe unter den Insecten, wie unter allen Thieren überhaupt.

Die erste und vielleicht die einzige ausführliche Naturgeschichte dieses merkwürdigen Insectes vom Ei bis zum vollkommen ausgebildeten Thiere verdanken wir dem berühmten Swammerdam in seiner „Bibel der Natur.“ Leipzig 1752. (Aus dem Holländischen übersetzt.) S. 110—114. Tab. XIII. XIV. XV. — Bei spätern Schriftstellern finden sich meist nur kurze Notizen über dasselbe, was offenbar daher rührt, daß sie keine Gelegenheit gehabt hatten, es in der freien Natur zu beobachten. — Nicht ohne Werth, wenn auch unvollständig und theilweise irrtümlich, sind die Bemerkungen des verstorbenen Superintendenten Triepke zu Garz a. d. Oder, — Entomologische Zeitung 1. Jahrgang (1840) S. 54—58. — der den Flug unsers Insectes bei seinem

Wohnorte beobachtete. — Herr Pictet endlich hat in seinem vor vier Jahren erschienenen schönen Werke: „Histoire naturelle des insectes Névroptères. Famille des Ephémérines“ unter andern auch die Naturgeschichte unserer *P. longicauda* mit Fleiß und Gründlichkeit abgehandelt. Indeß bedürfen seine Beschreibungen gewisser Körpertheile, so wie seine Ansichten über die Bestimmung einiger derselben der Berichtigung oder Vervollständigung, und hinsichtlich der Lebensweise, wie so vieles andern Merkwürdigen in der Erscheinung des Insectes mußte sich Herr Pictet hauptsächlich auf Swammerdam beziehen, weil ihm Selbstanschauung in diesen Stücken nicht vergönnt war.

Ich selbst habe den Flug des Thieres oft genug schon in frühern Lebensjahren auf der Lippe bei Hamm in der Provinz Westphalen erlebt, und mir später über mancherlei Wissenswürdiges sichere Auskunft zu verschaffen gewußt. Im Juni des verfloßenen 1847ten Jahres aber wurde es mir durch die gütige Erlaubniß meines nächsten Vorgesetzten, des Herrn Directors unserer Schule, wie durch die zuvorkommendste Bereitwilligkeit meiner mir befreundeten Collegen in Vertretung meiner Lehrstunden möglich, eine Reise nach Hamm zu machen, um dort die Erscheinung des merkwürdigen Insectes und Vieles, was sich auf dieselbe bezieht, aus Selbstanschauung genauer kennen zu lernen, zugleich auch, um eine große Anzahl von Individuen zu sorgfältiger Beschreibung der Körpertheile einzufangen.

Wenn ich nun auch weit davon entfernt bin, mich hinsichtlich meiner Mittheilungen über den in Rede stehenden Gegenstand mit einem Swammerdam oder andern berühmten Schriftstellern in Eine Reihe stellen zu wollen, so glaube ich doch einigermaßen auf das Interesse der Naturfreunde rechnen zu dürfen, wenn ich meine Erfahrungen und Ansichten über denselben hier vortrage, und sie mit denen anderer Autoren vergleiche, besonders weil diese naturhistorische Erscheinung, wie so manche andere, fast bei jeder Wiederholung vielerlei Eigenthümlichkeiten, von localen und sonstigen Umständen abhängig, darbietet, und der eine Beobachter leicht Etwas findet, was dem andern entgangen ist, wie ich selbst zum Beispiel die höchst auffallende Paarungsweise dieser Thiere ziemlich genau beobachtet habe, während Swammerdam dieselbe nicht kannte, und ihrer auch meines Wissens von keinem seiner Nachfolger befriedigend gedacht worden ist.

In Holland wird nach Swammerdam die Larve unserer Eintagsfliege *Nas* oder *Nseraas*, das vollkommene Insect aber *Haffst* genant. Der erste Name kommt bekanntlich von essen her, und Swammerdam meint wol nicht mit Unrecht, daß er deshalb von dem Thiere gebraucht werde, weil man es im Larvenstande als Köder an der Angel zum Fischfange benutze. Das ausgebildete Thier heißt, wie andere Ephemerinen, in Holland wol darum *Haffst*, weil es im Flug an den frisch getheerten Schiffen haften bleibt (Nösel Insectenbel. II. Wasserins.

2. Gl. p. 55.). Die Benennung *Nas* findet sich auch in Westphalen bei Hamm und Lippstadt, wengleich in einer Zusammensetzung und dem ausgebildeten Insect geltend, wieder. Denn hier heißt es in der niederdeutschen Mundart *Sparf-* oder *Spork-* Dese, welcher letzte Theil der Zusammensetzung ohne Zweifel auf *Neser* (Sing. *Nas*) zu deuten ist; hieraus bildet der gemeine Mann, vielleicht weil ihm das Wort keinen Begriff zu enthalten scheint, *Spargoos*, was er in das Hochdeutsche *Spargans* und *Spargänse* überträgt. *Triepke* sagt (S. 55 a. a. D.), daß die Fischer bei Garz die Larven von *Phryganeodeen*, die sie von denen unsrer *Ephemere* nicht unterscheiden, *Sprock* nennen. Dies ist aber wol nur eine dialektische Verschiedenheit von *Spork*, und beide Ausdrücke sind unbedenklich von *sporen* = faulen herzuleiten, was sich auf den Umstand beziehen mag, daß das Thier kurz nach dem Tode schnell in Fäulniß übergeht, und einen überaus widerlichen Geruch verbreitet. Unterhalb Hamm bei Lünen heißt unsere Eintagsfliege *Lippheuschrecke* und auch *Fladdern* (von fliegen). Der wissenschaftliche Name ist bei *Olivier* (*Encyclop. méth.*) *Ephemera longicauda* = langschwänzige Eintagsfliege; bei *Illiger* (*Magazin für Insectenkunde*) *Ephemera flos aquae* = Blume des Wassers, und bei *Patreille* (*Genera Crustaceorum et Insectorum*) *Ephemera Swammerdamiana* = Eintagsfliege des Swammerdamm. Der Gattungsname *Palingenia* ist von *Burmeister* (*Handbuch der Entomologie* 2. Bd. S. 795.) und bedeutet die Wiedergeburt.

*Swammerdamm* beobachtete unser Insect zuerst im Jahre 1667 auf einem Arme des Rheins, der bei *Kuylemburg* vorbeifließt, sagt aber, daß man es alle Jahre in den Mündungen des Rheins, der *Maas*, der *Waal*, des *Leck's* und der *Issel* finde, und daß *Augerius Clutius*, der in den dreißiger Jahren des 17. Jahrhunderts darüber schrieb, es zu *Arnheim*, *Zütphen*, an der *Fabri* bei *Utrecht*, zu *Rotterdam* und an andern (holländischen) Orten angetroffen habe. Von den rheinischen Nebenflüssen ist mir nur die auf dem rechten Ufer des Rheins bei *Wesel* mündende *Lippe* als Aufenthaltsort bekannt, und so scheint das Thier im nordwestlichen Europa vorzugsweise dem tiefegelegenen Gebiete des Niederrheins anzugehören. *Pictet* bekam Exemplare aus *Belgien* und *Ungarn*, *Burmeister* gibt außer dem letztgenannten Lande noch *Frankreich* als Vaterland an. *Triepke* fand es auf einem Arme der *Oder*, der den Namen *Schloo* führt, hat auch ein Stück gesehen, welches vom *Dueis* herrühren soll, und sagt, daß *Böber* in *Petersburg* das Thier vom *Terek* an der asiatischen Grenze erhalten habe. Ob es, einer mündlichen Nachricht zufolge, auch auf der schwarzen *Elster* vorkomme, ist mir ungewiß geblieben. Im Allgemeinen können wir sagen, daß das Thier, wie alle andern seiner Familie, ruhig fließende Süßwasser, die auf thonigem Boden sich fortbewegen, liebt. Nur feste, wenig veränderliche Uferbildungen sind für die Wohnungen

der Larven geeignet, und wenn wir auch sonst wenig von den Bedingungen wissen, unter denen ihre Entwicklung allein oder vorzugsweise gedeiht, so ist doch so viel gewiß, daß Flüsse oder einzelne Stellen in denselben, wo der Sand an den Ufern bald sich bedeutend anhäuft, bald wieder fortgeführt wird, weder dieses Insect, noch andere Ephemeren beherbergen.

Diese schon von Andern gemachte und namentlich von Herrn Pictet in dem oben genannten Werke ausgesprochene Erfahrung wird durch das Vorkommen des Insects auf der Lippe vollkommen bestätigt.

Die Lippe entspringt nördlich von Paderborn in der Gegend von Kippssprünge am westlichen Abhange des Teutoburgerwaldes in der Kreideformation, welche größtentheils aus Kreidemergel besteht. Sie verläßt diesen Boden aber unterhalb Neuhaus, und durchfließt von da an aufgeschwemmtes Land (Alluvial- und Diluvialboden), indem die Bildung der Kreideformation, Quadersandstein und grüner Mergel zur Rechten und Linken sich dem Bette mehr oder weniger nähern. Hierdurch wird ein thoniges und theilweise ein sandiges Flußbette bedingt. — Der Fluß schleicht meist träge von Osten nach Westen durch die Ebene bei den Städten Kippstadt, Hamm, Berne, Lünen, Haltern und dem Dorfe Gahlen vorbei, und fällt nach einem Laufe von etwa 25 Meilen bei Wesel in den Rhein. — Bei Hamm, etwa 9 Meilen von ihrem Ursprung, ist sie etwas über 100 Fuß breit, und die mittlere Tiefe beträgt ziemlich 15 Fuß. Westlich von der Stadt, den Fluß hinauf, sind die Ufer den wenigsten Veränderungen ausgesetzt, und meist mit Schilf bewachsen. An der Nordseite hat das Wasser einen ziemlich bedeutenden Fall, so daß es hier Mühlenwerke treibt, und zur Schiffbarmachung des Flusses Schleusen angelegt werden mußten. Von hier aus westlich ist die Bewegung eine Zeit lang rascher, die Ufer werden mehr sandig, häufiger ausgehöhlt, und verändern oft ihre Gestalt, wie der Trieb sand die Tiefe des Flusses selbst oft in ganz kurzer Zeit alterirt. Von diesen Umständen abhängig, ist nun schon auf einer geringen Strecke der Unterschied in der Anzahl der erscheinenden Thiere ganz auffallend. Im Osten von der Stadt erscheinen nach meinen eigenen Erfahrungen und nach den übereinstimmenden Versicherungen erfahrener Fischer und anderer Beobachter bei weitem die meisten Thiere, und selbst hier ist das numerische Auftreten auf der Länge von ein par hundert Schritten nicht ganz dasselbe, vielmehr überall durch die oben bezeichnete Uferbeschaffenheit bedingt. Am zahlreichsten kommt das Thier auf einem Mühlengraben, dem sogenannten „Strang,“ der bei dem Dorfe Heessen,  $\frac{1}{2}$  Stunde östlich von Hamm, aus dem Hauptstrom abgeführt ist, und nicht weit von der Stadt wieder in denselben einmündet, vor; offenbar wol deshalb, weil die Ufer dieses künstlichen Bettes am wenigsten der Veränderung unterworfen sind. Bemerkenswerth bleibt es immerhin, daß das Insect weder auf dem kleinen Flusse Assse, der bei Hamm in die

Lippe fällt, noch auf dem mit der Lippe in Verbindung stehenden Stadtgraben vorkommt, da doch die Bodenverhältnisse sich gleich bleiben, und die Uferbeschaffenheit dem Anscheine nach noch günstiger als bei der Lippe selbst ist. Unwahrscheinlich bleibt es mir, was Swammerdam (S. 103) meint: „Man könnte sie (die Larven) leichtlich in andere Flüsse überbringen, wie man Fische in Hälder übersetzt.“

Ueber die Verbreitung unseres Thieres auf der ganzen Länge des Flusses habe ich im Ganzen genügende Auskunft mir verschafft. Bei Bocke,  $2\frac{1}{2}$  Meile unterhalb Lippspringe, wie auch  $2\frac{1}{2}$  Meile weiter bei Lippstadt erscheint es allfährlich in großer Menge. Ebenso kommt es bei Lünen, 3 Meilen tiefer als Hamm, vor; von Lünen aus aber scheint es sich bald zu verlieren, denn  $3\frac{1}{2}$  Meilen abwärts von dieser Stadt — bei Haltern ist es nicht mehr bekannt, und Herr Reich, Apotheker zu Haltern, schreibt mir: „Es scheint, daß das Thier sich nur in der Ober-Lippe entwickelt, wo es festere Ufer vorfindet; in der Unter-Lippe fehlt dies größtentheils, die Lippe treibt mit vielem Sande, und ihre Ufer sind nie constant.“ — Außer diesen Mittheilungen liegen mir noch Nachrichten von Gahlen, zwei Stunden von der Mündung der Lippe in den Rhein und von Wesel selbst vor, an welchen Orten unsere Eintagsfliege ebenfalls nicht mehr gefunden wird. Es bleibt also die ganze Ausdehnung ihres Vorkommens auf der Lippe auf die Strecke von den Quellen bis zur Gegend zwischen Lünen und Haltern beschränkt, was einer Länge von 15 Meilen gleichkommen mag.

Die Zeit des Erscheinens unserer Eintagsfliege fällt in der Regel in die Tage zwischen den 12. und 20. Juni eines jeden Jahres. Swammerdam sagt: „um St. Dloff und St. Johannis herum“ und Triepke, „um die Mitte des Junius,“ was also ziemlich übereinstimmt. Swammerdam traf die Thiere im Jahre 1671 am 13., ich selbst habe mehrere Jahre hindurch mir die Flugzeit von Hamm brieflich mittheilen lassen, und sie fällt fast immer in die Tage vom 12. bis zum 20. Im verflossenen Jahre 1847 erschienen die ersten am 17. und die letzten am 23. Juni. Eine Flugzeit vor dem 12. ist als eine ungewöhnlich frühe, und eine nach dem 20. für eine verspätete anzusehen. Solche Ausnahmen hängen wahrscheinlich besonders von Witterungsverhältnissen ab. Sw. meint, daß ein langer Winter, viel Schnee und Regen, als welche die Röhrchen, darin die Larven leben, zu- und wegspülen und mit Sand bedecken, desgleichen auch die große Dürre, als die sie nöthiget, ihre Häuschen zu verlassen und andere anzubauen und auszubohren, seinen Anwachs aufhalte, und verursache, daß es das eine Jahr in geringerer Anzahl und später erscheine, als im andern; daß dagegen ein warmes, trockenes Frühjahr, ein sanfter Winter, wenig Regen und Schnee dem Erscheinen des Thieres günstig sei. Hiermit stimmen meine Erfahrungen, wenigstens in Beziehung auf

die frühere oder spätere Flugzeit überein. Nach dem milden Winter von 1845—1846 und der großen Hitze im Mai und Juni 1846 erschienen die Thiere schon am 10. Juni, was kaum Jemand erlebt haben mochte; nach dem darauf folgenden strengen Winter von 46/47 dagegen wurden sie durch diesen, und durch die kalten regnerischen letzten Mai- und vierzehn ersten Junitage bis zum 17. Juni zurückgehalten. Weniger möchten die Witterungsverhältnisse auf die größere oder geringere Anzahl der erscheinenden Individuen einwirken; denn gerade nach jenem so sehr milden Winter von 45/46 erschienen verhältnismäßig wenig Thiere, und nach dem heißen, trockenen Sommer 1846 und dem strengen Winter 46/47 war ihre Anzahl im Juni 1847 sehr groß. Uebrigens behaupten erfahrene Fischer, daß die Flugzeit auf der Lippe nicht an allen Punkten auf denselben Tag falle, daß dieselbe vielmehr auf dem obern Gebiete einen oder zwei Tage später als auf dem untern eintrete; über diesen Umstand fehlen mir indeß sichere Nachrichten. Die übereinstimmenden Angaben jener Leute hinsichtlich der Erscheinungszeit lauten sonst noch dahin, daß kühle Abende in den letzten Tagen ihrer Entwicklung diese nicht aufhalte, Gewitterregen sie aber beschleunige, daß die Thiere oft bei mildem Regen oder bei bedecktem Himmel sehr zahlreich hervorkämen, und daß sie sogenanntes „dickes Wasser“ besonders liebten, windige Tage ihnen dagegen sehr zuwider seien.

Der Flugtage unfers Insects sind alljährlich meist nur drei. Am ersten Tage erscheinen nur wenig, welche, wie Triepke sagt, den Vortrab bilden; am zweiten sind sie in großer, oft in ungeheurer Anzahl da, und am dritten kommen noch Nachzügler. Dies ist die Regel; aber es finden auch in diesem Stücke Ausnahmen statt, die wol in unbekanntem Ursachen ihren Grund finden mögen. Im Jahre 1846 erschienen gleich am ersten Abende (den 10. Juni) die meisten, und am 11. und 12. nur noch einige Spätlinge, so daß die Leute, welche die Thiere jedes Jahr zum Fischfange einsammeln, sich diesmal getäuscht sahen. Im Sommer 1847 erschienen sie ebenfalls in unregelmäßiger Weise, nur anders, als 1846. Am 17. waren die ersten in geringer Anzahl da, am 18. erschienen noch weniger, der 19. brachte sie in großer Menge, und der folgende Tag war der glänzendste in dieser Beziehung; am 21. war kein Thier mehr zu sehen, aber am 22. und 23. kamen die Nachzügler noch, so daß die ganze Flugzeit volle acht Tage gedauert hatte. Solche Ausnahmen, die jedoch nur selten vorkommen, hat auch S. w. erfahren, und er glaubt wohl nicht mit Unrecht, daß einige dieser Thiere durch besonders günstige Umstände sich eher als andere entwickelt hätten, während die Spätlinge durch Krankheit oder andere Zufälle später zur Reife gediehen seien. Merkwürdig bleibt es indeß, daß der Vortrab größtentheils, aber ausschließlich in Männchen besteht. S. w. sagt nichts über diesen Punkt, aber Triepke hat sicherlich einen solchen Vortrab im Auge, wenn er S. 58 a. a. D. schreibt: „Es wurden

an Einem Abende mehr als 25 Stück eingefangen, aber es bot sich durchaus kein Merkmal dar, welches, auf einen Geschlechtsunterschied hätte schließen lassen. Sollten mir bloß Männchen zu Gesicht gekommen sein?" Diese Frage kann man dreist mit Ja beantworten, da aus den übrigen Angaben wol nur auf das männliche Geschlecht zu schließen ist, und wenn Weibchen darunter gewesen wären, Triepke diese ganz gewiß sogleich erkannt haben würde, indem sie auffallend genug vom Männchen verschieden sind. Als Nachzügler erscheinen sowohl Männchen als Weibchen.

Veständiger, als die Tage der Flugzeit es sind, ist die Stunde, da die ersten unserer Eintagsfliegen hervorkommen. Sw. sagt: „Des Abends zwischen 6 und 7 Uhren," und Triepke: „etwa eine Stunde vor Sonnenuntergang;" ich selbst habe die ersten immer ziemlich um dieselbe Zeit — kurz vor 7 Uhr Abends — erscheinen sehen; doch warten die Fischer oft bis 8 oder 9 Uhr auf ihre Ankunft, weil nach ihrer Versicherung auch so spät noch zuweilen einige erscheinen, woran ich doch sehr zweifeln muß. Der merkwürdigste Fall einer Ausnahme auch von dieser Regel ist mir von einem sehr sinnigen, glaubwürdigen Manne unter diesen Leuten mitgetheilt worden, daß er nämlich einst die Thiere Morgens zwischen 6 und 7 Uhr in großer Anzahl auf der Lippe habe fliegen sehen! — Auch Herr Lehrer Schlüter jun. in Lünen versichert, einzelne Thiere am Morgen nach dem Fluge bis Mittag stromauf- und abwärts schwärmen gesehen zu haben, was wol nur äußerst selten vorkommen mag.

Einzelne andere Umstände, welche die Erscheinung des interessanten Insects begleiten, und den Eindruck, den die Beobachtung derselben im Juni des verfloffenen Sommers 1847 bei Hamm auf mich gemacht hat, werde ich wol am lebendigsten und somit am anschaulichsten schildern, wenn ich dabei mein auf jener Excursion geführtes Tagebuch zu Grunde lege, indem ja solche unmittelbare Notizen, sollten sie auch zuweilen Unwesentliches berühren, den Vortheil der Ursprünglichkeit und größerer Frische für sich haben.

Ich reiste am 12. Juni unter sehr ungünstigen Aussichten für das Gelingen meines Vorhabens von Elberfeld ab. Das Wetter war schon vierzehn Tage lang regnerisch und kalt gewesen; noch immer bedeckten drohende Wolken den Himmel, und binnen acht Tagen mußte ich die Erscheinung der Thiere beobachtet haben, denn länger dauerte mein Urlaub nicht. Aber noch während der Reise klärte sich der Himmel auf, und als ich gegen 10 Uhr Abends mit dem Bahnzuge in Hamm anlangte, war er völlig heiter geworden. Am andern Tage, den 13., besuchte ich sogleich jenen aufmerksamen, dienstfertigen Fischer, dessen ich so eben erwähnt habe, um von ihm aus seiner langjährigen Erfahrung vorläufig Manches über das Thier zu erkunden, besonders aber, um ihn zu veranlassen, mir beim Aufsuchen der Larven desselben behülflich zu sein. Weil ich den Aufenthaltsort der Larven damals weder aus Sw., noch aus andern Schriftstellern genau kannte, so wähnte



ich, ihrer bei der großen Anzahl der Thiere leicht habhaft werden zu können. Allein wir fuhren am Nachmittage in Begleitung meines Vaters, der trotz seines vorgerückten Alters sich mit rührender Hingebung seit Jahren und besonders auch jetzt wieder um das Thier für mich bemüht hat, an zwei Stunden vergebens mit einem Netzen an beiden Ufern und durch die Mitte des Flusses hin, und zogen umsonst zu hunderten Schlamm von den Uferwänden und aus der Tiefe heraus; nur Phryganeenlarven und Muscheln waren im Schlamm zu finden, und ich muß die Befriedigung meiner Begierde, die Larven in der Natur kennen zu lernen, von einer spätern Zeit erwarten.

Vom 13. Juni an verschlten wir nun keinen Abend, noch vor 7 Uhr an der günstigsten Stelle des Flusses zu sein. Mit uns zugleich waren Fischer, professionelle und Dilettanten, in größerer oder geringerer Anzahl da, um die Ankunft des Thieres zu erwarten. Sie hatten freilich eine ganz andere Absicht dabei, als ich. Denn das vollkommene Insect wird von diesen Leuten an den Flugtagen in Menge eingefangen und in leinenen Säckchen mitgenommen, um es entweder im frischen Zustande sofort, oder im trockenen noch acht Tage lang nachher als vortrefflichen Fischköder zum Angeln zu benutzen. Zu Hause müssen dann die eingesammelten Thiere sogleich ausgebreitet werden, weil sie, aufeinanderliegend, sehr leicht in Fäulniß übergehen, und dann zu weiterem Gebrauche untauglich sind. Morgens, schon in aller Frühe, oft um 1 oder 2 Uhr geht's zum Angeln, und man fängt, ist man glücklich, Mundfische, Barben, Briesam u. a. in großer Menge, nur keine Hechte und Barsche, wie Sw. bei Cluvius gesehen hat.

Am 17. war es vom Morgen bis zum Nachmittage drückend heiß, und alle Betheiligten prophezeiheten die Ankunft der Thiere auf den Abend. Dieser war einer der mildesten und angenehmsten des ganzen Frühlings. Der Neumond stand als schmale Sichel am Himmel; das Wasser des Flusses war ziemlich klar, und wurde auch nicht von dem leisesten Lüftchen bewegt. Gegen 7 $\frac{1}{4}$  Uhr ertönte von Einem der mit uns Harrenden der Ruf: Da fliegt die erste! — Aller Freude war groß! — Es war ein schon ganz entwickeltes Männchen, welches ziemlich rasch nahe über der Oberfläche des Wassers dahinslog, dann und wann in unsere Nähe kam, sich aber immer vom Ufer so weit entfernt hielt, daß wir es nicht erhaschen konnten. Etwas später erschienen mehrere; an der günstigsten Stelle, wo wir uns aufgestellt hatten, mögen bis zum Einbruch der Dunkelheit gegen 9 $\frac{1}{4}$  Uhr zwischen 30 und 40 Stück gesehen worden sein. An andern Punkten waren gar keine zum Vorschein gekommen. Ich hatte 8 Stück und darunter kein einziges Weibchen erbeutet. — Dieser Abend bot mir übrigens noch wenig von dem, was zu sehen ich gehofft hatte. Nur an Einem Stück konnte ich die zweite Häutung mehr flüchtig sehen, als beobachten, und von einem andern fischten wir die Nymphenhülle

auf; die Beobachtung der Nymphe selbst aber, der Paarung des vollkommenen Insect's und noch anderes Interessantes blieb mir für einen spätern Tag aufgespart. Alle an diesem Abende erscheinenden Thiere flogen nur sehr niedrig über dem Wasser weg; die Fische schnappten häufig nach den langen, zuweilen das Wasser durchfurchenden Schwanzfäden; es schienen aber nur kleine Fische zu sein, denn es gelang ihnen meist erst nach mehrmaligem Zugreifen, das Insect unter das Wasser zu ziehen und dann zu verschlingen. Einem Stück rissen sie die Schwanzfäden sammt einem Theile des Hinterleibes weg, und ließen das Uebrige weiter schwimmen. Es war, als ob die größern Fische gewußt hätten, daß es heute noch nicht recht an der Zeit sei.

Der folgende Tag, der 18. Juni, für den allgemein ein reicher Fang an „Sparf-Desen“ vorausgesagt wurde, berechtigte anfangs zu großen Hoffnungen, indem der Morgen warm war und nur einige dunkle Wolken die Sonne verhüllten. Bald aber fielen starke Regengüsse, wodurch die Luft so abgekühlt wurde, daß es gegen Abend fast kalt und ganz unangenehm geworden war, wenngleich der Regen aufgehört hatte. Zudem wehte gegen 7 Uhr ein heftiger Westwind, der die Oberfläche des Wassers in starke Bewegung setzte. Vergebens erwarteten wir nun die Thiere in großer Anzahl; nur hie und da wurde ein Stück mit Angelruthen niedergeschlagen, und es erschienen an der oben bezeichneten ziemlich windstillen Stelle des Flusses den ganzen Abend hindurch kaum ein Duzend der Thiere. Das war mir sehr schmerzlich! Denn nur noch Ein Tag blieb mir zur Beobachtung übrig, und wenn auch dieser ein Unglückstag war, so hatte ich meine Reise vergeblich gemacht! —

Am 19. früh war der Himmel heiter, die Luft gegen 7 Uhr Morgens, wenn auch nicht sehr warm, doch recht mild und ziemlich ruhig. Gegen Mittag wurde es heiß und schwül. Am Abend war die Atmosphäre mit Dünsten etwa wie bei Haarrauch angefüllt, und der sanfte Westwind bewegte kaum die Wasseroberfläche. Als wir um 7 Uhr an die Lippe kamen, hatte einer der Fischer an einer andern, als der gewöhnlichen Stelle bereits 3 Stück unsers Thieres gefangen. Dies belebte die schon geschwächte Hoffnung wieder. In kurzer Zeit erschien auch an unserm Plage das erste Stück; auf dieses und auf ein zweites, drittes, viertes und fünftes wurde noch mit Stöcken, Regen ic. wie auf eine große Seltenheit gefahndet. Aber nun sollte sich die Scene bald zum größten Erstaunen verändern. Nach wenig Minuten wuchs die Zahl der erscheinenden Thiere dermaßen, daß an kein Zählen mehr zu denken war; denn es erhoben sich nun fortgesetzt Duzende ja Hunderte von Flügeln zugleich über dem Wasser. Mit der wachsenden Menge der Thiere stieg auch das Jubelgeschrei der immer zahlreicher herzuströmenden Leute, die ihre Beutel zu füllen strebten, oder auch schon mit den gefangenen Thieren ihr Glück im Angeln versuchten. Jetzt wurde die Masse der aus dem Wasser

auftauchenden Thiere immer dichter und dichter, endlich war die Oberfläche des Flusses fast gänzlich damit bedeckt, und es entstand von den vielfachen Bewegungen und Anstrengungen, sich von der Hülle zu befreien und aus dem Wasser zu erheben, ein Geräusch, wie wenn das Wasser am Sieden gewesen wäre, oder ein Geplätscher und Gezische wie bei einem sanften Regen. Noch schwebten die meisten Thiere entweder dicht über dem Wasser, oder erhoben sich nur wenig Fuß über denselben; einige, um an das Ufer zu fliegen, und daselbst an Schilfe oder Gräsern die zweite Häutung zu überstehen; andere, um als schon völlig ausgebildetes Insect ihr kurzes Lichtleben in lustiger Luftfahrt und Paarung zu genießen, während immerfort neue Schaaren aus dem Wasser hervor kamen. Es ist ein erstaunliches Gewirre und Geschwirre, ein bewundernswürdiges Schauspiel der Natur! — Erhöht wird aber die Herrlichkeit der Erscheinung, wenn nun der ungeheure Schwarm sich nach oben ausbreitet und immer höher in die Luft steigt. Denn während jetzt viel Weibchen ruhig auf dem Wasser liegen, und zahlreiche Männchen über demselben hinsliegen, die Oberfläche mit ihren schönen langen gelben Schwanzborsten berührend, steigt bei weitem die größere Zahl immer höher und höher, und segelt in durchkreuzenden Bahnen durch die Luft bis zur Höhe von 80 bis 100 Fuß in gleicher Dichtigkeit, immer sich möglichst über dem Flusse haltend. Viele scheinen an der Fahrt allein sich zu ergötzen; andere sieht man ein Weibchen verfolgen; manchmal zanken sich viele Männchen um eine Gattin, und gerathen in der Hitze des Streitens zu einem großen Klumpen zusammen, der in das Wasser hinab zu fallen droht; diese steigen auf, jene kommen wieder herunter, und der ganze Schwarm schwebt wie eine leichte graue Wolke, aus der Schneeflocken herabfallen, über dem Flusse. Daß dabei eine große Anzahl von Thieren auf die umliegenden Wiesen und Aecker fällt, läßt sich leicht denken; ja diese sind oft so damit übersät, daß man Hunderte ohne große Mühe aufsteift. Ganz besonders ist dies aber der Fall, wenn während des Fluges ein heftiger Wind aus Süden oder Norden sich erhebt. Dies war gerade an jenem Abende der Fall; eben, als die Zahl der Thiere auf's höchste gestiegen war, wurde die Luft unruhiger, der Wind setzte plötzlich aus Westen nach Nordwesten um, und ein heftiger Stoß packte einen großen Theil der ungeheuern Masse, und schleuderte ihn über eine Viertelstunde weit weg auf das umliegende Ackerland, wo die Thiere, ohne ihre Bestimmung erfüllt zu haben, unkommen mußten. In einem frühern Jahre sollen sie von einem Nordwinde über die ganze Stadt geworfen sein, so daß man sie am andern Tage südlich von derselben auf der Chaussee auflesen konnte. — Etwas nach 8 Uhr hatte das ganze Schauspiel den Culminationspunkt erreicht. Nun wurden der aus dem Wasser hervorkommenden Thiere immer weniger, und gegen 9 Uhr sah man keine sich mehr frisch entwickeln. Auch die vollkommenen verminderten sich, und der Schwarm wurde lichter; zugleich brach aber

auch die Dunkelheit immer mehr herein, welche die Beobachtung erschwerte und zuletzt unmöglich machte. An mond hellen Abenden flogen die letzten kurz nach 10 Uhr, und dann ist Alles zu Ende.

Wir sind vorhin unserm Insect in die Luft gefolgt, indem wir seinen Flug und seine überaus große Anzahl besonders in's Auge faßten. Auf dem Wasser aber und in seiner Nähe am Uferande hat sich während dieser Zeit Vieles sehr verändert. Schon nach Verlauf von einer halben Stunde, nachdem die Thiere in größerer Zahl aus dem Wasser hervorkommen, treiben auf der Oberfläche immer dichter die abgelegten gröbern, schmutzig weißen Hüllen der Nymphe, und die Menge derselben vermehrt sich bald so, daß man nur ins Wasser zu greifen braucht, um eine Handvoll derselben herauszuziehen. Unter diesen Häuten erblickt man später viel andere zartere, die von der zweiten Häutung herrühren. An diesen kann man die Stellen der einzelnen Glieder des ausgebildeten Insects gerade dann am deutlichsten unterscheiden, wenn sie auf dem Wasser vorbeischwimmen; am schönsten nehmen sich die Flügelhüllen dabei aus, die alle andern Theile an Zartheit überreffen. Im trocknen Zustande ist diese ganze Haut sehr zusammengeschrumpft, sieht dann rein weiß aus, und das Schilf, wie die andern Uferpflanzen hangen voll von solchen Ueberresten. Nach 8 Uhr kommen zu diesen dahin treibenden Gegenständen noch die ersten der schon gestorbenen oder umgekommenen Thiere. Das Wasser wird dick von allen diesem Getriebe, und am andern Morgen hat sich dasselbe an der Nordseite der Stadt vor den Mühlen schütten in großer Menge angehäuft; auf dem Ufer dagegen sind nur vereinzelt Thiere zu finden, und von einer Menge, daß man die Aecker damit düngen könnte, wie dies zuweilen bei *Ephemera vulgata* der Fall sein soll, kann hier keine Rede sein. — Daß die Fische häufig nach unsrer Eintagsfliege schnappen und viele derselben verzehren, habe ich schon erwähnt; niemals aber habe ich bemerkt, daß sie, wie Sw. erzählt: „mitten unter dem Verhüten von den Kibitzen, Schwalben und andern Raubvögeln grausamlich aus diesem Leben weggerückt würden.“ Nach meiner Erfahrung werden sie weder auf dem Wasser, noch in der Luft von irgend einem Vogel verfolgt.

Wenn nun gefragt wird, wie lange denn eigentlich unser Insect im vollkommen ausgebildeten Zustande lebe? so läßt sich diese Frage nicht schlechtthin beantworten. Zuerst müssen wir erwägen, daß die meisten Insecten bald, nachdem sie das Fortpflanzungsgeschäft vollbracht haben, dahin sterben; die Männchen kurz, oft unmittelbar nach der Paarung, die Weibchen nach dem Eierlegen. Daß dies auch auf das in Rede stehende Thier Anwendung finden müsse, ist keinem Zweifel unterworfen. Wenn wir nun die ganze Erscheinung von Einem Abende auf die Dauer von 3 Stunden, nämlich von 7 bis 10 Uhr, ansetzen, gegen 8½ Uhr aber schon viel todte Thiere den Fluß bedecken, die höchst wahrscheinlich ihr natürliches Lebensziel erreicht hatten, so würde ihr

ganzes Licht- und Luftleben etwa auf  $1\frac{1}{2}$  Stunden anzunehmen sein. Mit Insecten, die an ihrer Fortpflanzung durch diese oder jene Umstände gehindert wurden, verhält es sich dagegen nach vielseitigen Erfahrungen ganz anders. Bei solchen Thieren kann nämlich das Leben weit über die gewöhnliche Zeit hinaus sich verlängern, und dies ist namentlich auch wieder bei unserm Insect der Fall. Sw. gibt ihm eine Lebensdauer von 4 bis 5 Stunden, was er dadurch zu begründen sucht, daß er ein Stück bis 11 Uhr Abends am Leben erhalten habe. Aber er sagt dabei, daß er das Thier e i n g e s p e r r t habe, und höchst wahrscheinlich hat es eben nur deshalb so lange gelebt, weil es nicht zur Paarung gelangt war. Ich selbst habe lebendig aufgespießte Exemplare (an sofortiges Tödten ist unter den bewandten Umständen gar nicht zu denken) nicht nur um 12 Uhr Nachts, sondern sogar am andern Morgen um 9 Uhr noch lebend gefunden.

Die Fischer schreiben unserer Eintagsfliege einen eigenthümlichen Geruch zu, den sie sogar dem Wasser mittheilen soll; ich habe ihn aber nicht wahrgenommen.

Am 20. Juni war das Wetter am Morgen trübe, und es fiel ein feiner Regen; doch stand die Temperatur ziemlich hoch, und gegen Mittag wurde es sogar recht heiter und warm. Nachmittags gegen 4 Uhr aber war die ganze Gegend in Wasserdunst eingehüllt; es fiel ein dichter starker Regen bis um 4 Uhr, dann folgte ein schöner heiterer Abend. Ich war schon auf der Rückreise, und hatte die weitere Beobachtung meinem braven Fischer überlassen müssen, der meine Aufträge auch mit Pünktlichkeit besorgte. — Am Abend des 20. waren seiner Beobachtung zufolge die Thiere in noch größerer Zahl als am 19. erschienen; auf dem Grase nahe am Ufer hatte man sie zu vollen Händen auflesen können, und das Wasser war gegen 9 Uhr mit ihren todtten Leibern buchstäblich bedeckt gewesen. — Am 21. erschienen keine, am 22. und 23. aber noch einige Nachzügler.

Wir wollen nun das Insect in seinen verschiedenen Entwicklungsstufen, vom Ei bis zum vollkommen ausgebildeten Thiere, näher betrachten.

Zu den Eiern gelangt man, da sie das Weibchen, so viel man wissen kann, gleich nach der Befruchtung ins Wasser fallen läßt, entweder auf anatomischem Wege, wie Sw., oder durch glücklichen Zufall, wie es mir gelungen ist. Der Kasten, worin ich meine gefangenen Thiere aufspießte, war kurz zuvor mit dem reinsten weißen Papiere ausgeklebt worden. Am Morgen nach dem Fange bemerkte ich nun auf dem Boden des Kastens mehrere Häufchen oder Stränge der sehr zarten Eierchen, die ich mit dem Papiere einzeln ausschchnitt und aufbewahrte. Ueberdies findet man zuweilen auch Eier an der Unterseite der letzten Hinterleibsringe des getödteten Weibchens, wo sie mit einem eigenthümlichen Bindemittel befestigt sind. Einzeln liegende Eier sind dem unbewaffneten Auge nur dann bemerkbar, wenn es ein recht scharfes ist; denn

6 bis 7 von ihnen einander gereiht machen erst die Länge einer Linie aus, und auf weißer Unterlage hebt sich das wasserklare Ei in seinem matten Glasglanze wenig oder gar nicht ab. In kleiner oder größerer Zahl beisammen oder mit den Rändern übereinander liegend bilden sie eine feinkörnige Masse von gelblicher Farbe. Die Zahl der in der größten von mir beobachteten Gruppe enthaltenen und wol von Einem Weibchen herrührenden Eier beträgt nach Zählung und Schätzung gegen 600 Stück, wobei aber zu bemerken ist, daß dasselbe Thier außer diesen noch mehr Eier ausgeworfen haben kann; die Eierstöcke weisen eine viel bedeutendere Zahl nach. Von Gestalt sind die Eier linsenförmig und kreisrund. Mikroskopisch betrachtet, (Fig. 1.) zeigt das Ei im trockenen Zustande eine Menge kreisförmiger scharfbegrenzter, größerer und kleinerer Ringe, wahrscheinlich Wärmchen, die mit ihrer Peripherie zusammenstoßen, oder auch vereinzelt liegen; dabei erscheint die Mitte des Eies dunkler, wolkig, während der Rand mehr hell bleibt. Wird das Ei angefeuchtet, so verschwinden die Ringe zwar nicht, bleiben aber nur in verwaschenen, verschwommenen Umrissen zurück.

Was nun die Entwicklung unsers Insects aus dem Ei und sein Leben im Larvenstande betrifft, so muß ich hier den berühmten Sw. reden lassen, indem ich selbst über diese Verhältnisse bis jetzt keine Erfahrung habe, und bei der ziemlich bedeutenden Entfernung vom nächsten Aufenthaltsorte des Thieres auch wol schwerlich jemals bekommen werde.

Sw. sagt (S. 100. 101.): „Nachdem nun die Eier vom Weibchen in's Wasser abgeschossen, und mit des Männchens seinem Samen oder Nogen besprengt worden sind, (Letzteres ein Irrthum des großen Naturforschers, wie weiter unten gezeigt werden soll!) so sinken sie allmählig zu Grunde, doch so, daß sie mittelst des niederströmenden Flußwassers auf dem Schlamm oder Grund gleichsam ausgesät werden“ u.

„Gräbt man einige Zeit, nachdem diese Eier in's Wasser gesunken sind, in der Gegend nach ihnen, wo sich Haftwürmer im Schlamm aufhalten, so wird man eine große Anzahl sechsfüßiger kleiner Würmchen gewahr, die weder an Gemächte noch Ansehen von den schon größern abweichen. Man muß eine geraume Zeit vorbei gehen lassen, ehe man nach ihnen gräbt. Denn sie wachsen so langsam an, daß, wenn man sie das Jahr darauf, nämlich zu Anfang des Juni, aus der Erde gräbt, sie alsdann nicht länger als drei Viertel von einem holländischen Daumen (Fig. 2. nach Sw. Zeichnung, wo die Larve, wie bei unserer Nachbildung, nur 5 Kiemenlappen zu jeder Seite zeigt, gemessen, 7 bis 8 Linien preuß. Duodec. M.) ohne die Schwanzfäden sind, oder ein Drittel derjenigen Länge besitzen, die der große Wurm, der nun bald ausfliegen soll, an sich hat.“

„Außer diesen beiden, so merklich an Größe verschiedenen Arten von Würmern gräbt man auch noch eine dritte Art aus dem Schlamm hervor, die, wie sie die kleinste Art beinahe um zwei

Drittel übertrifft, also wiederum ein Drittel kürzer ist, als die größte Art. Die Würmer sind nicht allein dem Alter nach von unterschiedener Größe, sondern auch von gleich alten Würmern ist immer einer dicker und größer als der andere. Die größte Art ist mit Anfang des Juni, als um die Zeit, wenn sie ausfliegen sollen, ungefähr drei Daumen (gegen  $1\frac{3}{4}$  Zoll) lang, die mittlere Art erreicht die Länge von zwei Daumen (1 Zoll) noch nicht völlig. Die kleinste Art beträgt etwa einen Daumen."

"Auch ist bei dem Haftwurm oder dem Aase dieser Umstand zu merken, daß die kleinste Art nicht allein keine Flügel hat, sondern auch, daß man gar keine Spur davon an ihr bemerken kann, da im Gegentheile an der zweiten Art von Würmern die Köcher der Flügel schon sichtbar werden. An der größten Art aber sind sie ganz und gar kenntlich, und lassen sich als eine Blume ansehen, die allehand anwächst, und aus ihrem Knöspschen hervorkeimet."

(S. 102.) "Ob es einem gleich befremden möchte, daß man die Fütterungszeit von einem Thiere, das in der Erde und dem Wasser verborgen liegt, bestimmen will, so kann man dennoch aus der verschiedenen Größe dieser Würmer die verlangte Zeit ausrechnen, und es folgt daraus, daß jeder Wurm drei Jahre lang gefüttert werden müsse, ehe er seine Veränderung und die Länge von drittheil Daumen erreichen kann."

So wohlbegründet diese Ansicht des trefflichen Sw. über die Dauer des Larvenzustandes auch zu sein scheint, so gern möchte ich doch Hrn. Pictet beistimmen, wenn er (p. 27.) meint, es sei schwer, etwas Sicheres über die Zeit, die zwischen der Entwicklung aus dem Ei und der Metamorphose der Larve verfließe, zu bestimmen.

Was Sw. über die Lebensweise der Larve berichtet, will ich nun im Wesentlichen mittheilen.

Sobald die Larven aus dem Ei gekrochen sind, fangen sie an, sich in dem thonigen Boden der steilen Ufer, nicht aber in der tiefern Mitte des Flusses eine Wohnung zu bauen, oder vielmehr auszugraben. Diese Wohnung besteht in länglichrunden Röhren oder Schlupflöchern, die nicht schräg oder senkrecht in die Tiefe, sondern horizontal, bald gerade, bald gekrümmt in den Uferstrand hineingehen. Diese Röhren liegen nahe unter der Oberfläche des Wassers, damit die Larven besser Luft schöpfen können, und man will bemerkt haben, daß sie je nach dem Steigen oder Fallen des Wassers ihre Wohnungen verlassen, und sie höher oder tiefer anlegen. Ebenso muß ein Wechsel der Wohnung eintreten, wenn die Larve an Größe zunimmt. Das Bedürfnis, sich einzugraben, beobachtete Sw. auch an Larven, die in ein Gefäß mit Wasser und thoniger Erde gesetzt wurden; kaum waren sie darin, so fingen sie sogleich an, sich ein Loch in den Thon zu machen.

In dem Magen sowohl, als in den dicken und dünnen Gedärmen der Larven fand Sw. zu den verschiedensten Zeiten nur Thon, woraus er den Schluß zieht, daß sie nur von Thon leben. Dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft nach kann aber von

Thon als einem thierischen Ernährungsstoff keine Rede sein, weil derselbe ja jedes assimilirbaren Bestandtheils ermangelt. Herrn Vietet's Beobachtungen an andern Larven derselben Familie, (p. 27.) wornach er in dem Magen solcher Thiere oft Ueberreste von organischen Stoffen gefunden hat, die von kleinen Insecten oder von Wasserpflanzen herzurühren schienen, passen auf unser Thier sicherlich nur in Beziehung auf animalische Nahrungstoffe. Und was Burmeister (Handbuch der Entomologie II. S. 792) von ähnlichen Larven sagt: „Ruhig in der Röhre steckend, weiß sich die Larve doch durch die beständige Oscillation ihrer Kiemen, welche im Wasser einen Strudel erregen, und dadurch alle kleinen schwimmenden Körperchen, also auch kleine Thierchen, in das Rohr hineinzu führen, die nöthige Nahrung zu verschaffen. Jene kleinen Thiere gelangen so bis zum Munde, und werden daselbst nach Gefallen von der Larve ergriffen,“ ist offenbar eine bloße Vermuthung. — Die Beschaffenheit und Einrichtung der Fresswerkzeuge unserer Larven weist, wie wir später sehen werden, nur auf eine Ernährung durch animalische Stoffe hin.

Wir wenden uns nun zu der Beschreibung der äußern Theile des Larvenkörpers, und betrachten dazu Fig. 3. unserer Abbildungen, mit ihren Nebentheilen. Diese Figur stellt eine Nymph e, d. h. die bis zur Reife gediehene Larve der Insecten mit unvollkommener Verwandlung (ohne eigentlichen Puppenstand) in zweifacher Größe dar. Eine Larve stand mir nicht zu Gebote; da aber die Nymphe im Aeußern bis auf die geringere Größe und den Mangel der Flügelstummel bei jener ganz übereinstimmt, so wird die Beschreibung der Nymphe zugleich die Larve kennen lehren. Die an jeder Seite des Hinterleibes befindlichen Kiemenblätter oder Fischohren mußten nach Sw. ergänzt werden, weil sie bei der Nymphe zu sehr zusammengeschrumpft sind, und zumal bei trockenen Exemplaren nicht gut beobachtet werden können.

Die Nymph e erreicht eine mittlere Länge von  $1\frac{1}{2}$  Zoll, die Schwanzfäden ungerechnet, von denen die beiden seitlichen auch noch etwa  $\frac{1}{2}$  Z. lang sind; einige Stücke sind etwas größer oder kleiner als dieses Maß, und die Weibchen zeichnen sich schon als Larven oder Nymphen durch bedeutendere Körperlänge aus. Die größte Breite in der Gegend der Flügelwurzeln beträgt etwa 4 Linien. — Nach beiden Enden ist der Körper verschmälert, und bei getrockneten Nymphen läuft er hinten, da die Schwanzfäden dicht zusammen liegen, ganz spitz zu. Der Vorderleib, besonders die Mitte des Rückens erscheint mehr gewölbt, während der Hinterleib, besonders unten, flach gedrückt ist. — Die Farbe ist ein Gemisch von Grau und Braun.

Der ganze Leib der Nymph e ist aus vierzehn Ringen mit ihren Nebentheilen und den Schwanzfäden zusammengesetzt; den ersten Ring nimmt der Kopf ein, die drei folgenden machen die Brust aus, und die zehn letzten den Hinterleib.



Der Kopf ist nicht sehr groß, hinten eingeschnürt. Die Augen haben deutliche sechseckige Facettenreste auf der abgestreiften Haut, und sind also nicht einfach, wie Burmeister I. p. 313 angibt. Der Gestalt nach sind sie beinahe halbkugelig, seitlich etwas in die Länge herabgezogen, groß, vorgequollen, von Farbe glänzend, bräunlich, zuweilen mit grünlichem Schimmer, bei der männlichen Nymphe oben mehr genähert, als bei der weiblichen. Nahe unter jedem dieser Augen steht ein kleines Nebenaugen (Fig. 3. A. a. a.) und vorn auf der Stirn, unter der sogleich zu erwähnenden Hornleiste etwas verborgen, noch ein drittes, gleich großes Nebenaugen — alle drei in Gestalt eines gelblich braunen glänzenden runden Höckers. Der Raum zwischen den beiden obern Nebenaugen bildet eine freisörmige flache Grube, an deren Vorderrande der Scheitel in eine vorgestreckte Hornleiste sich erhebt. Diese Leiste (Fig. 3. A. b. b.) ist vorn sehr tief im Halbkreise ausgeschnitten, und ihre obern Ecken stehen zu beiden Seiten wie spitze Zähne hervor; in der Tiefe des Ausschnittes stehen noch zwei oder drei kleinere Zähne, und zuweilen bemerkt man deren auch zu beiden Seiten der Leiste. Sämmtliche Zahnspitzen sind braun gefärbt, während die untern Theile knochengelb aussehen. — In einer Grube unter den Basisecken dieser Hornleiste und in gerader Richtung unter den Nebenaugen stehen die Fühler der Nymphe. Sie sind glatt, unbehaart, schmutzig weiß von Farbe, bei einigen Individuen — besonders nach der Spitze zu — bräunlich, und bestehen aus etwa 30 Gliedern; das erste Glied ist dick, das zweite etwas dünner und kürzer, vom dritten an nimmt die Dicke bedeutend ab, während die Länge ziemlich gleich bleibt, und das Ganze endet in eine feine Spitze. Vom dritten bis zum achten sind die Glieder eng in einander geschoben, die folgenden aber mehr in die Länge gezogen. Die Länge der Fühler beträgt 3<sup>'''</sup>. — Unter dem Kopfe sind die großen, starken Mandibeln oder Oberkiefer der Larve (Fig. 3. B. a. a.) etwas über eine Linie weit vorgestreckt, und treffen kurz vor ihren langen Endspitzen zusammen, während diese selbst etwas von einander gebogen sind. Am äußern Rande der Mandibeln stehen 5—8 starke, von unten nach oben an Größe zunehmende Zähne; ihre Zahl, Größe und Entfernung von einander ist aber weder bei den verschiedenen Stücken unter sich, noch bei jedem einzelnen Thiere an beiden Seiten immer gleich. Am untern Theile hat jede Mandibel einen breiten Vorsprung, der unter einem etwas stumpfen Winkel dem untersten äußern Zahne gegenüber nach Innen gerichtet ist; an seiner obern Ecke stehen zwei starke Zähne nach Innen vor (Fig. 3. C. a. a.), die an ihrer Spitze gespalten sind; am untern Theile bemerkt man die bogige, feingefürchte Kaufläche (Fig. 3. C. b.), und unter derselben noch einen ungetheilten Zahn (Fig. 3. C. c.). Offenbar dient dieser untere Theil der Mandibeln zum Zermalmen der Speisen, während der obere ohne Zweifel vorzugsweise zum Ausgraben der Wohnungen, vielleicht auch zum Auffangen der Nahrung bestimmt ist. Die ganzen Mandibeln, mit Ausnahme der

sämmtlichen braunen Zahnsitzen, haben eine gelbliche Farbe. In ihrem Innern stecken die fadenförmigen Mandibeln des ausgebildeten Thieres. — Die Wurzel und Unterseite der Oberkiefer sind mit langen, die vorgesteckte Stirnleiste und die Gegend unter den Augen mit kürzern gelblichen Haaren besetzt. — Die Maxillen oder Unterkiefer (Fig. 3. B. b. h.) haben die Gestalt eines dreieckigen, oben zugespitzten Lappens, der oben an der Spitze mit zwei etwas nach Innen gekrümmten, ziemlich starken Borsten besetzt ist, und am obern äußern Rande eine dichtere Consistenz und stärkere Behaarung als am innern hat. — Die Oberlippe (Fig. 3. B. c.) bildet eine elliptische, convexe, vorn in eine stumpfe Spitze auspringende Klappe, deren Seitenränder behaart sind. — Die Gestalt der Unterlippe ließ sich, weil die Untersuchung an aufgeweichten Thieren vorgenommen werden mußte, und überdies sämtliche Häute der Nymphe mehr als die der Larve zusammengeschrumpft sind, nicht ganz genau erkennen; doch kommt unsere Abbildung (Fig. 3. B. d.) der wahren Gestalt wol ziemlich nahe, und die Unterlippe ist demnach halbkreisförmig, mit einem kleinen Ausschnitt auf der Mitte, und am Rande ebenfalls behaart. Im Innern bemerkt man das zweilappige Organ, wovon die zwischen den Lappen stehende, an den Rändern breit parallel gestreifte und stark behaarte Spitze die Zunge (Fig. 3. B. g.) der Larve ausmacht. Oben ist der Rand der Lappen (Fig. 3. B. h. h.) umgeschlagen, und an dieser Stelle am stärksten, weiter unten aber schwächer behaart. — Die Maxillartaster sind dreigliedrig (Fig. 3. B. e. e.). Die beiden ersten Glieder sind walzig rund, ziemlich von gleicher Länge; das sehr große letzte Glied hat eine stumpf lanzettförmige Gestalt, ist mehr flach gedrückt, und besonders an der vordern Hälfte mit dichten zottigen Haaren besetzt, die vorn abgestutzt sind. — Die Labial- oder Lippentaster (Fig. 3. B. f. f.) sind ebenfalls dreigliedrig, und ihre Theile stehen ziemlich in demselben Verhältnisse zu einander, wie die der Maxillartaster; das letzte Glied ist hier besonders breit, der äußere Rand geradlinig, der innere bogig, der Klinge eines Rasirmessers sehr ähnlich, am äußern Rande undurchsichtiger, hornartiger, als am innern, und an jenem dichter und länger, als an diesem behaart. Die Lippentaster sitzen auf der äußern Basismitte der Unterlippe. —

Der erste Brustring (prothorax), an welchem unten die Vorderbeine befestigt sind, ist nur wenig breiter, als der Kopf, etwa doppelt so breit, als lang, die Seiten parallel laufend, oben herabgebogen, braun von Farbe, glänzend, mit feiner erhöhter Mittellinie und durch eine Quersalte von dem Mittelrücken (mesothorax) getrennt. Der letztere ist breit, hoch gewölbt, nach hinten in eine Spitze ausgezogen, die sich zwischen die an ihm befestigten Vorderflügel schiebt. Seine Gestalt ist unregelmäßiger und seine Farbe dunkler, als die des Vorderrückens; die Unterseite dieses Theils — die Mittelbrust — ist fiedelartig erhöht mit feiner Mittellinie. —

An dem Hinterrücken (metathorax), der oben unter den Vorderflügeln verborgen liegt, sitzen die kleinern Hinterflügel. Unten ist die Hinterbrust, soviel man bei dem getrockneten Thiere erkennen kann, durch eine schmale verlängerte Hornplatte mit dem ersten Leibesringe verbunden. — Von den drei Beinpaaren ist das erste das kräftigste, stimmt aber mit dem hintersten in der Länge überein; das mittlere ist kürzer und zarter, als die übrigen beiden. Die Trochanteren (Schenkelringe) sind an sämtlichen Beinen stark entwickelt. Die Vorderbeine haben einen etwas nach Innen gebogenen rundlichen Schenkel, der etwas aufrecht gerichtet ist, und am Außenrande eine Art Hohlkehle hat, in die sich die Schiene legt; an seiner untern Ecke steht ein Büschel langer Haare. Die Schiene ist platt gedrückt, nach vorn breiter. Auf der äußern Fläche dem Unterrande ganz nahe stehen 8 kleinere, nach vorn größer werdende dunkelbraune Zähne, ganz vorn aber, wo der Fuß einlenkt, 3 größere, wie Finger aus einander gesperrte derbe Zähne — ganz zum Graben geeignet. Die Außenfläche ist mit kürzern, die Kanten sind mit längern weißlichen Haaren besetzt. Die Füße sind zweigliedrig, am Ende des ersten Gliedes steht nach Außen eine Stachelspitze, oder ein Sporn; die Klaue ist kurz und stumpf, während sie bei den Mittel- und Hinterfüßen lang, hakenförmig gebogen und an der Wurzel kugelig verdickt erscheint. Bei den mittlern und hintern Beinen ist Alles schwächer und zarter; die Zähne am Außenrande fehlen, die Theile sind platt gedrückt, und der Schenkel ist breiter als die Schiene. Beide Paare sind nach vorn gebogen, und mögen wol, wie Burmeister II. p. 791 meint, auch zum Graben dienen, wofür sonst ihr schwächerer Bau eben nicht spricht. — Sämtliche Beine haben, wie die ganze Unterseite eine schmutzig gelbe Farbe, die nur oben zuweilen silberweiß wird. — Die Ober- oder Vorderflügel stellen sich als zwei stumpf zugespitzte Lappen von kaum 4<sup>1/2</sup> Länge dar. Sie sind von starken Adern durchzogen, bleigrau von Farbe, undurchsichtig, ziemlich stark glänzend. So erscheinen diese Flügelstummel bei oberflächlicher Ansicht; löst man aber das äußere glänzende Häutchen ab, so erblickt man die wunderbare Faltung der eigentlichen Flügel, wie sie uns (Fig. 3. E.) zeigt. Bei dem Weibchen hat der also bloß gelegte Flügel eine matte, schmutzig braune Farbe, beim Männchen aber sieht man deutliche Spuren jenes irisirenden Glanzes, der sich in höherem Grade auf der Stufe der Vorreife (subimago) zeigt, wovon weiter unten ausführlicher die Rede sein wird. — Unter den Vorderflügeln liegen die viel kleinern, zartern bräunlichen Unter- oder Hinterflügel verborgen, die am metathorax befestigt sind, und ziemlich dieselbe Faltung haben.

Wir kommen jetzt zur Betrachtung der 10 Hinterleibsringe. Der erste ist so breit wie der metathorax, der zweite bis siebente sind breiter und ziemlich gleich breit, vom achten nimmt die Breite ab, und der letzte oder zehnte ist der kleinste Ring. Sämtliche Ringe haben oben jeder eine schwärzliche Zeichnung, die ich aber

nach Swammerdam habe zeichnen lassen, weil sie an den Nymphen nicht so deutlich zu sehen ist; unten sind die Ringe mit anliegenden gelblichen Härchen sparsam besetzt, während die Brust ganz glatt ist. Am Seitenrande des 2. 3. 4. 5. 6. und 7. Ringes stehen die gefiederten Kiemen der Larve (Fig. 3. a. a.), oder, wie Sw. sie nennt, „die beständig wippernden, wimmelnden und bebenden Fischohren.“ Bei der Nymphe findet man sie immer über den Rücken gelegt, so daß sie denselben wie Eine Haut bedecken, weil sie außer Thätigkeit gesetzt sind, und ich mußte ihre wahre Stellung deshalb von Sw. entlehnen. Sie bestehen aus einem schwärzlichen harten Kiel, der an beiden Seiten mit einem fleischichten zarten Blatte besetzt ist, welches zahlreiche Luftgefäße durchziehen. Ihre Länge ist überall gleich, und beträgt gegen 4<sup>Lin.</sup>. Sollte ich später einmal eine anatomische Betrachtung der einzelnen Theile liefern können, so werde ich auch auf diese Kiemen zurückkommen, und das Erforderliche über ihren Bau und ihre Bestimmung mittheilen. — Wir haben noch die drei letzten Bauchringe zu betrachten. Der zwölfte und dreizehnte des ganzen Leibes, oder der achte und neunte Ring des Hinterleibes bieten nichts Besonderes dar. Am letzten aber fallen uns sogleich die drei Schwanzborsten in die Augen. Die beiden seitlichen sind gleich lang, die mittlern kürzer; die erstern erreichen bei der männlichen Larve eine Länge von 8 Linien, bei der weiblichen sind sie etwas kürzer und nur etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll lang. Alle drei Schwanzborsten bestehen aus vielen (bei den seitlichen längern zählte ich gegen 100) hornartigen, an der Wurzel mehr als nach der Spitze dicht in einander geschobenen Gliedern oder Ringen von brauner Farbe, deren Größe nach der Spitze abnimmt; am Rande ist jede Borste mit gelblichen Haaren gefiedert, und höchst wahrscheinlich dienen sie als Steuer bei der Bewegung der Larve im Wasser. Die Nymphe trägt diese Schwanzborsten dicht neben einander gelegt, so daß das ganze Thier hinten in eine scharfe Spitze ausläuft. — Endlich bemerkt man bei der männlichen Larve am vorletzten Hinterleibsringe unten noch zwei rundliche, stumpf zugespigte, etwas nach oben gebogene Anhängsel, welche die Sexualorgane bergen (Fig. 3. F. a. a.), und außerdem über jenen beiden Anhängseln noch zwei längere flache pergamentartige Fortsätze, die einander sichel-förmig zugekrümmt sind, oder wol an der Spitze über einander liegen (Fig. 3. b. b. und Fig. 3. F. b. b.). Die Bedeutung dieser beiden Anhängselpaare werde ich später bei der Betrachtung des vollkommenen Insectes erörtern.

Noch setze ich hinzu, was Sw. von der Farbe der lebendigen Larve S. 104 mittheilt. „Die Farbe und Zeichnung des Hafts anbelangend, so ist sie an den kleinsten Würmchen blaßblau, und fällt ein wenig ins Grüne. Doch ist solches nicht sowohl die eigene Farbe desselben, als rührt vielmehr von den durchscheinenden Eingeweiden her. An allen diesen Würmern sind die Augen braunschwarz, der Rücken ist mit blaßbraunen Flecken gesprenkt, die bei

herannahendem Alter immer schwärzer werden. Die Schnauze (so nennt er die oben erwähnte Leiste auf dem Scheitel [Fig. 3. A.]) ist bleich und hat braunrothe Zähne. So sehen auch die zweizähligen Scheeren oder Kiefern aus, die unter jener stehen, und einen Theil des Mundes auszumachen scheinen. Gleichfalls sind auch die hornbeinigen Theile und Nägel der Füße braunroth. Die hervorragenden Flügel verändern allmählig ihre bleiche Farbe mit einer gelblichen, die mit der Zeit in eine braunblaue verschieft, und endlich braunschwarz wird. Das ganze Thierchen bekommt mit der Zeit eine bleiche gelbe Farbe über den ganzen Leib hin, und die schwärzlichen Flecken auf dem Rücken, die den obersten Theil des Bauches einnehmen, gehen nach und nach in höhere und völligere Farben über."

Zum Uebergang aus dem Nymphenstande in den Stand des gänzlich ausgebildeten Insects hat die männliche Nymphe zwei Häutungen zu überstehen; das Weibchen häutet sich nur Einmal. Beide Verwandlungen habe ich oft genug beobachtet. Wenn man zur Zeit der Erscheinung das Auge fest auf dem Wasser ruhen läßt, so sieht man hier oder dort eine Luftblase aufsteigen, und plötzlich ist die Nymphe an der Oberfläche. Sie kommt nicht geschwommen, sondern taucht etwa wie ein Korfstöpsel hervor. Die Kiemenlappen und Schwanzborsten sind nicht ausgestreckt, sondern liegen unthätig und schlotternd zusammen geschlagen, wie denn auch die ganze Oberhaut runzelig und verschrumpft ist, und sich nicht mehr zu den bisherigen Verrichtungen eignet. Nimmt man das Thier sogleich aus dem Wasser hervor, so sieht man durch die schmutzige, oft noch mit Schlamm überzogene, nur noch umhängende und nicht mehr recht anschließende Haut den klaren, von allen gröbern Theilen befreiten Körper, des darunter steckenden fertigen ausgebildeten Insects. Tödtet man das Thier sogleich und rasch, so kann man es in der Nymphenform erhalten; säumt man aber dabei, so kommt es wol auf der Hand schon aus seiner Hülle hervor. Eine ganz kurze Zeit, vielleicht nur eine halbe Minute, treibt die Nymphe an der Oberfläche des Wassers, ohne sich zu regen, dahin. Jetzt fängt sie, erst langsam, dann etwas lebhafter, an, den Hintertheil des Leibes nach beiden Seiten hin und her zu bewegen. Mittlerweise ist die Haut vorn am Kopfe bis zum Halse geborsten, während der ganze übrige Theil derselben unverletzt bleibt, und urplötzlich erheben sich die großen schönen Flügel über dem Wasser, während noch die Haut am Hinterleibe festhängt; noch einige kräftige schlackernde Bewegungen — und das Thier ist aus der Hülle gänzlich befreit. Die zurückgelassene Haut ist von derber Consistenz, gelblich weiß, die Flügelscheiden hell, fast rein weiß, und alle Theile der Nymphe sind als Futterale an ihr zu erkennen; die gänzlich abgestreiften Kiemenblätter zeigen sogar noch ihren dunkeln Kiel.

Sogleich nach der Entwicklung aus der Nymphenhaut eilt das Männchen fliegend ans Ufer, wo es sich an irgend einen festen

Gegenstand, z. B. an Schilf, Gräser ic. setzt, um die zweite Häutung abzuwarten und zu vollenden; ich habe diese Häutung manche Thiere, die ich als subimago eingefangen hatte, an meinen Beinen oder auf der Hand überstehen lassen. Etwa 5 Minuten bleibt die so eben der Nympenhülle entflozene Eintagsfliege am Ufer ruhig sitzen; dann geräth sie in eine zitternde Bewegung, klammert sich fester an, und biegt den Kopf nach vorn etwas unter, um das Bersten der zweiten Hülle zu befördern. Letzteres geschieht an Kopf und Nacken. Sobald die Vorderbeine frei sind, weiß das Thier seinen allseitigen Anstrengungen mehr Energie zu geben, und die Haut über Mittel- und Hinterbeine, wie über Flügel, Hinterleib und Schwanzfäden hinweg zu schieben, bis es in seiner neuen, vollkommensten und in der That prächtigen Gestalt davon fliegt, oft noch ein Stück der Haut an den langen Schwanzfäden mit fortführend. — Dies Geschäft der zweiten Häutung dauert etwa 5 Minuten, so daß der ganze Stand der Vorreife (subimago) ziemlich mit 10 Minuten vorübergeht. — Die zurückbleibende äußerst zarte, rein weiße Haut zeigt wieder alle Theile des Körpers, die sie vorher verhüllte, selbst die Mandibeln und übrigen Fresswerkzeuge, und flattert im Winde am Schilf und andern Uferpflanzen, oder mischt sich im Wasser unter die übrigen hinabtreibenden Gebilde. Daß die Hornhaut der Augen, wie Burmeister l. p. 465 sagt, bei den Ephemeriden an der zweiten Häutung keinen Theil nehme, paßt nicht auf *P. longicauda*. Die abgestreifte zweite Haut ist vielmehr an den Augenstellen deutlich, wenn auch schwach, sechseckig facettirt und ohne Haare, während die Haut um das Auge in scharfer Abgrenzung gegen die Augenhaut mit kleinen Härchen bedeckt ist, so daß man eine zweimalige Häutung auch der Augen-Hornhaut nicht bezweifeln kann.

Wir wollen nun zuerst das Aeußere des vollkommen ausgebildeten Thieres näher kennen lernen, und dann den Zustand desselben vor und nach der letzten Häutung mit einander vergleichen.

Der Körper des ausgebildeten Männchens erreicht eine Länge von  $1\frac{1}{4}$ “, wovon der Hinterleib etwa  $\frac{3}{5}$  einnimmt; doch gibt es Individuen, die dies Maß nicht erreichen. Das Weibchen ist etwas größer, als das Männchen. Die größte Breite fällt auf die Gegend des Mittelrückens, und beträgt daselbst etwa 2““, während die des ziemlich gleich breiten Hinterleibes nur etwa  $1\frac{3}{4}$ ““ ausmacht. Die Schwanzfäden des Männchens übertreffen die Länge des Körpers fast genau um das Doppelte, denn sie sind  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang, beim Weibchen aber nur gegen  $\frac{3}{4}$  Zoll. Die größte Flügelspannung ist  $1\frac{5}{6}$  Zoll weit.

Der Kopf ist mittelgroß. Die Regaugen sind beim Männchen (Fig. 4. A. a. a.), wie wir es schon bei der Nymphe gesehen haben, viel größer, als beim Weibchen. Sie sind bei beiden Geschlechtern länglich rund, von tief schwarzer Farbe, und liegen mit der untern Hälfte in den Augenhöhlen eingesenkt. Beim Männchen sind sie oben sehr genähert, und nur durch eine schmale Rinne getrennt;

ein Fältchen, welches hier jedes Auge oben umgibt, krümmt sich rechts und links nach unten, und trägt unter jedem Neugeuge ein glänzendes Nebenaug, welches das erstere beinahe berührt, so daß nach unten ein breiter Raum auf der Stirn frei bleibt. Ein drittes Nebenaug, eben so groß, als die beiden seitlichen, steht unten an der Stirn, nahe über dem Kopfschild. Alle diese Theile sind durchaus tief schwarz. — Beim Weibchen stehen die viel kleinern Neugeugen oben weiter von einander (Fig. 4. B. a. a.), und das zwischen ihnen freibleibende trübgelbe Scheitelfeld ist durch eine schwärzliche Mittellinie in zwei gleiche Hälften getheilt, die sich nach der untern Seite zwischen Neugeuge und Nebenaugen schieben, so daß beide weiter von einander entfernt bleiben. — Die dreigliedrigen Fühler (Fig. 4. C.) sind verhältnismäßig kurz, und stehen unter dem aufgeworfenen Rande der Kopfbedeckung. Das erste dickste Glied hat eine walzige Gestalt; unter einem stumpfen Winkel gegen dasselbe geneigt, steht nicht ganz auf der Mitte das zweite dünnere aber längere, ebenfalls walzige Glied, und auf der Mitte desselben erhebt sich das sehr dünne, etwa fünfmal so lange, spitz zulaufende dritte Glied als eine feine Borste. Bei gehöriger Vergrößerung erscheint das zweite Fühlerglied (Fig. 4. C. a.) an seiner Oberfläche mit größern und kleinern Zellen bedeckt, die ihr ein negartiges Ansehen geben. Das dritte Glied hat an seiner untern Hälfte eine besonders raue Oberfläche; eine Gliederung dieses Theiles aber ist durchaus nicht wahrzunehmen. Die beiden ersten Fühlerglieder stimmen in der Färbung mit der Mundgegend und dem untern Theile des ganzen Leibes überein, der nämlich einen etwas tiefern Ton hat, als der Schwefel; das dritte Glied ist dunkler von Farbe.

Wenn die Fresswerkzeuge der Larve unsers Insects entweder hornartig waren, oder doch aus mehr consistenten Theilen bestanden, und dadurch den Beweis lieferten, daß sie zum Zermalmen auch härterer Nahrungstoffe geschickt seien, so ist hier bei dem vollkommen ausgebildeten Thiere Alles viel zarter, häutiger, und, da das Thier in diesem Stande gar keine Nahrung zu sich nimmt, gleichsam nur zur Vollständigkeit und größern Schönheit desselben vorhanden. — Die Oberlippe (Fig. 4. D. a. a. a.) ist eine geradlinige Hornleiste von der ganzen Breite des Kopfes; in der Mitte ist sie von einer häutigen Erhabenheit durchbrochen, welche nach dem Maul zu einen stumpfen Zapfen bildet, und sich zwischen den Fühlern hindurch nach der obern Mitte des Kopfes fortsetzt. — Die dreilappige Unterlippe (Fig. 4. D. e.) hat an der Basis einen seitlichen spitzwinkligen Ausschnitt; der mittlere Lappen ist zweitheilig, und auf sämtlichen Lappen stehen vereinzelte Haare. — Die Mandibeln (Fig. 4. D. b. b.) sind fadenförmig, häutig, vorn in eine platte, lanzettliche Spitze auslaufend, vor welcher eine Verengung statt findet. — Für die Maxillen halte ich das kurze kegelförmige, an der Spitze behaarte Glied (Fig. 4. D. c. c.), an der innern Basisseite der ohne Zweifel in Fig. 4. D. d. d. dar-

gestellten Maxillartaster. Letztere sind an Gestalt den Mandibeln ähnlich, jedoch kürzer, und endigen in eine abgerundete Spitze. — Die langen fadenförmigen Lippentaster (Fig. 4. D. f. f.) sind an der Spitze verdickt, und in der Mitte winklig gekrümmt, was man wol als die Andeutung einer Gliederung betrachten kann, die aber nicht vorhanden ist. — Uebrigens muß ich zu der Darstellung dieser Theile noch bemerken, daß sie nach getrockneten und wieder aufgeweichten Thieren ausgeführt werden mußte, was der Genauigkeit um so leichter Eintrag thun kann, da die eben in Rede stehenden Theile ihrer zarten häutigen Beschaffenheit wegen so leicht zusammenschrumpfen, ohne daß die ursprüngliche Gestalt gänzlich wieder herzustellen wäre.

Der Vorderrücken ist gegen den Mittelrücken nur kurz, in der Mitte des Vorderrandes zu einer Spitze ausgezogen, oben etwas gewölbt, zu beiden Seiten herabgezogen, beiderseits von den Augen ein wenig überragt. Von Farbe ist er beim Männchen schön schwefelgelb, lebhafter, als der Mittelrücken; beim Weibchen sieht er schwärzlich aus, mit hellern Seiten und einer hellern Mittellinie. — Der Mittelrücken ist bei unserer Ephemere sehr groß. Der vordere Theil bildet ein durch eingedrückte Linien eingeschlossenes rautenförmiges Feld, dessen spitze Winkel nach vorn und hinten, die stumpfen aber seitlich einander gegenüberstehen. Der hintere Theil läuft in eine Spitze aus, und der ganze Mittelrücken wird von einer vertieften Mittellinie durchzogen. Oben ist er etwas röthlichgelb gefärbt, während die untern Gegenden heller ausfallen; beim Weibchen sind die dunklen Stellen schmutzigbraun, und die hellern des Männchens trübgelb. — Der Hinterrücken ist schmal, nicht viel breiter, als der Hinterleib, flach, oben mit drei Quersalten, hellgelb gefärbt.

Die beiden Vorderflügel messen jeder von der Wurzel bis zur äußersten Spitze einen Zoll; die Hinterflügel dagegen sind viel kleiner, und ihre Spannung beträgt noch nicht ganz die Hälfte jener Länge. Die Breite der erstern beträgt an der breitesten Stelle  $\frac{1}{2}$  Zoll, die der letztern  $\frac{1}{4}$  Zoll. — Hinsichtlich des Nervenverlaufs der Flügel brauche ich nur auf die getreuen Abbildungen Fig. 4. F. Fig. 4. G. zu verweisen. Im Allgemeinen sind die Nerven weich und zart. Die Färbung ist fast überall ein mattes Grau, doch nehmen einige Adern an der Basis an der schwefelgelben Farbe der Unterseite Theil, und die stärksten Längsadern des Außenrandes sind bräunlich. Auf den Flügeln des Männchens liegt ein bläulicher Duft, der bei denen des Weibchens fehlt; bei diesem sind die Flügel daher auch mehr durchsichtig, als bei jenem. Bei der subimago irisirt die ganze Oberhaut, besonders aber die der Flügel, und diese wieder vorzugsweise in der Nähe der Basis; einzelne Individuen prangen außs schönste in den Farben, die Goethe epoptische nennt. Sehr interessant ist es, die Flügel mikroskopisch zu betrachten, und ihre Oberfläche bei beiden Geschlechtern, namentlich auch bei der subimago des Männchens mit



einander zu vergleichen. — Was zuerst das ausgebildete Männchen betrifft, so ist bei demselben der Flügel mit Wärzchen besetzt, die nach der Spitze hin an Dichtigkeit zunehmen und hier cylindrisch werden, während sie sonst mehr halbfugelig sind. Am Außenrande stehen sie viel dichter, als am Innenrande, und in der Nähe der Basis fehlen sie ganz. Am Außen- und Innenrande häufen sie sich so, daß sie sich in kleine Trauben zusammensetzen, von denen eine große Anzahl ein borstenförmiges allmählig zugespitztes Haar trägt; diese traubenförmige Anhäufung der Warzen des Außen- und Innenrandes fehlt aber am Vorderrande. Keins der Wärzchen auf den Flügeln der Männchen ist mit Haaren besetzt, jene einzelnen Haare am Außen- und Innenrande ausgenommen. Dies gilt sowohl von den Vorder-, als von den Hinterflügeln. — Viel anders ist es beim Weibchen. Auch hier sind die Flügel mit solchen Wärzchen besetzt, und am Außenrande sind sie besonders groß und dicht; aber sie treten weder auf diesem, noch am Innenrande in traubenartigen Anhäufungen vor. Dagegen stehen an diesen Rändern kürzere, hakig gekrümmte Haare dicht gedrängt, und jedes Wärzchen auf dem Flügel trägt ein solches Haar. Was aber dem Männchen im vollkommen reifen Stande an Behaarung der Wärzchen abgeht, das hat dasselbe im Stande der Vorreife. Die Flügelhaut der subimago, ja die ganze Hülle derselben ist nämlich dicht mit sehr feinen Warzen besetzt, deren jede ein langes Haar trägt. Bei der zweiten Häutung legt also das männliche Insect dieses Haar mit ab, während das Weibchen, nur Einmal häutend, dasselbe behält. — Hiernach ist zu beurtheilen, was Hr. Pictet p. 78. sagt: „*Palingenia longicauda* à l'état parfait a son parenchyme tout couvert de tubercules, mais sans poils.“ Sicherlich hat er nur die Flügelhaut des Männchens untersucht, und die des Weibchens ist ihm unbekannt geblieben.

Die Vorderbrust ist an der Stelle, wo das erste Beinpaar an ihr befestigt ist, stark vertieft, hinter demselben erhebt sie sich bedeutend. Das prosternum setzt sich als eine scharf zugespitzte Leiste bis auf die Mitte der Mittelbrust in einer Rinne fort, und ist mit der Mittelbrust verwachsen. Das mesosternum ist abgerundet; das metasternum ist mit dem ersten Hinterleibsringe verwachsen. Doch lassen sich alle diese Verbindungen erst genau erkennen und als richtig verbürgen, wenn sie auf anatomischem Wege an frischen Exemplaren untersucht worden sind. Die untere Färbung entspricht der oberen, so daß die Mittelbrust eben so röthlich gefärbt ist, wie der Mittelrücken; das prosternum ist wieder schwefelgelb, wie die ganze übrige Unterseite.

Die Vorderbeine sind beim Männchen (Fig. 4. L. a. b.  $\beta$ .) beinahe 3 mal so lang, als die Mittel- und doppelt so lang, als die Hinterbeine; ihre ganze Länge beträgt etwa 8 Linien, während die Hinterbeine nur 4 Linien und die Mittelbeine gar nur 3 Linien lang sind. Das Insect trägt sie, wie die übrigen Thiere der ganzen Familie unter dem Kopf weg weit nach vorn gestreckt, und

von den Füßen an rechts und links von einander abgelenkt. Die Vordersehenkel sind platt gedrückt, am Schienengelenk etwas verdickt, und von lebhafter gelber Farbe. Die Schienen sind ein wenig länger, als die Schenkel, aber dünner, als diese, in der Mitte am dicksten, an beiden Seiten mit einer Längsfurche, auf der obern Fläche in die Quere gestreift. Der Fuß besteht aus fünf Gliedern. Das erste Glied ist sehr kurz und liegt nicht in gerader Linie mit der Schiene, sondern ist etwas nach Außen gerückt; das zweite ist sehr lang, beinahe so lang wie die Schiene, die drei folgenden nehmen an Länge nach und nach ab. Die Klaue besteht aus zwei häutigen Lappen ohne hornigen Haken; der äußere Lappen ist kleiner, als der innere, beide sind an der Spitze zugerundet und daselbst breiter, als an der Wurzel. Schienen und Füße sind dunkler, als die Schenkel, etwas röthlich, die Gelenkstellen sämtlich heller gefärbt. — Die Mittel- und Hinterbeine sind viel zarter und schwächer, als die vordern, doch stimmt das Verhältniß der einzelnen Theile bis auf die Fußglieder mit diesen überein. Die drei ersten Fußglieder an diesen Beinen sind gleich lang, und jedes viel kürzer, als die Schiene, das letzte Glied ist das längste von allen. Der innere Klauenlappen hat hier eine auffallende Länge, und ist in der Mitte eingeknickt, der äußere hat eine feine Spitze. Die Färbung der beiden letzten Beinpaare stimmt mit der der Vorderbeine überein, nur sind bei den erstern auch die Gelenkstellen einfarbig röthlich. — Beim Weibchen sind die Beine in vielen Beziehungen ganz anders. Im Allgemeinen sind sie viel zarter und dünner, als die eben beschriebenen des Weibchens, und bei weitem nicht so lang, als diese. Die beiden vordern Paare sind gleich und zwar 3 Linien lang, die Hinterbeine ein wenig länger. Ihre Farbe stimmt mit der schwefelgelben des Unterleibes überein, nur die Schienen der Vorderbeine sind etwas dunkler.

Der Hinterleib besteht aus 10 Ringen, die beim Männchen etwa 7—8, beim Weibchen aber etwas mehr — gegen 9—10 Linien betragen, und ziemlich gleich — 2 Linien — breit sind. Der ganze Rücken ist ziemlich flach gewölbt. Am Außenrande des 2—7 Ringes bemerkt man zu beiden Seiten die Tracheenöffnungen oder Athemlöcher des Insects, gerade an der Stelle, wo bei der Larve die Kiemenlappen stehn. Jede dieser Oeffnungen ist nach Außen mit einer faltigen Haut wulstig umgeben, wodurch die betreffenden Ringe etwas hervortreten. Der erste und die drei letzten Ringe ermangeln dieser Oeffnungen, und sind am Seitenrande glatt. Der erste Ring ist oben seiner größten Ausdehnung nach hellgelb von Farbe; nur der Hinterrand ist dunkler. Der ganze übrige Rücken sieht beim Männchen ruffarbig (*fuliginosus*) matt aus; jeder Ring hat einen schwarzen Mittelstrich, neben welchem aus dem Vorrande zu jeder Seite ein trübgelbes Strichelschen sich schräg herablenkt, ohne die Mitte des Ringes zu erreichen. Die Seitenränder sind hell gefärbt, und es entspringt aus ihnen vom 2. Ringe bis zur Spitze eine ebenfalls helle, schräg aufsteigende

kurze Linie. Beim Weibchen finden sich die schwarzen Mittelstriche ebenfalls; alles Andere ist nur schmutzig gelb, oder schwärzlich. Die Unterseite ist bei beiden Geschlechtern gleichfarbig schwefelgelb, nur beim Männchen intensiver, beim Weibchen mehr weißlich. — Der letzte kürzeste Hinterleibsring ist an den Seiten etwas ausgeschnitten, und endet so in einen schmalen Bogen, der die Afteröffnung von oben deckt. In den Ausschnittwinkeln stehen die langen schönen Schwanzborsten, und unter der Mitte des Hinterrandes ein Rudiment der kürzern Mittelborsten, die wir bei der Larve kennen lernten. Letzteres ist beim Weibchen in gleicher Länge vorhanden, während die beiden seitlichen Borsten bei demselben viel kürzer sind. Wir wollen diese Schwanzborsten unsers Insects zuerst betrachten, und erst später die übrigen merkwürdigen Anhängsel des Hinterleibes besprechen, wenn wir von der Paarung reden, weil sie mit dieser in directer Beziehung stehen. — Die Schwanzborsten übertreffen beim Männchen die ganze Körperlänge etwa um das Doppelte, sind beim Weibchen aber, wie schon gesagt, weit kürzer, und fast genau so lang, wie sein Hinterleib; ja bei einigen Individuen dieses Geschlechts erreichen sie diese Länge nicht einmal ganz. Die des Männchens sind von der Wurzel bis etwa zum  $\frac{2}{5}$  Theile ihrer Länge gelb, nach der Spitze zu mehr weißlich gefärbt. Sie bestehen aus einer großen Zahl von Gliedern oder Ringen, deren ich gegen 100 zählen konnte, was also mit den seitlichen Borsten der Larve übereinstimmt. Das Wurzelstück ist dicker, rundlich, aus 6 oder 7 einzelnen Ringen zusammengesetzt, von bräunlichgelber Farbe, und an der Stelle, wo es mit den folgenden kleinern Gliedern zusammenhängt, etwas knieförmig gebogen. Die nächstfolgenden Glieder, die bis zu  $\frac{2}{5}$  der ganzen Länge in etwas tieferer Färbung reichen, sind, besonders auf der Seite, platt, und mit kurzen, anliegenden gelben Härchen nicht ganz dicht bekleidet, auch mehr in einander geschoben, als die weitem hellern, mehr walzenförmigen Glieder, die mit längern, abstehenden, weißen Haaren, besonders an der Spitze, dicht besetzt sind. Von dem Wurzelstück aus biegen sich diese Schwanzborsten in einem parabolisch erweiterten Bogen, so daß die Endspitzen etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll von einander abstehen. Die Schwanzborsten des Weibchens sind viel unansehnlicher. Sie haben eine geringere Länge und ihre Farbe ist ein schmutziges Braungelb; dabei sind sie von zarterer Consistenz, weshalb sie beim Tode des Thieres einschrumpfen, und sich entweder unordentlich ringeln, oder schlaff vom Leibe herabhängen. — Das Rudiment der dritten mittleren Schwanzborsten erscheint auch bei starker Vergrößerung ungedgliedert, ist aber behaart. —

Werfen wir nun noch einen Gesamtblick der Vergleichung auf das Aeußere der beiden Geschlechter, so finden wir, daß das Weibchen zwar an Länge des Hinterleibes und an höherer Wölbung desselben das Männchen übertrifft, sonst aber viele Theile des letztern vollkommener und schöner entwickelt sind, als bei jenem. Dabei sind alle Farben des Männchens lebhafter, schöner: die

schwarze Farbe ist beim Weibchen meist ein trübes Graugelb oder Rußbraun, und das lebhaft gelbe des Männchens wird bei jenem durch eine schmutzig braune oder eine weißlich gelbe Farbe vertreten, und endlich fehlt dem Weibchen der sanfte blaue Duft der Flügel des Männchens. Es ist, als ob das Weibchen noch einer zweiten Häutung bedürft hätte, um zu den mehr entwickelten Gliedmaßen des Männchens zu gelangen, und mit den schöneren, bestimmteren Farben desselben geschmückt zu sein. Denn auch das Männchen ist im Stande der Vorreise — als *subimago* — in seinen Extremitäten bei weitem nicht so vollkommen, und in seiner Färbung nicht so entschieden, als nach der zweiten Häutung, wie die folgende Betrachtung lehren wird.

Der ganze Körper des Männchens steckt im vorreifen Zustande in jener reinweißen, vor der Abstreifung stark irisirenden Hülle, deren oben schon gedacht worden ist, und alle Körperteile sind darunter wie verschleiert. Die Beine, besonders die vordern, sind auffallend kürzer, nicht länger als die übrigen, und plumper, als bei völliger Reife. Die Schenkel sind gelb, und die röthliche Färbung der untern Theile scheint durch die Haut, wie durch einen weißen Strumpf hindurch. Die Fußglieder sind durch tiefe Ringe scharf begrenzt, und die Klauenlappen derber. Ueberall scheinen die dunklern und hellern Farben des vollkommenen Thieres durch den weißen Ueberzug. Der Hinterleib erscheint sehr verlängert; die Haken sieht man von oben unter der Hülle, aber sie liegen scheinbar am 4. Ringe, und die 6 letzten Ringe sind hoch. Die Schwanzfäden fehlen nicht, sind jedoch nicht länger, als der Hinterleib, und liegen oder hängen dicht neben einander, was abermals eine große Uebereinstimmung mit dem Weibchen, das sich nur Einmal häutet, zeigt. Zum Dritttheil ihrer Länge stecken sie unter den Seitenrändern der Hülle, und man kann ihre Spur bis zum fünften Ringe verfolgen; da, wo sie heraustreten, sind sie an ihrer innern Seite auf eine geringe Länge platt, bald aber werden die Glieder walzig rund, und auf der ersten Hälfte ihrer Länge sind mit feinen weißen Härchen dicht bekleidet, die letzte Hälfte ist unbehaart, und etwas tiefer gefärbt, als die erste. Unter dem Mikroskop erscheint die abgelegte Haut der Schwanzborsten dick zottig behaart.

Wir kommen nun zu den höchst merkwürdigen Organen am vorletzten Hinterleibsringe des Männchens, deren Bedeutung selbst von guten Schriftstellern, namentlich von Herrn Pictet, nur theilweise richtig erkannt worden ist, was schon aus der vagen Benennung „Anhängsel“ hervorgeht, die dem einen Paare dieser Organe hie und da beigelegt wird. — Der vorletzte oder 9. Ring des Hinterleibes ist an seinem untern Hinterrande tief ausgeschnitten; aus den Ecken dieses Ausschnittes entspringt zu beiden Seiten ein hornartiger, rundlicher, zugespitzter, sichelförmig gekrümmter Haken, der sich mit dem gegenüberstehenden in der Nähe der Spitze übereinanderkreuzt, so daß bald der rechte, bald der linke oben liegt, und beide über dem letzten Ringe hervorstehen. Diese Haken sind an der innern Seite rinnenartig ausgehöhlt und bestehen aus vier

Gliedern; das erste Glied ist sehr lang, wol dreimal so lang, als die übrigen drei unter sich gleichlangen an der Spitze zusammen- genommen. Ihre Farbe stimmt mit der lebhaft gelben des Unter- leibes überein. — Zwischen diesen Haken in der tiefen Mitte des Ausschnittes stehen zwei andere Werkzeuge, die unten durch eine Duerwand verbunden und auf gemeinschaftlicher Basis ruhen (Fig. 4. I.). Von Gestalt sind sie nach oben etwas kegelförmig, abgeplattet, mit stumpfer Spitze, die, nach Innen schräg abgesehritten, die Mündung einer Röhre (Fig. I. a. a.) zeigt. Der Rand dieser Mündung ist seiner dunklern braunen Färbung nach zu schließen, hornartig, während das Uebrige häutiger erscheint, und eine schmutzig weiße Farbe hat. Diese beiden Röhren, wie sie vorerst noch heißen mögen, stehen nach Oben gleich weit von einander ab, und sind etwas in die Höhe gekrümmt.

Bei dem Weibchen ist auch nicht die Spur von diesen beiden Organen zu bemerken, weder von den sichelförmig übereinander gekreuzten Haken, noch von jenen kegelförmigen Röhren.

Ehe ich aber über die Bedeutung beider Paare mich weiter verbreite, will ich Herr Pictet darüber reden lassen.

Er sagt p. 58. 59. des angeführten Werkes: „Diese Schwanz- borsten (soies caudales) sind nicht die einzigen Anhängsel, welche das vollkommene Insect an der Spitze seines Hinterleibes zeigt; es gibt deren noch vier andere, mehr oder weniger sichtbare, beim Männchen, und zwei beim Weibchen. Die Männchen erstlich haben zwei lange gebogene Haken (crochets arqués), gewöhnlich aus 4 Ringen bestehend, deren Verhältnisse veränderlich sind. Bei der Gattung Ephemera bestehen sie aus einem kurzen und dicken Wurzel- gliede, einem zweiten sehr langen gebogenen und aus zwei kleinen, dünnen und kurzen Endgliedern. Dieselbe Bildung findet sich bei der Gattung Palingenia wieder. — — — — —“

Bei Palingenia longicauda sind sie (die Haken) stark und fest (solides), und die beiden letzten Glieder sind noch kleiner, als bei Ephemera. — — — — — „Im Stande der Vorreife (subimago) haben diese Haken beinahe ein ähnliches Aussehen, nur treten sie weniger hervor. Diese Haken dienen dazu, das Weibchen bei der Begattung festzuhalten, welche immer in der Luft geschieht. \*) Außer diesen Haken trägt der letzte Hinterleibsring des Männchens zwei andre viel kürzere Anhängsel (appendices), welche ich innere Anhängsel (appendices internes) nennen werde, und deren Be- deutung (usage) wenig ersichtlich ist. Sie sind im höchsten Grade der Entwicklung bei Palingenia, bei welcher sie eine eiförmige oder kegelförmige Gestalt haben, und wo sie nach hinten, gleichlaufend mit der kleinen Mittelborste gerichtet sind, deren Länge sie im voll- kommen ausgebildeten Stande (imago) beinahe erreichen, durch welche sie aber in der Vorreife (subimago) bei weitem übertroffen werden. — — — — —“

\*) Daß Herr Pictet hierin irrt, werde ich später zeigen.

„Bei dem Weibchen fehlen die Haken vollständig; das Insect von oben gesehen, zeigt gewöhnlich gar keine Anhängsel, und der letzte Hinterleibsring, etwas schmaler, als die vorhergehenden, endet nach hinten in eine gebogene Linie und die drei Schwanzfäden. Aber wenn man diese Weibchen umwendet, so sieht man unten zwei Anhängsel, welche an die innern Anhängsel des Männchens erinnern, und die kegelförmig und der Mittellinie genähert sind; indem sich die obere Seite des Ringes mit der untern vereinigt, werden sie mehr, als bei dem Männchen, davon bedeckt. Es ist wahrscheinlich, daß sich ihre Berrichtungen (fonctions) beim Eierlegen verbinden, und ich glaube gesehen zu haben, daß sie dazu dienen, die Eiertrauben (les grappes d'oeufs) festzuhalten, welche das Weibchen an der Spitze des Hinterleibes hangen läßt, während es über dem Wasser fliegt, bis zu dem Augenblicke, wo es sie fallen läßt. Die Männchen würden sie also bloß der Gleichförmigkeit (analogie) wegen tragen, und ihr wahrer Nutzen den Weibchen zu Gute kommen.“

Von diesen Mittheilungen des Hrn. Vietet, und von den Schlüssen, die er aus seinen Angaben herleitet, weichen meine eigenen Beobachtungen und Erfahrungen in einigen wesentlichen Stücken ab. — Was zuerst die Bildung der gebogenen hornigen Haken (crochets arqués) betrifft, so kann ich das von Hrn. Vietet als kurzes und dickes Wurzelglied (article basilaire) angesprochene, nicht für ein wahres Glied, sondern nur für einen ausgezogenen Theil der Basis selbst halten; auf das wirkliche erste sehr lange Glied aber folgen nicht zwei, sondern ganz bestimmt drei kleinere Endglieder, deren Gelenke sogar hier, wie bei den Fußgliedern der Vorderbeine durch lichtere Färbung angedeutet sind (Fig. 4. F.). Will man dennoch mit Hrn. Vietet jenen Fortsatz der Basis für ein wirkliches Glied annehmen, so sind auch die Haken fünfgliedrig. — Dann fehlt in der That, wie ich schon oben bemerkte, dem Weibchen unserer *P. longicauda* jede Andeutung der beiden innern Anhängsel (appendices internes) ganz und gar, so daß man nicht einmal eine Analogie der Bildung, die Hr. Vietet dem Männchen vindicirt, für das Weibchen in Anspruch nehmen darf, und es kann daher von einem Gebrauche dieser Theile zum Festhalten der Eier durchaus keine Rede sein.

Die sogenannten innern Anhängsel des Männchens sind aber nichts anders, als das doppelröhrige Sexualorgan desselben. Diese meine Behauptung werde ich sogleich, wenn von der Paarung die Rede sein wird, näher erörtern und begründen.

Ueber diesen bei unserm Thiere vorzugsweise interessanten Lebensact erwähnen die mir bekannten Schriftsteller nichts Näheres, ohne daß man daraus schließen dürfte, daß sie die dabei obwaltenden Umstände als bekannt voraussetzten, oder gar als gleichgültig betrachteten. Der Einzige, bei dem wir Specielleres darüber finden, ist unser ehrwürdiger Swammerdamm, und wir wollen seine

Ansichten, so irrtümlich sie auch sind, hier vorab mittheilen. Er sagt S. 112: „Das Hafft zeugt weder in dem Busen des Wassers, noch auf dem Lande, noch in der Luft, sondern das Weibchen schießt seine Eier auf die Fläche des Wassers hin, und das Männchen stürzt seinen Rogen darüber aus. Dem Ansehen nach hat der allsehende Schöpfer es auch darum mit größern Augen, als das Weibchen, versehen, durch deren Beihülfe es die Eier des Weibchens gemächlich auffuchen kann. Viele Fische vermengen sich nicht, sondern schießen nur ihre Eier in den Schooß der Gewässer, wie das Hafft thut, das nicht den ganzen Eierstock entledigt, sondern nur einige davon abgewichene Eier abstößt. Daß das Hafft sich nicht im Wasser mit seines Gleichen paare, erhellet daraus, daß es nicht eher seine Röhrchen oder Häuschen verlasse, als wenn es häuten soll. Begeben sie sich auch gleich zuweilen da heraus, entweder aus Nothzwang, oder um frische Luft zu schöpfen, so können sie sich doch nicht im Wasser fortpflanzen, weil sie ohne zu schwimmen im Wasser nicht ruhen können, und wollen sie ja ruhen, so sinken sie allsobald darnieder, wo sie auch keinen festen Grund haben, ehe und bevor sie sich ein neu Häuschen ausgegraben haben. Hierzu kommt das allerwichtigste Bedenken, daß wenigstens nach meiner Erfahrung kein einzig blutloses Thier eher zeuge, als nach der letzten Häutung.“

„In der Luft zeugen sie auch nicht, wie man zu der Zeit, wann sie fliegen, leichtlich bemerken kann. Es würde ihnen auch unmöglich sein, sich in der Luft zu vereinigen, da die Füße der Männchen nach der letzten Häutung sich so lang ausstrecken, daß Clutius sie vor Hörnchen angesehen hat. Man bedenke dabei, was vor eine weittläufige Anstalt von nöthen sei, wenn ein Thier in der Luft sich fliegende paaren soll, als z. E. die Fliegen und Schillebolden (Libellen), die sich in der Luft sehr wunderbarlich umschwebende und umschweimende begatten.“

„Ich ziehe deswegen aus meinen Erfahrungen den Schluß, daß das Hafft sich weder in der Luft noch im Wasser je belause, sondern daß das Weibchen ihre Eier auf das Wasser auslasse, und daß das Männchen seinen Rogen darüber hinschütte, den es im Fluge so, als das Weibchen die Eier mit sich herumführt. Mithin wird diese Zeugung ohne die geringste Vermengung vollbracht, und zwar bei ihrem so kurzen Leben in solcher Eil, daß man es dem Ansehen nach nicht eigentlicher und genauer wird untersuchen können.“

Gegen diese Hypothese des berühmten Naturforschers werden sich jedem erfahrenen und nachdenkenden Entomologen eine Menge wohlbegründeter Einwürfe aufdrängen, die ich hier nicht weiter auseinanderlegen und erörtern will. Unerklärlich bleibt es mir nur, wie dem sonst so aufmerksamen Beobachter, der noch dazu unser Insect zu wiederholtenmalen fliegen sah, das wahre Sachverhältnis hinsichtlich der Paarung hat entgehen können, da diese an den eigentlichen Flugtagen häufig genug vorgeht, und gesehen werden kann. — Herrn Pictet's Bemerkung (S. 38), daß die

Begattung der Ephemerinen immer in der Luft vor sich gehe, die er (S. 59) auch auf Palingenia ausdehnt, paßt wenigstens nicht auf unser Insect. Sie geschieht in der That vielleicht eben so häufig auf dem Wasser, als in der Luft, und ich habe den Vorgang auf dem Wasser an Einem Abende oft genug beobachtet.

Zur Zeit nämlich, wenn die Menge der fliegenden Thiere ihre größte Höhe erreicht hat, schwimmt eine große Zahl von Weibchen ruhig auf der Oberfläche des Wassers, indem sich diese Thiere ganz passiv verhalten, vom Wasser sich treiben lassen, und den Besuch der Männchen erwarten; die über dem Wasser dahin fliegen. Jetzt setzt sich ein Männchen auf das Weibchen, das gewöhnlich nur dann unruhig wird, und zu entfliehen sucht, wenn mehrere Männchen sich um seinen Besitz streiten. Sobald nun beide in Ruhe gekommen sind, weiß das Männchen zur rechten Seite des Weibchens sich so hinab zu senken und zu wenden, daß es fast ganz unter das letztere zu liegen kommt. Der Hinterleib des Männchens steht dabei unter dem des Weibchens weit hervor. Das Männchen krümmt jetzt den Hinterleib so weit aufwärts nach vorn, daß es die Hinterleibsspitze des Weibchens erreicht, und die Begattung wird vollzogen. \*)

Dies Alles geht äußerst rasch — vielleicht binnen einer Viertelminute vor sich. — Das Männchen erhebt sich darauf wieder in die Luft, wahrscheinlich, um bald sein Leben zu beschließen; das Weibchen sah ich meist sogleich eine kleine Strecke weit nahe über dem Wasser dahin fliegen, ohne Zweifel, um die befruchteten Eier in's Wasser fallen zu lassen, und dann sich verlieren. Bemerkenswerth bleibt es, daß die Thiere bei der Paarung auf dem Wasser fast niemals von den sonst so eifrig sie verfolgenden Fischen beunruhigt worden, was vielleicht durch die zunehmende Dunkelheit zu erklären ist. — Ein einziges im Fluge erhaschtes Pärchen ließ sogleich von einander ab, und das Weibchen trug an der untern Seite der Spitze des Hinterleibes einen Tropfen klaren feinkörnigen Stoffes, der die Eier enthielt.

So oft ich nun aber auch dieser Paarung auf dem Wasser zugehört, und so wiederholt ich mich von der Wichtigkeit der angegebenen Art und Weise dieses Actes versichert habe, so ist es mir doch noch nicht gelungen, den Hergang ganz und gar so genau zu erkennen, daß alle Dunkelheiten und Zweifel als völlig beseitigt angesehen werden könnten. Eine solche genauere Beobachtung hat aber auch große Schwierigkeiten, die wol nur unter den glücklichsten Verhältnissen und eben deswegen nur sehr selten bestet werden dürfen. Denn erstlich kommen die Weibchen aus Scheu niemals ganz nahe an das Ufer, und ich glaube, daß man selbst dann nicht sicher auf Erfolg rechnen dürfte, wenn man sich eines Rahnes zur Beobachtung bediente. Dann geschieht auch die Paarung

\*) Kenner werden hier sich der Begattung der Libellen erinnern, die fast in geradzue entgegengekehrter Weise statt findet.



vorzugsweise in der Zeit der Dämmerung, wo es äußerst schwierig ist, dergleichen Vorgänge scharf zu erkennen, und endlich kommt noch hinzu, daß sie zu rasch vorübergeht, als daß das Auge mit Sicherheit folgen könnte.

Zwei Stücke besonders sind es bei dem Fortpflanzungsgeschäft unserer Eintagsfliege, über die ich nicht zu völliger Gewißheit habe gelangen können. In Betreff des einen Umstandes zwar glaube ich für meine Vermuthungen Gründe aufstellen zu können, welche die Wahrscheinlichkeit fast bis zur Evidenz steigern; mit dem andern ist dies weniger der Fall.

Zuerst muß es auffallend erscheinen, daß bei der Paarung das Männchen, unter dem Weibchen ruhend, die Spitze seines Hinterleibes ziemlich weit vorwärts nach oben krümmen muß, um die des Weibchens zu erreichen, da doch der Leib des letztern um einige Linien länger, als der des erstern ist, und also über den des Männchens hinausreichen müßte, wenn die Vorderkörper einander genau deckten.

In dieser Beziehung müssen wir die Hauptlebensthätigkeiten und die denselben entsprechenden Organe unsers Insect's in seinen verschiedenen Ständen als Larve und als vollkommenes Thier noch einmal recht in's Auge fassen. — Als Larve hielt es sich in den Uferwänden der Flüsse auf, und nahm mehrere Jahre hindurch zur Entwicklung seines Körpers Nahrung zu sich; es war also ein im Wasser lebendes grabendes Thier, das, so viel wir wissen können, eine vorherrschende Bestimmung zur Ernährung hatte. Darnach waren denn auch die äußern Organe seines Körpers, von den innern abgesehen, eingerichtet; — es hatte äußere Werkzeuge (Riemenlappen) zum Athemholen, wie sie nur den Wasserthieren eigen sind, Werkzeuge zum Graben, zum Schwimmen und zum Zermalmen der Speisen. Nur die Flügel, als überflüssig, fehlten. — Wie ganz anders verhält es sich mit dem vollkommen ausgebildeten Insect! Dies ist ein Thier, welches sich, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, anderthalb Stunden in der Luft wiegt, und seine Art fortpflanzt. Alle seine Körpertheile, die Kopulationsorgane ausgenommen, sind zart, während sie früher derber waren. Die gezähnten hornartigen starken Mandibeln sind häutig und fadenförmig geworden, die Beine sind dünner und schwächer, die Füße ohne Krallen. Zu seinem Aufenthalte in der Luft sind dagegen jetzt die Flügel entwickelt. Diese Eigenschaften scheinen seiner Natur als kurz und ohne Nahrung lebendes Luftthier angemessen zu sein. Aber noch bleibt ihm das wichtige Fortpflanzungsgeschäft übrig, und es dürfte wol nicht zu gewagt erscheinen, wenn wir alles Auffallende in den äußern Organen des vollkommenen Insect's auf diese Lebensthätigkeit zu beziehen versuchten, zumal da die Art und Weise derselben unsere Ansichten so bedeutend unterstützt. — Zwar das Weibchen zeigt in seinem Aeußern außer dem längern, mehr walzigen Hinterleibe eben nichts Besonderes; desto mehr ist dies beim Männchen der Fall. Gedenken wir nur des sehr langen, dicht unter dem Kopfe weg nach vorn gestreckten

ersten Beinpaars, welches gleichsam eine Verlängerung des Vorderkörpers bildet, der beiden hornartigen Haken und der sogenannten „inneren Anhängsel!“ — Die Vorderbeine und die sichelförmig gebogenen Haken haben wir oben beschrieben; was aber die „inneren Anhängsel“ betrifft, so erfordern sie hier noch ein besonderes Wort. Ich halte sie, wie schon gesagt, für das zweiröhrige Sexualorgan des Männchens. Sollte ich einen negativen Grund für diese Ansicht angeben, so könnte ich sagen, daß sich kein anderes derartiges Organ an unserm Thier entdecken läßt. Aber auch die äußere Bildung jedes einzelnen Theiles: die Röhre mit hornigem Saume der obern Mündung, welche oben an dem innern schrägen Ausschnitte der Röhre liegt — läßt auf nichts Anders, als das Angegebene schließen; und dazu kommt noch, daß beide Theile des Organs parallel nach oben sich biegen, wie es ihr Gebrauch bei der eigenthümlichen Paarungsweise unumgänglich zu erfordern scheint.

Nach diesen Auseinandersetzungen läßt sich der erste Punkt ganz ungezwungen in folgender Weise befriedigend erklären. Sobald das Männchen an der rechten Seite des Weibchens hinabgesunken ist, und unter dem letztern sich befindet, rückt dieses so weit nach vorn, daß es mit seinem Vorderleibe auf den langen Vorderbeinen des Männchens ruht; ob es sich dabei mit seinen eigenen Vorderbeinen festklammere, wage ich nicht zu entscheiden, möglich ist es wol. Jetzt muß das Männchen die Hinterleibspitze nach vorn heraufbiegen, um das Weibchen zu erreichen, wie es wirklich auch geschieht. Daß unter solchen Verhältnissen der Kopf des Männchens durch die langen Vorderbeine auf der Oberfläche des Wassers gehalten wird, ist eben so einleuchtend, als daß die beiden sichelförmigen Haken zum Festhalten sowohl auf dem Wasser als in der Luft unentbehrliche Instrumente sind.

Die andere Schwierigkeit weiß ich weniger zu beseitigen, und dies ist die Beantwortung der Frage, ob bei der Paarung eine Vereinigung beider Geschlechter in gewöhnlicher Weise, oder ob eine Befruchtung der Eier auf anderm Wege, etwa nach Art der Fische, freilich ganz anders als Swammerdam meint, stattfindet.

Die wichtigern Gründe sprechen ohne Zweifel für die Annahme des ersten Falles. Denn erstens würde eine Befruchtungsweise, wie sie bei den Fischen stattfindet, unter den Insecten aller Analogie entbehren, und zweitens deuten die beiden männlichen Sexualorgane nach Gestalt und Bildung offenbar auf einen Gebrauch hin, wie ihn der erste Theil der Frage ausdrückt. Diesen Gründen steht nun der Umstand entgegen, daß an der Stelle, wo die Eier hervordringen, und wo dieselben also befruchtet werden müssen, kein Organ zu entdecken ist, was als vagina zu deuten wäre. Die beiden Eierstöcke des Weibchens liegen nämlich, zu jeder Seite einer, in dem Raume vom zweiten bis zum achten Hinterleibsringe, so daß die drei letzten Ringe frei bleiben. Sobald nun die Eier abgesetzt werden sollen, dringen sie aus einer Spalte zwischen

dem siebenten und achten Ringe, welche die ganze Breite der Ringe einnimmt, hervor. Ich habe diesen Erguß der Eier an vielen, wenn gleich trockenen, Weibchen beobachten können; bei vielen stecken einzelne oder zahlreiche Eier noch in der Spalte, und man kann ihre Verbindung mit den zurückgebliebenen noch sehr wohl erkennen; zuweilen sind die drei letzten Ringe unten mit einer dichten Eierkruste überzogen, die oft noch in jene Spalte reicht, niemals aber habe ich im Innern der drei letzten Ringe Eier wahrgenommen. Erkennt man ein Pärchen in der Begattung, so findet man immer an der Hinterleibsspitze einen flüssigen körnigen Tropfen, der die Eier enthält, was dem Gedanken an eine Befruchtung von Außen noch mehr Raum gibt. Findet aber dennoch eine Vereinigung der Geschlechter statt, so ist vielleicht jene Spalte selbst als vagina zu betrachten.

Alle diese Zweifel sind unstreitig am sichersten auf anatomischem Wege zu lösen; ich muß aber derartige Untersuchungen sowohl in dem eben besprochenen, als in jedem andern Verhältnisse unsers Insect's auf die Zeit verschieben, in der mir frische Exemplare desselben zu Gebote stehen, was vielleicht schon im bevorstehenden Sommer der Fall sein wird.

Es bliebe mir nun noch übrig, die systematische Stellung der *Palingenia longicauda* unter den übrigen Insecten zu besprechen. Natürlich kann es mir nicht einfallen, aus der Beschreibung eines einzelnen Thieres eine systematische Formel herleiten zu wollen, besonders da für jetzt noch so viel Wichtiges über dasselbe unerörtert bleiben muß. Doch glaube ich, daß der größern Vollständigkeit wegen, und weil schon aus der vorliegenden Arbeit eine völlige Unhaltbarkeit seiner bisherigen Stellung entschieden hervor geht, es nicht uninteressant, ja sogar unentbehrlich sein wird, wenn ich hier darlege, welcher Platz dem Insect von unserm in dieser und andern Ordnungen bedeutendsten Systematiker angewiesen worden ist, und meine Bemerkungen daran knüpfe.

Nach Burmeister gehört unser Thier in die zweite Ordnung der Insecten, welche alle diese Thiere mit „unvollkommener Verwandlung, deren Mundtheile nicht in einen Schnabel umgestaltet, und, mit Ausnahme einzelner Familien und Gattungen, mehr zum Beißen, als zum Saugen bestimmt sind,“ in sich begreift. Zur leichtern Uebersicht werde ich hier eine Charakteristik der Ordnung, Junst *ic.*, worin unser Insect bei Burmeister steht, nach dem in den Notizen beigedruckten lateinischen Texte von Burmeister folgen lassen.

## (II.) Ordnung: Kauferse Gymnognatha.<sup>1)</sup>

Verwandlung unvollkommen; die Fresswerkzeuge frei, sehr oft zum Beißen eingerichtet; die Basis der Unterkiefer mit der Lippe verwachsen.

<sup>1)</sup> (II. p. 397) *Metamorphosis incompleta; instrumenta cibaria libera, saepissime mordentia; maxillæ basi connatæ cum labio.*

(7.) Zunft: Pfriemenhörner Subulicornia. <sup>1)</sup>

Die häutigen Flügel nicht in die Quere faltbar, die gestreckten Längsadern durch zahlreiche Queradern neßförmig verbunden. Mundtheile sehr verschiedenartig, immer ohne Taster; Klauen 3—4gliedrig. Die Larven leben im Wasser, athmen durch Kiemen, und sind nackt.

(1.) Familie: Hafte, Eintagsfliegen Ephemera. <sup>2)</sup>

Mit 2 oder 4 ungleichen Flügeln, die Mundtheile unerkennbar, kaum vorhanden, Klauen 4—5gliedrig, die Hinterleibsspitze 2- oder 3borstig.

(4.) Gattung Palingenia. <sup>3)</sup>

Die 4 Flügel deutlich neßförmig, mit sehr zahlreichen Queradern, die Augen immer ungetheilt, drei gleiche Nebenaugen, öfters zwei Schwanzborsten. Die Nebenaugen von einander entfernt, die seitlichen an die Augen gedrückt, das mittlere an der Stirn. Die Augen der Männchen (nahe aneinander, jedoch) durch den freien Scheitel getrennt. Klauen 4gliedrig.

(2.) Art Palingenia longicauda Olivier. <sup>4)</sup>

Wachsfarbig, der Rücken des Hinterleibes und die Flügel schwarzbräunlich, zwei Schwanzborsten bei beiden Geschlechtern. Länge des Körpers 1''.

Was nun zuerst die Charakteristik der Ordnung betrifft, so kann das Kennzeichen, daß die Unterkiefer mit der Lippe verwachsen sein sollen, sich bei unserm Thiere nur auf die Larve beziehen, bei der sie übrigens auch nur an der Basis mit der Unterlippe verwachsen sind; bei dem vollkommenen Thiere ist die Maxille frei. — Daß ferner Palingenia longicauda in allen Ständen Taster besitze, die in der Zunft der Pfriemenhörner fehlen sollen, haben wir durch Zeichnung und Beschreibung nachgewiesen. Mit der Charakteristik der Gattung endlich kann ich darin nicht übereinstimmen, daß die Nebenaugen und Nezaugen sich unmittelbar berühren, und daß die Klauen 4gliedrig sein sollen; erstere sind

<sup>1)</sup> (II. p. 782) Alæ homonomæ membranaceæ, venis transversis numerosissimis reticulatæ. Partes oris difformes, palpis vero nullis; tarsi 3—4 articulati. Larvæ aquaticæ, branchiopneustæ, nudæ.

<sup>2)</sup> (II. p. 788) Alis 2 vel 4, inæqualibus; partes oris obliterate, sub nullæ; tarsi 4—5 articulati, abdominis apex bi — vel trisetus.

<sup>3)</sup> (II. p. 795) — — — II. Alæ omnibus quatuor distinctius reticulatæ, venis transversis creberrimis; oculi nunquam divisi.

a. Ocelli tres æquales; cauda sæpius biseta.

β. Ocelli a se distantes, laterales oculis appressi, medius frontalis; oculi maris vertice libero sejuncti; tarsi 4 — articulati.

<sup>4)</sup> (II. p. 803) Cerea, abdominis dorso alisque infuscatis, cauda biseta, in utroque sexu. Lon. corpg. 1''.

vielmehr, wiewohl sehr genähert, doch deutlich getrennt, und daß das erste sehr kleine Fußglied (Fig. 4. L.  $\beta$ .  $\beta$ .) dennoch ein wahres Glied sei, und also fünf Fußglieder vorhanden sind, wird sich bei genauer Betrachtung, besonders der subimago, unmöglich verfennen lassen.

Ich schließe diese Arbeit, die schon ihrem Titel nach keine erschöpfende sein will, mit dem lebhaften Wunsche, daß es auch andern Entomologen gefallen möge, dem interessanten Gegenstande desselben ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, und hoffe, daß es mir vergönnt sein werde, die Forschungen in demselben noch weiter zu verfolgen.

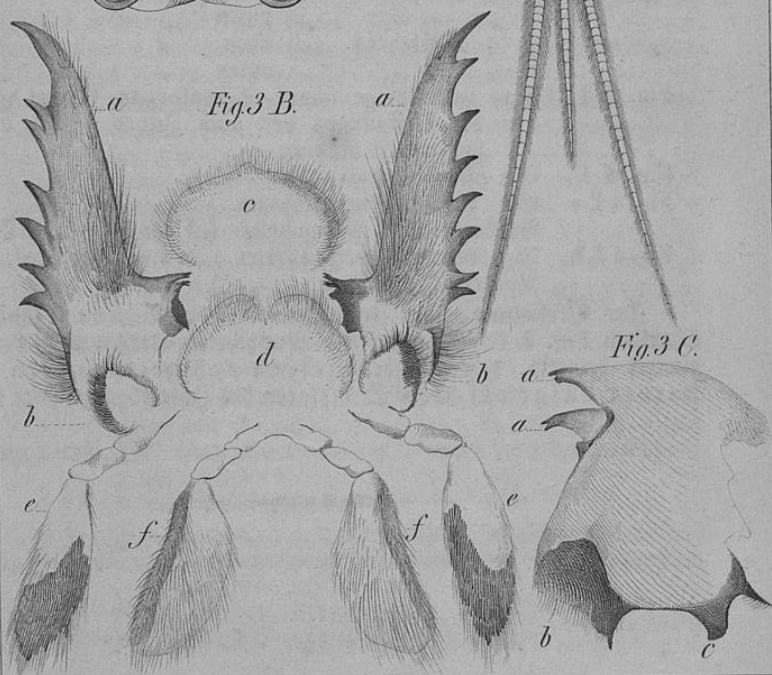
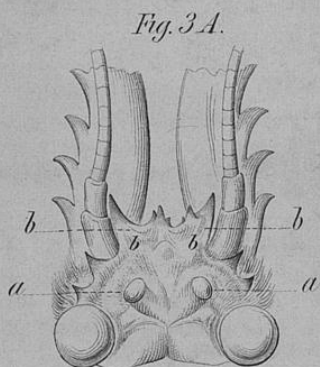
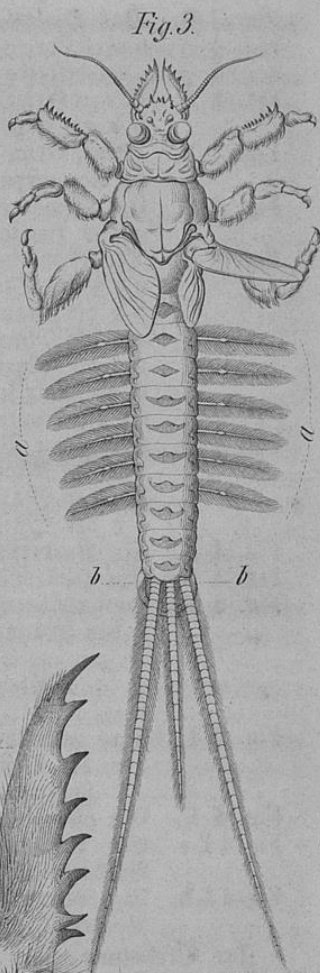
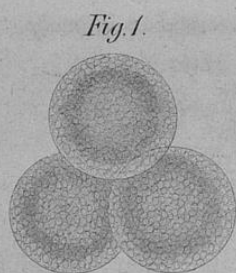
### Erklärung der beigegebenen Abbildungen.

- Fig. 1. Eier bei 80maliger mikroskop. Vergrößerung.  
Fig. 2. Larve im ersten Stadium, nach Sw. Taf. XIII. Fig. 1.  
Fig. 3. Männliche Nymphe bei zweifacher Vergrößerung.  
a a die Kiemen nach Sw.,  
b b die sichelförmigen Haken, welche die Kopulationsorgane des ausgebildeten Männchens bergen.
- Fig 3 A. Vergrößerter Scheitel der Nymphe.  
a a die beiden Nebenaugen auf der Scheitelfläche,  
b b b die Hornleiste des Scheitels.
- Fig. 3 B. Mundtheile der Nymphe bei 60mal. Vergrößerung.  
a a die Mandibeln.  
b b die Maxillen.  
c die Oberlippe.  
d die Unterlippe.  
e e die Maxillartaster.  
f f die Lippentaster.  
g die Zunge.  
h h die beiden Seitenlappen derselben, } b. 150m. Vergr.
- Fig. 3 C. Das 180mal vergrößerte Kaustück der Mandibeln.  
a a die gespaltenen Zähne.  
b die Kaufläche.  
c der untere Zahn.
- Fig. 3 D. Die 150mal vergrößerte Maxille und deren Taster.  
a die Maxille selbst.  
b die Maxillartaster.
- Fig. 3 E. Die Faltung des Vorderflügels der Nymphe.  
Fig. 3 F. Die Hinterleibsspitze der männlichen Nymphe, von unten gesehen.  
a a die beiden Sexualorgane.  
b b die beiden sichelförmigen Haken.

- Fig. 3 G. Das Hinterleibsende der weiblichen Nymphe.  
 Fig. 4 ♂ ausgebildetes Männchen } natürliche Größe.  
 Fig. 4 ♀ ausgebildetes Weibchen }  
 Fig. 4 A. Vergrößerter Kopf des Männchens.  
 a a die nahegerückten großen Netzaugen.  
 Fig. 4 B. Vergrößerter Kopf des Weibchens.  
 a a die entfernt von einander stehenden klein. Netzaugen.  
 Fig. 4 C. Ein 60 mal vergrößerter Fühler.  
 a das zweite an der Oberfläche zellige Glied.  
 Fig. 4 D. Die Mundtheile resp. Fresswerkzeuge, 30mal vergr.  
 a a a die Oberlippe.  
 b b die Mandibeln.  
 c c die Maxillen.  
 d d die Maxillartaster.  
 e die Unterlippe.  
 f f die Lippentaster.  
 Fig. 4 E. 150malige Vergrößerung  
 a a der Mandibeln.  
 b b der Maxillen.  
 c c der Maxillartaster.  
 Fig. 4 F. Ein Vorderflügel.  
 Fig. 4 G. Ein Hinterflügel.  
 Fig. 4 H. Hinterleibsenden  
 a des Männchens von oben gesehen.  
 b " " " " unten "  
 c " Weibchens " " oben "  
 d " " " " unten "  
 Fig. 4 I. Das zweiröhrige männl. Sexualorgan, 60 mal vergr.  
 a a die Oeffnungen der nach Innen schräg abge-  
 schnittenen Röhren.  
 Fig. 4 K. Ein 80 mal vergrößerter Haken.  
 Fig. 4 L a. Ein zweifach vergrößertes  
 Vorderbein des Männchens. } β das erste kurze Glied  
 Fig. 4 L b. Ein viermal vergrößerter } des Vorderfußes.  
 Vorderfuß desselben.

Zur Verhütung alles Irrthums wird in Beziehung auf die Maxillen Fig. 4 E sowie auf die Mundtheile überhaupt hier noch einmal bemerkt, daß dieselben getreu nach getrockneten und wieder aufgeweichten Exemplaren des Insectes gezeichnet sind.





Lith. bei C.W. Berff in Elberfeld.

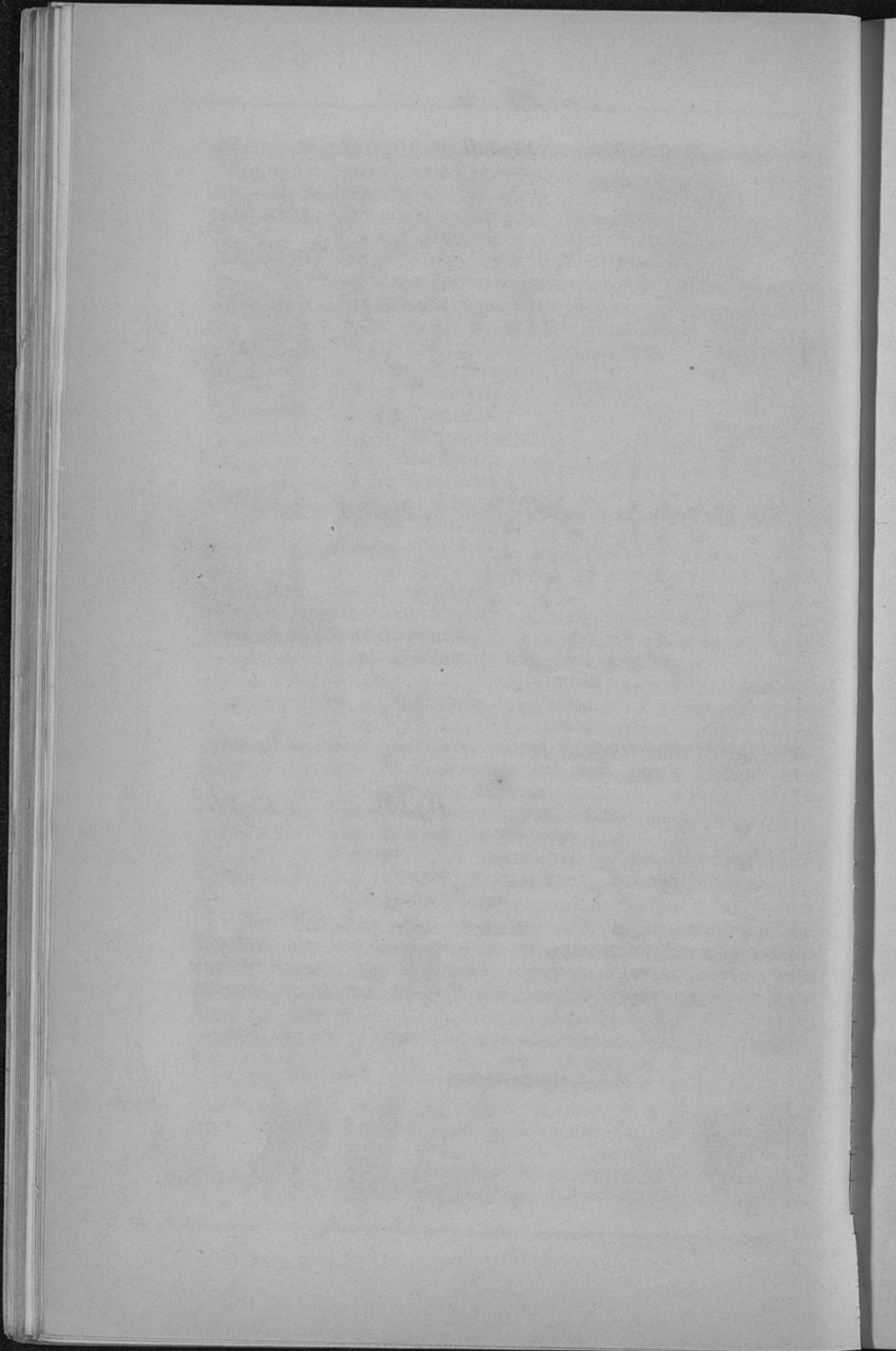




Fig. 3 B.

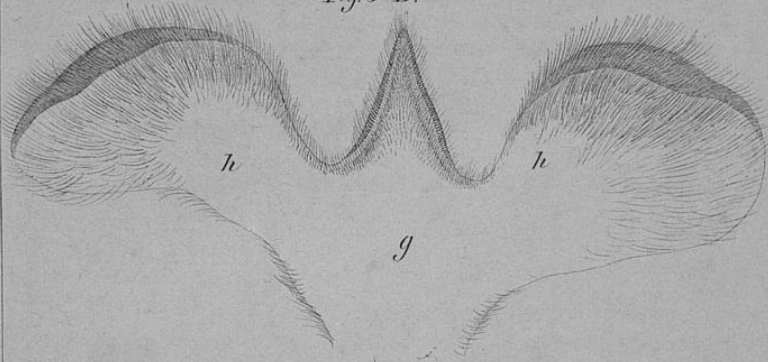


Fig. 3 D.

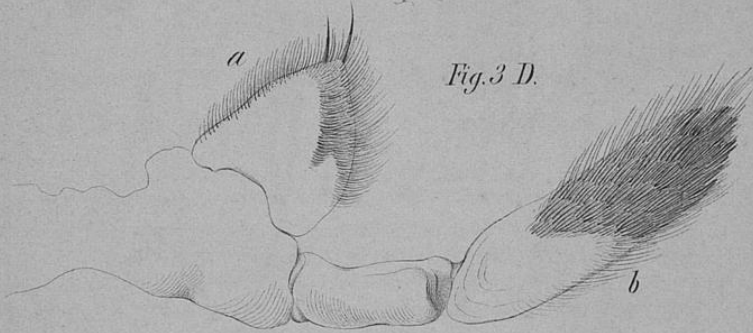


Fig. 3 E.



Fig. 3 F.

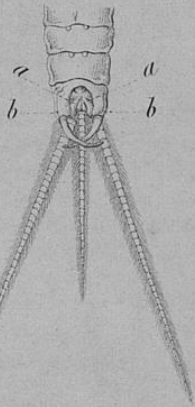
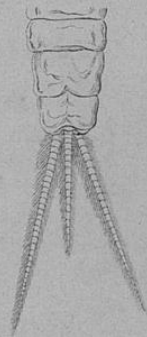
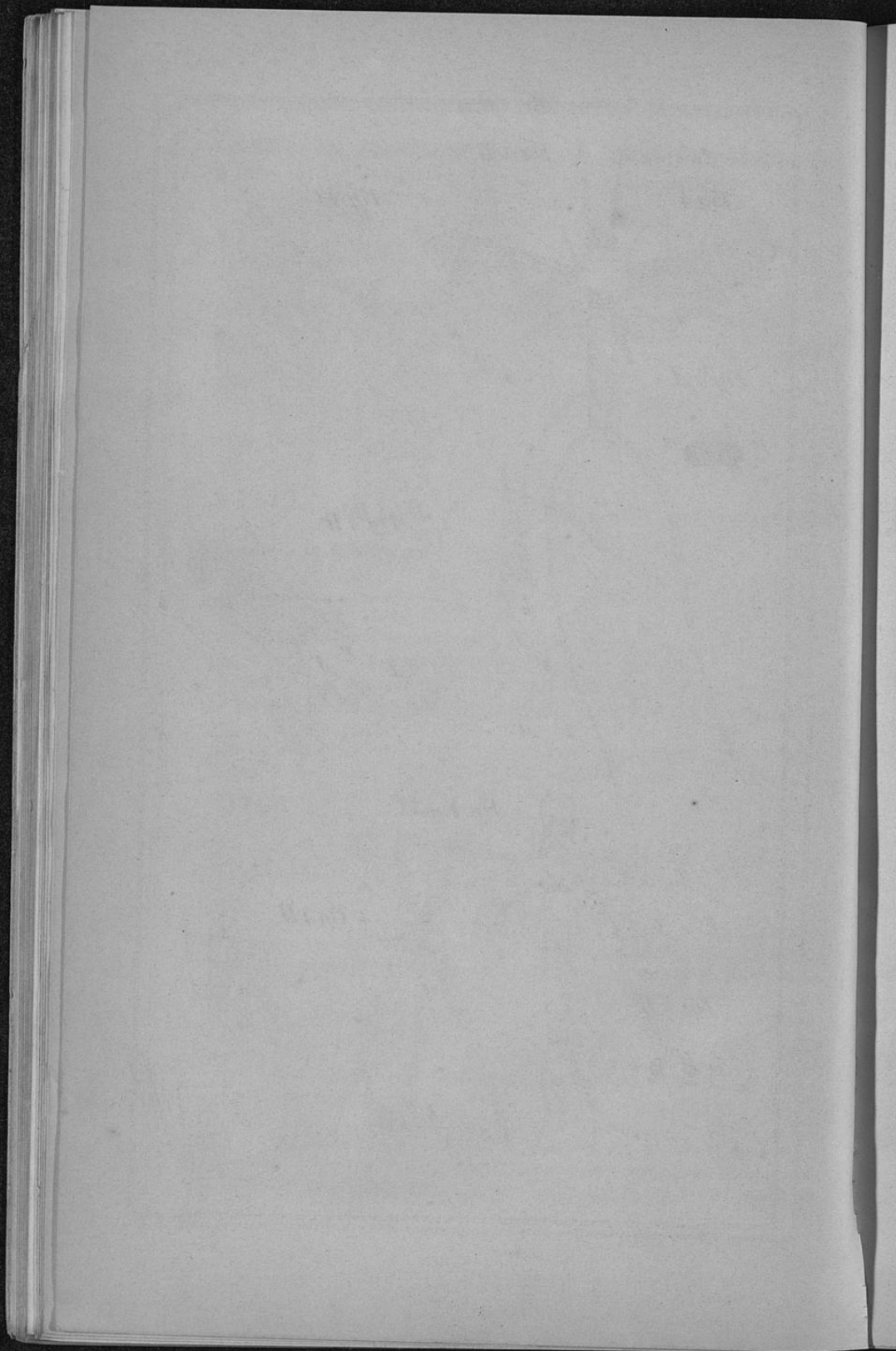
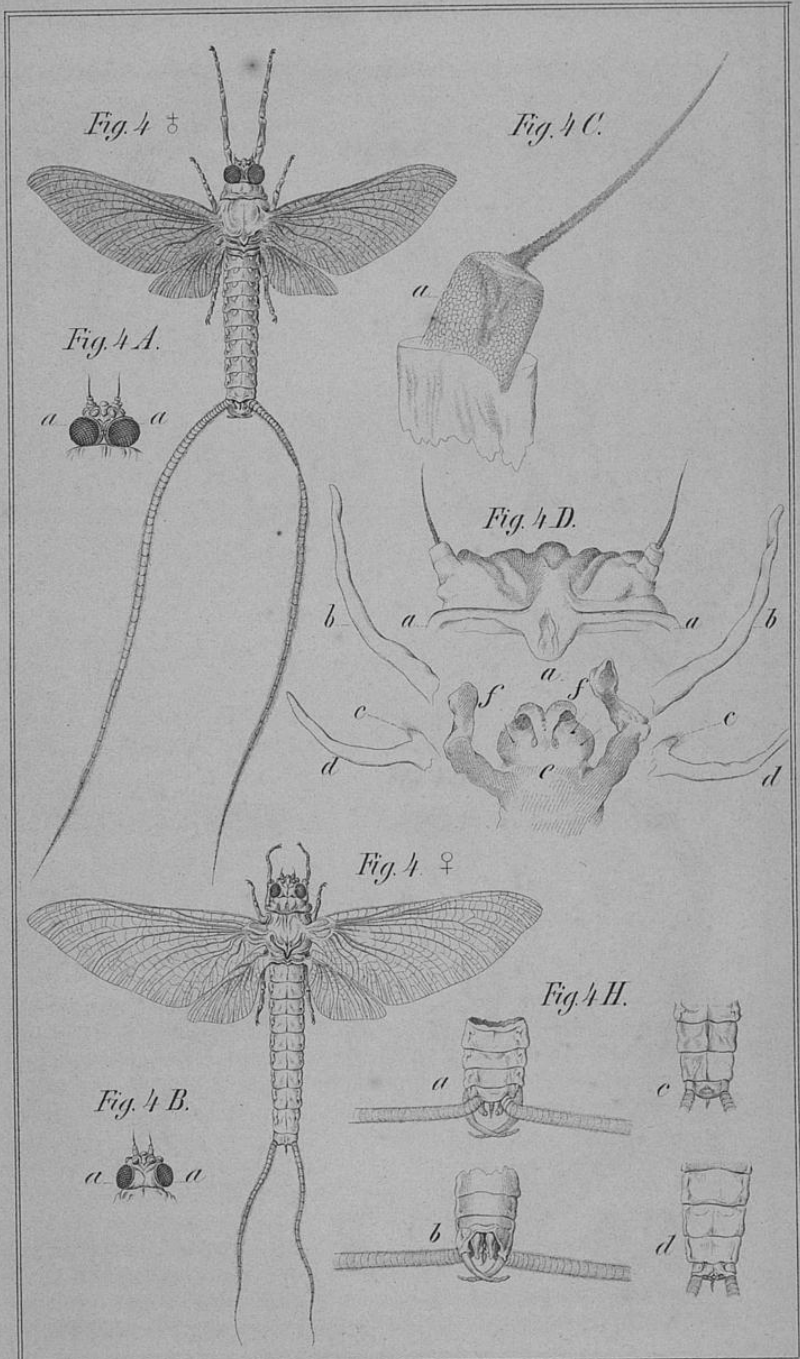


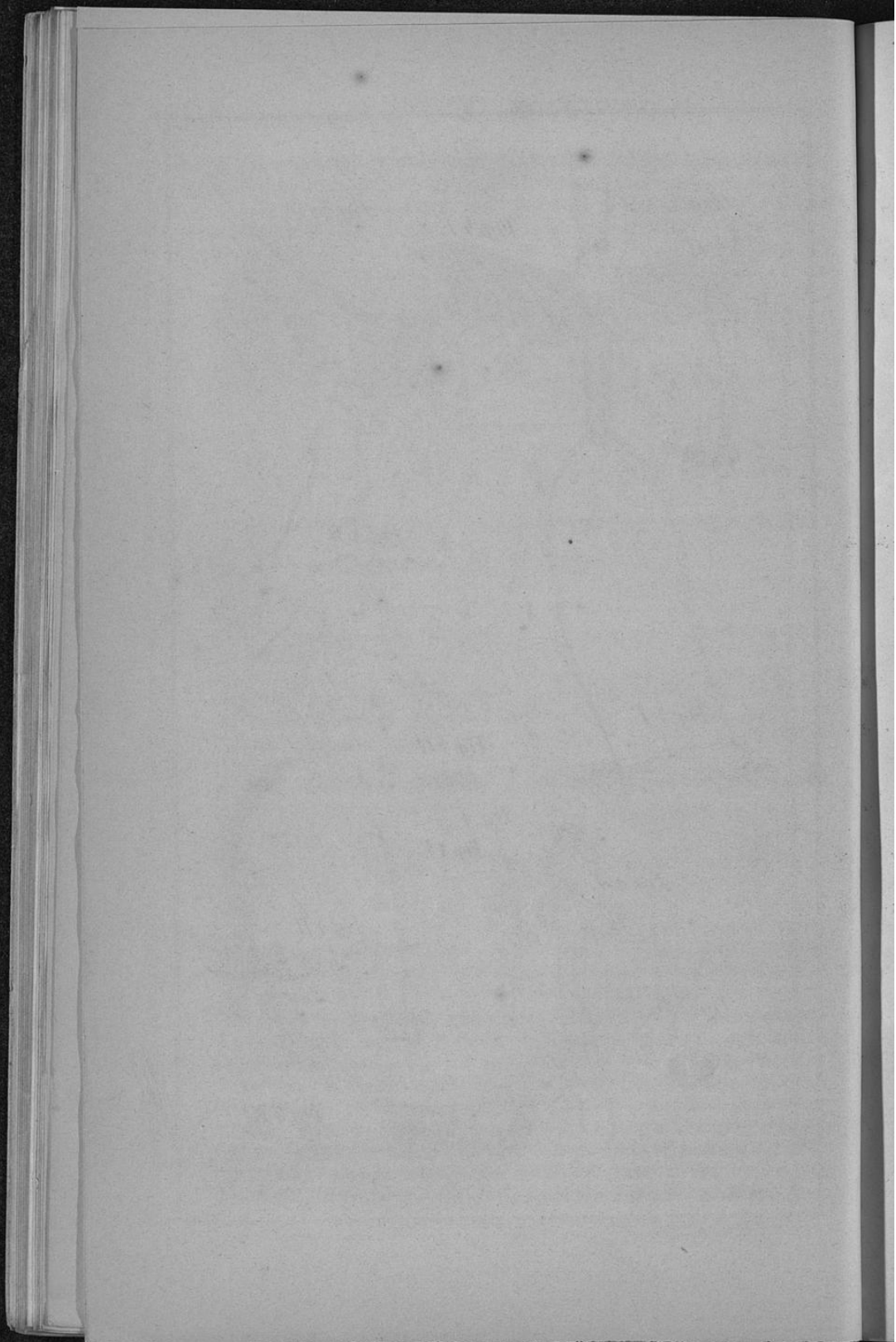
Fig. 3 G.

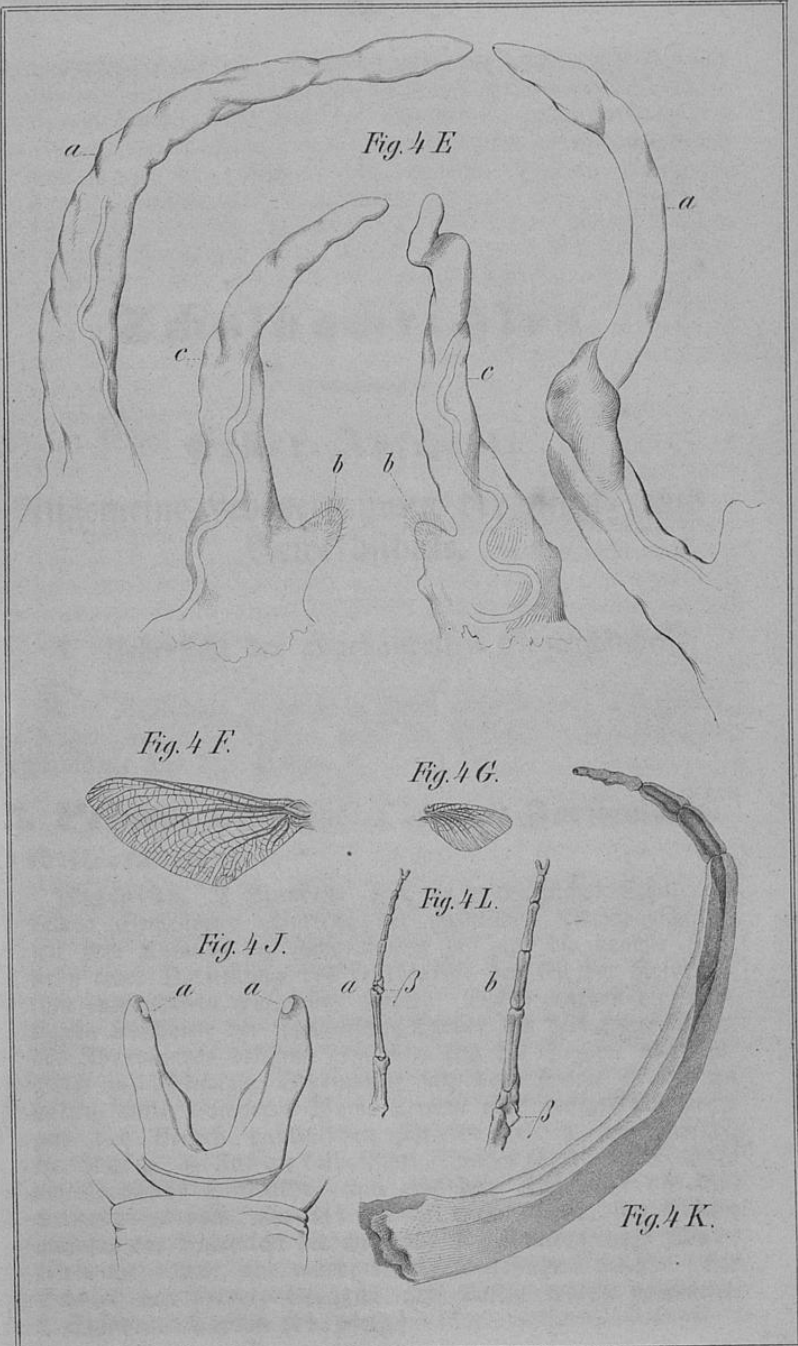






Lith. des C.W. Kerff in Elberfeld.





Lith. bei C.W. Kerff in Elberfeld.

