

Dr. Fritz van Emden

*Überwiegend vom Verfasser.*  
EPHEM.

Sonderabdruck aus dem „Zoologischen Anzeiger“ Bd. 80, Heft 3/4, 1929.

PRIVATE LIBRARY  
OF WILLIAM L. PETERS

191448

Beiträge zur Kenntnis der Nymphe von  
*Palingenia longicauda* Oliv.

Von

Dr. Eduard Schoenemund.

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig.

Es ist eine bedauerliche Tatsache, daß *Palingenia longicauda* OLIV., die größte und hinsichtlich ihrer morphologischen Eigentümlichkeiten sowie ihrer Biologie sicherlich auch eine der interessantesten aller europäischen Ephemeropteren bisher unter den Entomologen so wenig Beachtung gefunden hat. Der Grund mag darin zu suchen sein, daß die Verbreitung dieses Insektes sich nur auf ganz bestimmte Flußgebiete beschränkt, in denen die Larve bei ihrer mehrjährigen Entwicklungsdauer die ihr zusagenden Lebens-

bedingungen findet, vielleicht auch darin, daß die Imago alljährlich nur an wenigen Tagen auftritt, um schon bald nach kurzem Lichtleben leblos wieder in das Wasser zurückzusinken, aus dem <sup>zuerst</sup> erst vor einigen Stunden als munteres Wesen zu fröhlichem Hochzeitsflug aufstieg. Da aber nach den übereinstimmenden Berichten aller Beobachter die Imagines zur Flugzeit an warmen Abenden zumeist in ungeheuren Mengen auftreten, so hätte man annehmen sollen, der Naturfreund und selbst der zünftige Zoologe würde diese wunderbare Erscheinung nicht unbeachtet haben vorübergehen lassen.

Die ersten Mitteilungen über den Bau und die Lebensweise des Tieres stammen von CLUTIUS<sup>1</sup>. Dieser Forscher gibt auch schon eine kenntliche Abbildung der Larve. Im Jahre 1667 nahm der holländische Forscher SWAMMERDAM unser Insekt massenhaft auf einem Arm des Rheines, der bei Kuylemburg vorbeifließt, wahr. Die in seiner »Bibel der Natur« aufgezeichneten Beobachtungen müssen wir für diese Zeitepoche als geradezu glänzend bezeichnen. Als weitere von ihm selbst beobachtete Fundorte nennt er dann die Mündungen des Rheines, der Maas, der Waal, des Leks und der Yssel. Auf Grund der Angabe älterer Autoren nennt er noch Arnheim, Zutphen, Utrecht, Rotterdam und andere holländische Städte.

PICTET<sup>2</sup> erhielt einige Exemplare aus Belgien durch M. DE SÉLYS-LONGCHAMPS und aus Ungarn durch M. KOLLAR.

In Deutschland wurde *Palingenia* zuerst von TRIEPKE<sup>3</sup> bei Garz a. d. Oder im Juni 1840 gefunden.

Einige Jahre später beobachtete CORNELIUS<sup>4</sup>, Lehrer an der Realschule zu Elberfeld, unser Insekt bei Hamm a. d. Lippe. Mit großem Eifer suchte er die Lebensgeschichte des Tieres in der freien Natur zu erkunden. Seine lebendig und anschaulich geschilderten Beobachtungen sind bis auf den heutigen Tag für den Forscher das sicherste Quellgebiet geblieben. Auch die äußeren Teile der Imago hat CORNELIUS beschrieben und gut abgebildet. Für das Studium der Morphologie der Larve mußte er jedoch trockene und wiederaufgeweichte Exemplare benutzen, da ihm trotz eifrigem Suchens

<sup>1</sup> CLUTIUS, A., De Hemerobio sive Ephemero insecto et majali verme, Amsterdam 1634.

<sup>2</sup> PICTET, F. J., Histoire naturelle des Insectes névroptères. Famille des Éphémérides. Genève 1843.

<sup>3</sup> Entomolog. Zeitung, 1. Jahrg. 1840.

<sup>4</sup> CORNELIUS, C., Beiträge zur näheren Kenntnis der *Palingenia longicauda* Oliv. Elberfeld 1848.

weder Larven noch lebendfrische Nymphen zur Verfügung standen. Infolgedessen bedurften seine Angaben in dieser Hinsicht von jeher der Nachprüfung und Ergänzung. Mittlerweile sind nun schon über 80 Jahre dahingegangen, ohne daß diese Lücke ausgefüllt wurde. Mit Recht bedauert LESTAGE<sup>5</sup> in seinem schönen Werke über die Larven der Ephemeriden, von *Palingenia* keine korrekte Abbildung geben zu können; er appelliert deshalb an seine holländischen Naturfreunde, diese Unterlassungssünde doch bald wieder gutzumachen.

Nach einem gewissen Abschluß meiner plecopterologischen Untersuchungen fand auch ich mehr Zeit, mich mit der interessanten Gruppe der Ephemeropteren näher zu beschäftigen. Auf meinen ausgedehnten Exkursionen konnte ich bereits im Laufe der Jahre ein reiches Material zusammentragen. Vor allen Dingen wandte sich mein Interesse der Larve zu, die ja das Hauptstadium der Eintagsfliege ist. Manche schöne neue Form habe ich auf Grund meiner zahlreichen Zuchtversuche entdecken können, und ich hoffe, an anderer Stelle noch darüber zu berichten. Niemals aber kam mir, obwohl ich die verschiedensten Gewässer durchsuchte, die Larve unserer *Palingenia* zu Gesicht. In diesem Jahre glaubte ich nun auf systematischen Fahrten zur nahen Lippe Erfolg zu haben, zumal CORNELIUS die Stellen, an denen er seine Exemplare erbeutete, genau angegeben hat. Schon lange vor der eigentlichen Flugzeit suchte ich bei günstigem Wasserstande und warmem Wetter, die nach meinen Erfahrungen ausschlaggebende Faktoren für einen guten Fang von Ephemeropterenlarven sind, die Lippeufer bei Bork, Lippstadt, Lippborg, Lünen, Hamm, Haltern und Dorsten an verschiedenen Tagen ab, doch stets mußte ich unverrichteter Sache nach Hause zurückfahren. Mit einem Kratzer habe ich wohl hundertmal den Schlamm vom Boden des Gewässers heraufgeholt und mit einem Spaten die tonhaltigen Stellen des Ufers abgestochen, um nach der Larve oder ihren Gängen zu spähen. Auch an die Berufsfischer der dortigen Gegend, die sich alltäglich am Wasser aufhalten, wandte ich mich mit der Bitte, mir beim Fang behilflich zu sein. Als ich das Wort »Spork-Öse«, unter dessen Namen nach CORNELIUS die Tiere den Lippefischern bekannt sein sollen, gebrauchte, glaubte man leicht, mir den gewünschten Gefallen erweisen zu können. Man führte mich an eine bestimmte Stelle des Wassers und holte dann zahlreiche Phry-

<sup>5</sup> LESTAGE, J. A., Contribution à l'étude des Larves des Éphémères paléarctiques in: Annales Biol. lacustre. T. VIII, 1917.

ganidenlarven als die vermeintlichen Tiere hervor. Auf meine genaue Beschreibung und Überreichung einer aufgespießten Imago erklärte man mir dann endlich, solche Tiere noch nicht beobachtet zu haben. Am zahlreichsten hat CORNELIUS seine Exemplare auf einem Mühlengraben, dem sog. »Strang« gefunden, der bei dem Dorf Heessen, eine halbe Stunde östlich von Hamm, von dem Hauptstrom abgeführt ist. Auch der Müller des Ortes weiß heute nichts mehr von den gewaltigen Schwärmen dieser Tiere; zwar holte er aus den Winkeln und Balken der Mühle ganze Hände voll eingetrockneter Eintagsfliegen hervor, doch erwiesen sich diese bei näherer Nachprüfung als Überreste von *Polymitarcis virgo* OLIV. Es scheint also, daß die vor dem Kriege durchgeführte Kanalisation der Lippe die für das Leben der Larve nötigen Existenzbedingungen, wie Bodenverhältnisse und Uferbeschaffenheit, gestört und damit auch die weitere Verbreitung schon stark eingeengt hat, ja, vielleicht in Zukunft noch ganz unterbinden wird. Der Naturfreund aber muß hier mit Bedauern feststellen, daß mit dem »Fortschritt der Kultur« für Deutschland wiederum ein schönes Stück Natur dahingeschwunden ist. Immerhin habe ich bei dem Dorfe Lippborg eine Exuvie vorgefunden, so daß vorläufig noch die Hoffnung auf Erhaltung der Art weiter besteht.

Trotz dieser Mißerfolge gab ich den Versuch, eine richtige Larve zu erhalten, nicht auf. Im August d. J. war es mir vergönnt, die größeren europäischen naturhistorischen Museen zu Berlin, Dresden, Budapest, Wien und Paris zu besuchen. Ich muß es an dieser Stelle lobend anerkennen, daß von den Direktoren die Ephemeropteren-Sammlungen bereitwilligst geöffnet und mir bei den Untersuchungen auch die nötigen Hilfsmittel freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Doch nirgends fand ich *Palingenia*. Zuletzt wandte ich mich noch an Herrn Prof. Dr. CSIKI, Direktor der Zoologischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums zu Budapest, mit der Bitte, nach der Art zu forschen, die als »Theißblüte« in Ungarn bekannt ist. Auf seine Weisung hin sandte mir Herr Dr. UNGER, Adjunkt an der Königlichen Ungarischen Versuchsstation für Fischerei und Biologie zu Budapest, in liebenswürdiger Weise einige Exemplare zu. Herr Dr. UNGER schreibt mir: »Ich habe viele solche Larven, weil diese in den größeren Flüssen, besonders in der Theiß, hier und da in der Donau, aber auch im Raab, Zala, Sio, Sarviz und in den Nebenflüssen der Theiß massenhaft vorkommen und von den ungarischen Berufsfischern regelmäßig als Köder verwendet werden. Ich beschäftige mich mit der

Biologie dieser Larven, weil dieselben als natürliche Fischnahrung in unseren Flüssen eine große Bedeutung haben.«

In seiner Dissertationsschrift<sup>6</sup> hat UNGER nebensächlich auch die Biologie von *Palingenia* behandelt. Mehrere Male ist es ihm auch gelungen, die Eier der Insekten auszubrüten.

Mit Freuden ist also festzustellen, daß neuerdings wieder die Lebensweise unseres Insektes von berufener Seite studiert worden ist und auch weiterhin beobachtet wird. Es steht nun noch die genaue Beschreibung der Larve aus, die ich hiermit veröffentlichen möchte.

Ohne die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. UNGER wären mir meine Untersuchungen aber nicht möglich gewesen, und so möchte ich ihm denn an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen<sup>7</sup>.

### Allgemeines über den Körperbau.

Die Gesamtfärbung der Larve ist lehmgelb bis graubraun. Die Größe einer eben ausgeschlüpften Larvula schwankt nach UNGER (cf. mikrophotographische Abbildung, l. c., S. 12) etwa zwischen 2—5 mm. Nach einer »wenigstens dreijährigen Entwicklungszeit« erlangt die bis zur Reife gediehene Larve, die sog. Nympe, eine mittlere Körperlänge von 4 cm (ohne Cerci!). Einige Exemplare sind größer, andere kleiner; besonders aber zeichnen sich die weiblichen Tiere durch eine bedeutende Größe und Dicke gegenüber den kleineren und schlanker gebauten männlichen aus. Der ganze Körper des Tieres ist fast zylindrisch, nur das Abdomen ist leicht abgeplattet.

### Kopf.

Der Kopf ist ungefähr so breit wie lang. Die Facettenaugen der jungen Larve liegen flach auf und erscheinen seitlich etwas in die Länge gezogen; bei den älteren Nymphen nehmen sie allmählich an Größe und Wölbung zu. Bei den reifen männlichen Exemplaren sind die Augen fast halbkugelförmig gestaltet und stark einander genähert. Vorn unter jedem Auge befindet sich ein Nebenaugenauge in Gestalt eines kleinen, runden und braunen Höckers. Der

<sup>6</sup> Magyar tavak és folyók természetes haltápláléka, in: Különlenyomat a Kiserletügyi Közlemények XXX, 1927, kötet 5. füzetéből. (Mit einem deutschen Auszug! Die Dissertation wird noch in den Verhandlungen des X. Zoologenkongresses in englischer Sprache erscheinen.)

<sup>7</sup> Ganz kürzlich sandte mir Herr Dr. ULMER-Hamburg in freundlicher Weise auch einige *Palingenia*-Larven ein, die von Dr. BEHNING-Saratow in Rußland an der Wolga erbeutet wurden.

Kopfscheitel ist zwischen den Netzaugen etwas ausgehöhlt und vorn in eine sich nach oben wendende Hornleiste ausgezogen. Die Leiste selbst ist halbkreisförmig ausgeschnitten und trägt an den Ecken zwei aufwärtsgerichtete scharfe Zähne. In dem Ausschnitt der Leiste stehen zwei kleinere Zähne, die an ihrer Basis oft noch einen Nebenzahn besitzen. Auch auf den Seitenrändern des Scheitels stehen jederseits noch zwei getrennt liegende kleinere Zähne. Die Spitzen aller Zähne sind braun und heben sich gut von den knochengelben unteren Teilen ab. Die unter der Hornleiste liegende Stirn der Nymphe trägt das dritte Nebenauge. Die Fühler stehen in einer Grube unter der Basis der Hornleiste und in gerader Richtung unter den Nebenaugen. Ihre Länge entspricht ungefähr der Gesamtlänge von Kopf und Prothorax. Die Zahl der Glieder beträgt 30. Das Basalglied ist walzenförmig und etwa zweimal so lang wie breit. Das zweite Glied ist fast ebenso dick, aber bedeutend kürzer als das erste. Das dritte besitzt nur noch die halbe Länge des zweiten. Vom vierten aber strecken sich die Glieder, zugleich dünner werdend, bis sie zum Schluß die Länge des zweiten Gliedes wieder erreicht haben.

Die Farbe der Fühler ist schmutzigweiß und mitunter an der Spitze bräunlich. Auf dem Hinterhaupt ist eine feine Naht in Form einer zweiästigen Gabel wahrnehmbar. Diese reißt bei der jeweiligen Häutung auf und ermöglicht so der Larve das Ausschlüpfen aus der alten Hülle.

#### Thorax.

Der Prothorax ist ebenso breit wie der Kopf. Das Pronotum ist zu beiden Seiten etwas nach unten gezogen und besitzt bei jungen Larven eine fast quadratische Form, während es bei der reifen, besonders der weiblichen Nymphe, an Breite zunimmt. Eine

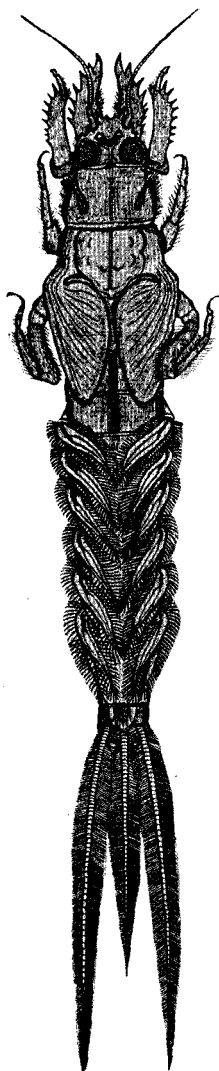


Abb. 1. Gesamtsicht einer Larve von *Paltingenia longicauda* Oliv. (♂).

fein erhöhte Mittellinie teilt das Pronotum in zwei Hälften. Vom Hinterrande einer jeden Seitenfläche zieht sich eine immer tiefer werdende Furche zu den Vorderecken hin. Biegt man diese Furche auseinander, so erkennt man, daß durch diese eigentümliche Bildung nur eine Befestigung der Vorderhüften bezweckt ist, da die zum Graben bestimmten Vorderbeine auf einer starken Basis eingelenkt sein müssen. Da CORNELIUS diese Furchen weder erwähnt noch abbildet, muß er sie übersehen haben. PICTET dagegen erwähnt dieselben und schreibt (l. c. S. 54): »Sa surface supérieure (du prothorax) est creusée de deux sillons longitudinaux qui correspondent à deux grandes échancrures du bord antérieur destinées à recevoir les yeux.« Die Meinung PICTETS über den Zweck dieser Falten dürfte aber irrig sein, denn die Furche findet sich schon auf frühen Larvenstadien vor, wo sicherlich noch gar kein Grund vorhanden ist, Ausbuchtungen für die Aufnahme der Augen zu bilden. Sämtliche Ecken des ersten Rückenschildes weisen eine stärkere Behaarung auf. Die Färbung ist auf der Unter- und Oberseite der Brust gleichmäßig lehmgelb.

Der Mesothorax ist von der Vorderbrust durch eine ziemlich breite Querfalte abgegrenzt. Er besitzt bei den jüngeren Larven eine mehr zylindrische Form, die nach vorn und hinten etwas gemildert zu denken ist. Mit zunehmendem Wachstum wird der Rücken breiter, hochgewölbt und nach hinten etwas zugespitzt. An der Seite treten die Flügelscheiden hervor, die sich als zwei nach hinten zugespitzte Lappen darstellen. Sie lassen bei einer älteren Larve eine Zeichnung erkennen, die ganz dem Flügelgäader der Imago entspricht. Öffnet man bei der reifen Nymphe eine Scheide, so erkennt man, wie der eigentliche Flügel wunderbar darin zusammengefaltet ist. Das Mesosternum bildet hinter den Hüften der Beine eine Erhebung, die sich in Form eines Kieles zwischen den Beinen durchschiebt. Hierdurch erhält die Mittelbrust eine starke Stütze, die wahrscheinlich beim Aufsetzen auf den Boden die Körperlast zu tragen hat, da die schwachen Beine auf die Dauer unmöglich hierzu geeignet sind.

Die Hinterbrust ist bei jungen Exemplaren ebenso geformt wie die Mittelbrust. Bei älteren Exemplaren wird das Metanotum durch die vorderen Flügelscheiden ganz verdeckt. Hebt man letztere empor, so sieht man, wie auch hier der Rückenschild in eine Spitze ausgezogen ist. Zu beiden Seiten trägt das Notum die bedeutend kleineren, braun gefärbten Flügelscheiden. Die Unterseite zeigt nichts Besonderes. Die Chitinhaut ist durch-



scheinend dünn; mit dem ersten Abdominalsegment ist sie fest verschmolzen.

### Beine.

Von den Beinpaaren ist das vordere (cf. Abb. 2a) am kräftigsten gebaut, da es von der Larve am meisten gebraucht wird, um die Wohnröhren damit herzustellen. Die Hüften sind kräftig entwickelt

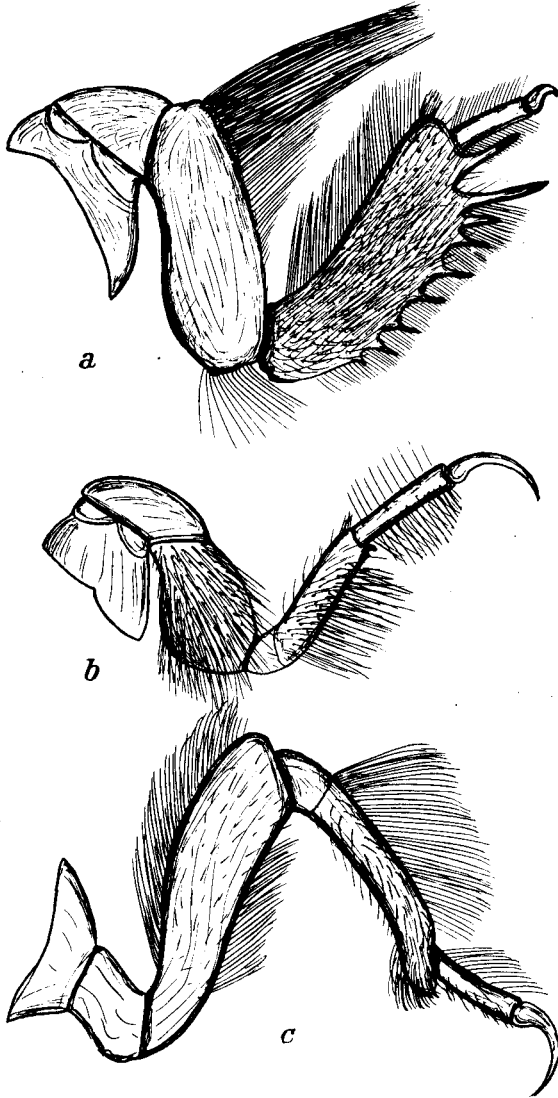


Abb. 2. a) Vorderbein, b) Mittelbein, c) Hinterbein.

und fest am Körper eingelenkt. An der inneren Basis bemerkt man deutlich je einen braun gefärbten Gelenkhöcker. Dieser greift in eine Pfanne, die sich am Ende einer gegabelten Chitinrippe befindet, die ihrerseits wieder fest mit dem Chitinpanzer verankert ist. Infolge dieser Verbindung kann sich die Hüfte von vorn nach hinten bewegen, wovon man sich leicht durch einen Versuch bei einem konservierten Exemplar überzeugen kann. Die Schenkelringe sind in gleicher Weise stark gebaut und stehen in der Richtung fast senkrecht zum Körper. Die starken und in sich gedrehten Schenkel biegen sich kräftig nach außen herum, so daß das Schenkelende an jeder Seite neben den Netzaugen hervorlugt. Am Grunde der Schenkel befindet sich ein Büschel langer Haare, das ganz einem platten Pinselquast ähnelt. Der Haarbesatz ist nach unten gerichtet und hat zweifellos die Aufgabe, die sich beim Graben loslösenden Lehmteilchen wie ein Filter aufzufangen.

Im übrigen sind die Schenkel auf der ganzen Oberfläche unbehaart, mit Ausnahme der Knieenden, an denen sich noch einige lange Borsten vorfinden. Die Tibia ist plattgedrückt und bedeutend breiter. Sie ist stets nach vorn gerichtet und liegt etwas tiefer als die kräftige Mandibel (cf. Abb. 1). Der innere Rand zeigt einen starken Borstenbesatz und unterstützt somit die Aufnahme des bei den Schenkeln erwähnten Haarbüschels. Die Oberfläche ist ebenfalls reich mit weißen Haaren überzogen. Auf dem Außenrande stehen acht kleinere, nach vorn immer größer werdende Zähne mit dunklen Spitzen. Die beiden ersten, an der äußeren Ecke stehenden Zähne sind wie Finger auseinander gespreizt und somit zum Graben besonders geeignet. An der inneren Ecke der Schiene befindet sich noch ein kleines Büschel rehbrauner Haare, deren Bedeutung mir nicht klar werden sollte. Der Fuß besteht aus einem kurzen, behaarten Gliede, das endlich noch die stumpfe Klaue trägt (cf. Abb. 2a).

Das mittlere Bein ist am kürzesten. Auch bei ihm sind Coxa und Trochanter stark entwickelt. Der Schenkel ist plattgedrückt und hat die Form einer Scholle; auf seiner Oberseite ist er mit einem Wald weicher Haare besetzt. Die Tibia scheint aus zwei miteinander verschmolzenen Gliedern zu bestehen, jedenfalls ist durch eine feine, rund herumgehende Furche gleich vorn ein kleines Glied abgegrenzt. Bei dem Vorderbeine war nur auf der Unterseite eine ähnliche Linie festzustellen. Am Ende der Tibia steht ein kleiner, nach außen gerichteter Dorn. Der Tarsus besteht wie bei dem Vorderbein nur aus einem einzigen zylindrischen Glied. Die Klaue ist

an der Wurzel verdickt und in eine hakenförmige, der Krallen eines Raubvogels gleichende Spitze ausgezogen (cf. Abb. 2b).

Das Hinterbein ist wieder stärker gebaut und besitzt die gleiche Gliederung wie das Mittelbein. In der Ruhelage ragen die Schenkel seitlich neben den Flügelscheiden hervor. Während den Mittelbeinen wegen ihrer Zartheit kaum eine lokomotorische Bedeutung zukommen dürfte, werden die kräftigeren Hinterbeine das Kriechen in den Röhren wirksam unterstützen können (cf. Abb. 2c).

### Abdomen.

Das Abdomen ist fast zylindrisch und besteht aus zehn Segmenten. Das erste ist auf der Bauchseite mit dem Metasternum

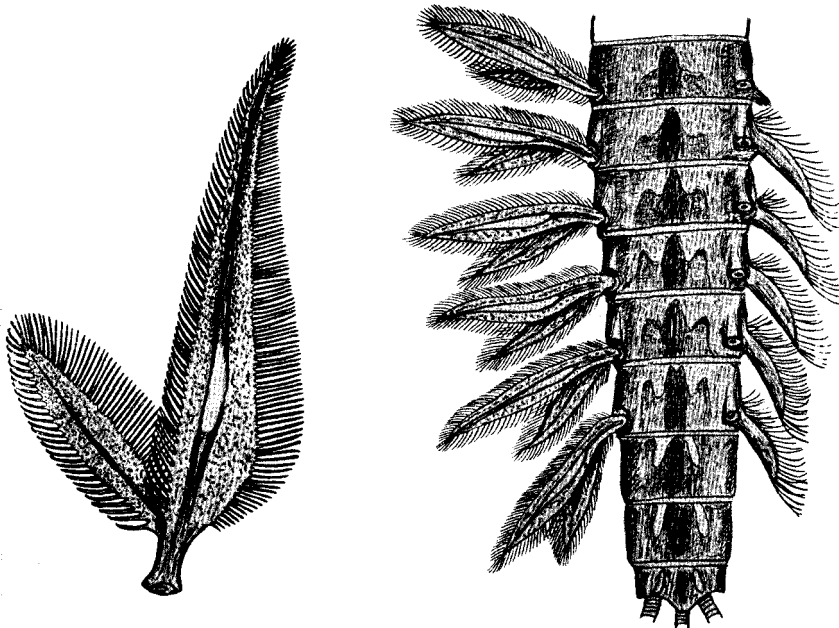


Abb. 3 b.

Abb. 3 a.

Abb 3. a) Abdomen der Larve von *Palingenia longicauda* Oliv., links die auseinander gespreizten Tracheenkiemen, rechts die Kiemenschirme b) erste Tracheenkieme links.

verbunden. Der zweite bis siebente Ring sind etwas größer und breiter, da sie die Kiemen zu tragen haben. Vom achten Ring nimmt die Stärke wieder ab bis zum zehnten, der schmal und kurz ist. Mitten über den Rücken zieht sich ein brauner Streifen, der auf jedem Segment mit anliegenden helleren Streifen eine ganz charakteristische Zeichnung bedingt (cf. Abb. 3a). Bei der männlichen Nymphe erblickt man von der Unterseite her am vorletzten

Segment zwei stumpfspitzige Gebilde, welche die Scheiden für die Sexualorgane darstellen; desgleichen noch zwei außenstehende, an der Basis etwas verdickte, zangenartige Schenkel, mit denen die

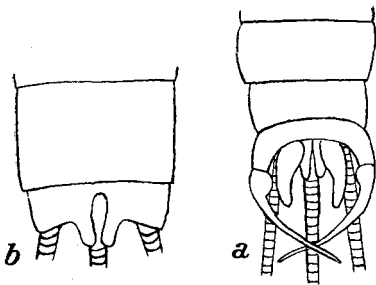


Abb. 4. Hinterleibsende, a) einer männlichen, b) einer weiblichen Nympe.

Imago bei der Paarung das Abdomen der Partnerin ergreift (cf. Abb. 4a).

Eine Abbildung des Hinterleibsendes der weiblichen Nympe gibt uns Abb. 4b.

Am letzten Abdominalsegment stehen die drei Schwanzborsten, von denen die mittlere in der Regel kürzer ist als die beiden seitlichen. Die

Länge variiert sehr bei den Geschlechtern und den einzelnen Individuen. Im allgemeinen erreichen die Cerci bei der männlichen Larve die Länge des Abdomens, während die der weiblichen Exemplare oft nur die halbe Länge aufweisen. Die Cerci zählen 60—100 walzenförmige Glieder, die nach der Spitze zu allmählich länger und dünner werden. Alle Borsten sind auf beiden Seiten mit gelblichen Haaren befiedert, so daß sie als Steuerorgane bei der Bewegung im Wasser dienen können. Eine aktive Schwimmbewegung dürfte die Larve, nach dem Bau der Beine zu schließen, weniger oft ausüben. Wenn auch das Tier durch eine schlängelnde Bewegung des Abdomens genügend schnell vorwärtskommen kann, so werden die kurzen Beine es doch daran hindern, festen Fuß zu fassen und sich zu halten. Dafür spricht auch die Tatsache, daß das Tier nur träge dahinschleichende Flüsse bewohnt.

#### Tracheenkiemen.

Die Tracheenkiemen unserer *Palingenia* sind bereits von SWAMMERDAM abgebildet, er nennt sie die »beständig wippernden, wimmelnden und bebenden Fischohren.« Seine Zeichnung ist indessen sehr ungenau, und schon PICTET bemerkt hierzu (l. c. S. 94): »La figure donnée par SWAMMERDAM de la larve de la *Palingenia longicauda* ne peut fournir aucune donnée suffisamment certaine sur cette espèce.« Auch CORNELIUS hat keine Klarheit über diese wichtigen Organe erhalten können und deshalb für seine Abbildung die Kiemenstellung nach SWAMMERDAM zeichnen lassen. Seine sonst so korrekt und wirklich schöne Abbildung erhält hierdurch allerdings ein eigenartiges, fremdes Gepräge. Er gesteht offen-

herzig den Mangel an seiner Abbildung ein in der Hoffnung, später noch einmal darauf zurückkommen zu können. Mittlerweile sind nun schon, wie gesagt, über 80 Jahre dahingegangen, ohne daß wir ein genaues Bild über die Tracheenkiemen der größten europäischen Ephemeroptere bekommen haben. Diese offene Frage möchte ich noch ausfüllen.

Die Kiemen inserieren an einem seitlichen Wulst der Abdominalsegmente und legen sich schräg nach hinten über das Abdomen. Zwar habe auch ich die Stellung bei einer lebenden Larve nicht gesehen, aber die ganze Struktur spricht dafür, daß diese Stellung selbst bei der Vibration innerhalb enger Grenzen beibehalten wird. Für eine seitliche Stellung, wie sie CORNELIUS abbildet, wird in den Wohnröhren nicht genügend Platz sein, und zudem würden in den Wohnröhren diese zarten Gebilde starken Verletzungen ausgesetzt sein. Jede Kieme besteht aus zwei Ästen, die so gestellt sind, daß der untere und kürzere von dem oberen und längeren überdeckt ist. In der von mir gegebenen Totalabbildung habe ich das untere Blatt nach hinten herausgezogen. Auch in Abb. 3a sind die Kiemen absichtlich zur Seite gelegt und die einzelnen Äste auseinander gespreizt worden. Das obere Blatt zeigt in der Mitte einen schwärzlichen harten Kiel (cf. Abb. 3b), der am Grunde etwas aufgehellert erscheint. An den beiden Seiten des Kieles befindet sich ein zartes, von zahlreichen Tracheen durchzogenes Blatt, das am äußeren Rande in zahlreiche Fäden aufgeschlitzt ist. Am Hinterende sind diese Fäden weniger zahlreich, dafür aber breiter als am Vorderrande. Das untere Blatt besitzt ebenfalls einen Kiel, der aber wegen seiner grauen Farbe nur wenig von der ebenfalls grauen und in Fäden aufgeschlitzten Lamelle absticht. Der untere Ast des ersten Kiemenpaares ist etwas länger als die Hälfte des oberen. Die übrigen Kiemen sind ebenso gebaut, nur erreicht der untere Zweig des sechsten Paares fast die Länge des oberen.

Zu erwähnen ist noch eine besondere morphologische Eigentümlichkeit am Abdomen, die offenbar zum Schutz der zarten Tracheenkiemen dient. Von der Bauchseite her zieht sich jederseits am dritten bis siebenten Segment (cf. Abb. 3a) in Richtung der Tracheenkiemen ein Gebilde hin, das in seiner ganzen Form dem Ohre einer Kuh gleicht. Durch die muschelförmige Ausbuchtung erhalten diese ohrenförmigen Zipfel eine elastische und feste Form. Der Rand ist mit langen Haarzotten besetzt. Die Bedeutung dieser Gebilde liegt auf der Hand, es sind »Kiemenschirme«. Unter dem

ersten Kiemenpaar ist dieser Schirm durch ein Haarbüschel ersetzt, offenbar wegen der störenden Nähe der Hinterbeine. Solche zottigen Haarbüschel habe ich auch bei Ephemeralarven unter den Kiemen wahrgenommen.

### Mundwerkzeuge.

Der Mund der Larve läßt alle wesentlichen Teile leicht erkennen, wenngleich einige von ihnen wegen der grabenden und wühlenden Lebensweise stark modifiziert sind.

Die Oberlippe (cf. Abb. 5a) neigt sich in einem Bogen stark über die Mundöffnung hin. Sie hat eine fast trapezförmige Gestalt, deren Vorderkante in der Mitte etwas vorgezogen ist. Die Ecken sind abgerundet; die Ränder und die Oberseite stark behaart. Am Grunde, und zwar an der Einlenkungsstelle, befindet sich auf jeder Seite ein dunkles Chitinleistchen.

Die kräftigen Mandibeln (cf. Abb. 5b und c) sind unter dem Kopf weit vorgestreckt und treffen mit ihren langen Endspitzen zusammen. Der einzelne Kiefer ist schaufelartig ausgehöhlt, und zwar so, daß die konkave Seite nach oben liegt. Am Rande des äußeren Bogens stehen sechs bis acht starke, mit ihren Spitzen nach oben gerichtete Zähne. Die vorderen sind stets kräftig entwickelt, während die hinteren stark reduziert sein können. Die Zahl und die gegenseitige Entfernung sind weder bei den verschiedenen Exemplaren unter sich, noch bei den einzelnen Individuen zu beiden Seiten gleich. Meistens zählt man rechts (Abb. 5b) acht, links sieben Zähne (Abb. 5c). Der Innenrand und die Unterseite der Mandibel tragen eine Anzahl langer Borsten. Der untere, die Kaumuskeln tragende Teil des Kiefers ist halbkreisförmig abgegrenzt und besitzt am Ende zwei Gelenkhöcker. Nach innen zu beobachtet man einen vorspringenden Balken, der an seinem oberen Ende zwei kräftige, an der Spitze gespaltene Zähne trägt, während der untere Teil die bogige, feingefurchte Kaufläche enthält. Die Bedeutung der Mandibeln ist schon aus ihrem Bau ersichtlich. Betrachtet man die Larve von vorn, so sieht man, daß alle Zähne im Halbkreis angeordnet und nach oben gerichtet sind. Durch die muschelartige Aushöhlung der beiden Kiefer wird eine Trichterform gebildet, die zur Mundöffnung hinleitet. Der reiche Borstenbesatz wird bei der Zuleitung zweifellos wesentliche Dienste leisten und zugleich als Filter wirken. Alle von dem Tier abgeharkten Tonteilchen müssen also die Mundöffnung passieren. Abb. 6 gibt die von vorn gesehene

Stellung der Mandibeln wieder; die im Hintergrunde angedeuteten vier Zähne gehören der Hornleiste des Kopfscheitels an.

Die Maxillen (cf. Abb. 5e und g) besitzen nur eine einzige Lade von etwa eiförmigem Umriß, die der sog. Lacinia entspricht. Am oberen Ende, wo sie eine größere Festigkeit und eine stärkere Be-

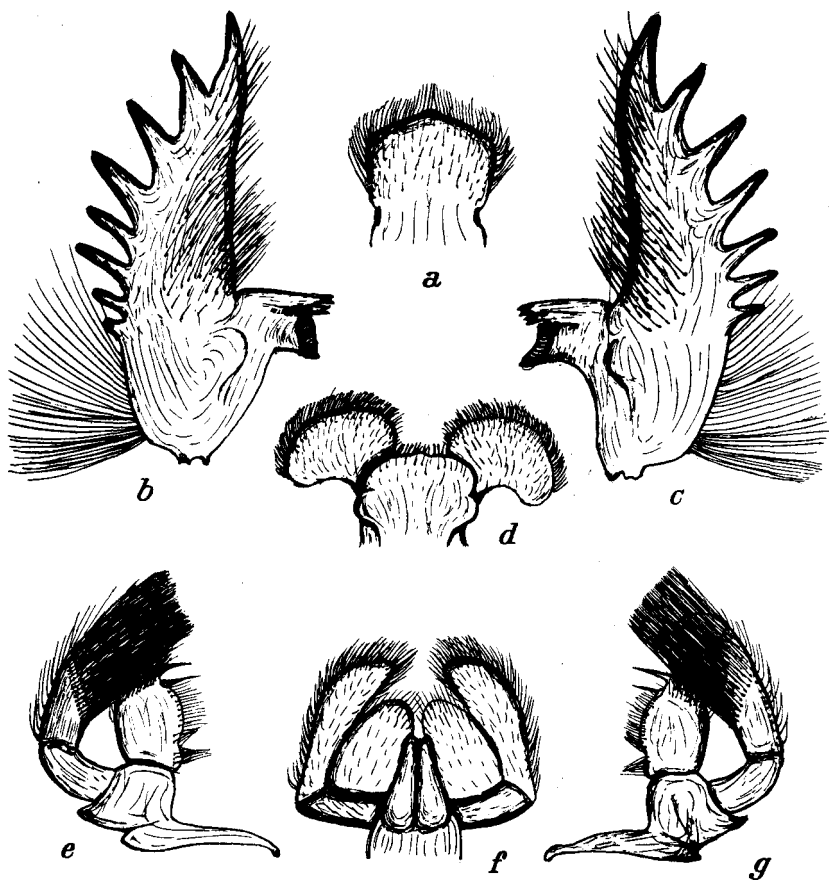


Abb. 5. Mundwerkzeuge der Larve von *Paltingenia longicauda* Oliv. a) Oberlippe, b) rechte Mandibel, c) linke Mandibel, d) Zunge von oben gesehen, e) rechte Maxille, f) Unterlippe, g) linke Maxille.

haarung besitzt, wendet sie sich mit einer Spitze nach innen und trägt zwei ziemlich kräftige Borsten. Die Maxillartaster sitzen auf einem kräftigen, auch die Lacinia tragenden Basalstücke und bestehen aus zwei freibeweglichen Gliedern. Das erste Glied ist klein, walzig rund und unbehaart, das zweite dagegen bedeutend mächtiger, flach gedrückt, stark gebogen und von stumpf lanzettförmiger Gestalt. Auf den beiden abgeflachten Seiten steht

je ein dichter, zottiger, rehbrauner Haarquast, der vorn abgestutzt ist.

Die Unterlippe (cf. Abb. 5f) besteht aus einem Basalstück, Kinn genannt, und den vier Laden. Von den zweigliedrigen Tastern



Abb. 6.  
Ansicht der Mandibeln von vorn.

ist das erste Glied am kürzesten, während das zweite fast doppelt so lang, stark gebogen und ziemlich breit ist. Der äußere Rand der Taster ist stärker chitiniert und zugleich dichter behaart als der innere.

Die äußere Lade stellt ein mächtiges eiförmiges Gebilde dar und trägt besonders an der Spitze kleine Börstchen. Die inneren Laden bilden recht schmale, etwas vorstehende und eng andeierstoßende Lappen, die sich nach der Spitze hin noch stark verschmälern.

Die Zunge (cf. Abb. 5d) besteht aus einem ellipsenförmigen Mittelstück und zwei nach vorn abgerundeten Seitenflügeln von etwa bohnenförmiger Gestalt. Alle drei Teile sind am oberen Rande mit Haaren besetzt, die nach der Mitte hin gerichtet sind.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, ein Wort zur Ernährung unseres Tieres zu sagen. Da der Darm jeder Larve prall mit kleinen Lehmkügelchen angefüllt ist, die schon deutlich durch die zarte Bauchseite hindurchschimmern, so muß man annehmen, daß die Nahrung aus den organischen Beimengungen der Tonerde der Gewässersohle besteht. Diese Vermutung hatte schon SWAMMERDAM ausgesprochen. CORNELIUS aber bezweifelte dieses, da nach ihm der Ton keinen assimilierbaren Bestandteil enthalten soll. Neuerdings berichtet auch wieder Dr. UNGER, daß die Larve sich von Ton ernährt. Auch ich selbst habe bei der Zergliederung des Darmes trotz eifriger Untersuchung nur Ton feststellen können. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß der stets von neuem Wasser durchtränkte Uferton immerhin feinste Detritusstoffe enthält, die vom Tiere ausgenutzt werden. Interessant bliebe dann noch die Feststellung, ob die Larve, ähnlich wie der Regenwurm, alle beim Graben abgeschürften Lehmteilchen durch den Darm wandern läßt.