

Die Plekopterenfauna Nordtirols

Von

Josef Kührtreiber

(Mit 127 Textfiguren, 6 Tafeln und 1 Karte)

Aus dem Zoologischen Institut der
Universität Innsbruck

Fertiggestellt mit Unterstützung durch die
Leopold - Franzens - Universität Innsbruck

Vorwort

Den Anstoß zur Inangriffnahme der „Plekopterenfauna Nordtirols“ gab der Versuch der hydrobiologisch-faunistischen Bearbeitung eines Bergbaches, wobei das Unbekanntsein so gut wie aller darin vorgefundenen Plekopterenlarven hemmend und verzögernd wirkte. Es kam also vor allem darauf an, die Zugehörigkeit der Larven zu ermitteln und deren Bestimmung zu ermöglichen. Durch die Lösung dieser Aufgabe wurde es leicht, Verbreitungsfragen, unabhängig von der Saisongebundenheit der Imagines, zu beantworten, und so wurde der Stoff der Arbeit auf den aus dem Titel ersichtlichen Umfang ausgedehnt. Diese Erweiterung ist umso begründeter, als seit dem Erscheinen der „Neuroptera tirolensia“ (C. Außerer, 1869) sich niemand eingehender mit der Plekopterenfauna Nordtirols befaßt hatte, wohl aber seither in der Erkenntnis dieser Insektenordnung wesentliche Erweiterungen und Veränderungen eingetreten sind.

Die Abhandlung kann und will keine erschöpfende Darstellung des heimischen Plekopterenlebens bieten, sie ist gedacht als vorbereitende Grundlage für kommende, lokale Plekopterenarbeiten. Wegen der zahlreichen, von einander abweichenden Literaturangaben und der daraus zu folgenden Variabilität der Plekopteren empfahl sich bei der Aufstellung der Art-Normen größere Ausführlichkeit.

Ausführung und Veröffentlichung der Abhandlung wurde mir nur ermöglicht durch vielseitige, freundliche Unterstützung.

Dem Leiter des hiesigen zoologischen Institutes, Herrn Professor Dr. A. Steuer danke ich für die Vermittlung des Druckes einer vorläufigen Mitteilung aus dieser Arbeit.

Herzlichen Dank sage ich meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. O. Steinböck, der durch ständige regste Anteilnahme den Arbeitseifer zu beleben verstand und sich ebenso unermüdlich wie erfolgreich um die Finanzierung der Arbeit bemühte. Außerdem ermöglichte er mir die Beteiligung an mehreren ergebnisreichen Hochgebirgsexkursionen.

Mein verehrter Lehrer und eigentlicher Führer in dieser Arbeit, Herr Dozent Dr. K. Lehnhofer, bot mir eine Fülle von Anregungen

und stand mir mit nie versiegender Geduld zur Seite, auch übernahm er in liebenswürdiger Weise die Beschaffung der erforderlichen, umfangreichen Literatur. Ihm sei dafür aufs herzlichste gedankt.

Für geldliche Unterstützung danke ich der Universität Innsbruck, besonders Herrn Professor Dr. A. Haffner, Rektor 1931/32, und vor allem dem jetzigen Rektor Herrn Professor Dr. R. v. Klebelsberg, dessen verständnisvollem Entgegenkommen ein Hauptanteil an der Veröffentlichung der Arbeit zuzuschreiben ist.

Ferner danke ich dem Vereine der „Freunde der Universität“ sowie dem „Deutschen und Österreichischen Alpenverein“, vor allem dessen Vorsitzenden Herrn Professor Dr. R. v. Klebelsberg. Außerdem spreche ich einigen Gönnern, welche ungenannt bleiben wollen, meinen herzlichen Dank aus.

Für freundliche Überlassung von Literatur bin ich verpflichtet Herrn Dozenten Dr. H. Gams, Herrn Studienrat Dr. H. Sihler-Ulm und Herrn Studienrat Dr. E. Schönemund-Gelsenkirchen.

Meinen Eltern danke ich von Herzen für die zahllosen der Arbeit gebrachten Opfer.

Innsbruck, am 20. April 1934.

Josef Kührtreiber.

Einleitung

Das Arbeitsgebiet umfaßt Nordtirol und einige kleinere angrenzende Gegenden. Berücksichtigt wurden die meisten wichtigeren Täler, von den kleineren nur die in Innsbrucks Nähe oder zufällig an vorteilhaften Übergängen, Jöchern und dgl. gelegenen. In den meisten Landesteilen konnte selbstverständlich nur gelegentlich gesammelt werden, die Gewässer in der Umgebung Innsbrucks wurden jedoch planmäßig überwacht. Es wurden so weit als möglich alle Gewässertypen und alle Höhenstufen vom tiefsten Talgrunde (ca. 500 m) bis an die Ewigschneegrenze (über 2500 m) untersucht. Die Studien erstreckten sich über eine Zeit von mehr als zwei Jahren. So ist es immerhin höchst wahrscheinlich, daß weitaus der größte Teil der heimischen Plekopteren gefunden und behandelt wurde. Das Gebiet erwies sich, wie bei seiner Geländemannigfaltigkeit vorauszusetzen war, als ziemlich plekopterenreich. Sicher nachgewiesen wurden 45 Arten¹⁾. Dazu kommen noch einige unsichere Typen. Verschiedene von älteren Autoren wie F. Brauer und C. Ausserer für das Gebiet angegebene Arten. z. B. *Oemopteryx Löwi*, *Isogenus nubecula* etc. konnten nicht aufgefunden werden. Ich vermute stark, daß vielfach Verwechslungen mit anderen mangelhaft gekennzeichneten oder mit damals noch nicht bekannten Arten vorkamen. Für einige Fälle wurde dies übrigens mit Sicherheit nachgewiesen.

Das Sammeln der Plekopteren ist außerordentlich einfach. An sonnigen Tagen fängt man die Imagines aus dem Fluge heraus, wozu man bei der Unbeholfenheit der Tiere vielfach nicht einmal eines Kätschers bedarf, oder man klopft sie von den Uferpflanzen, welche Fangweise oft reiche Ausbeute einbringt. Bei trüber Witterung ist man gezwungen die Steinfliegen in ihren Verstecken aufzusuchen. Sie verbergen sich mit Vorliebe unter Uferblöcken, in Borkenritzen der Randbäume, im Kräutricht, Schilf usw. In der Regel ist der Fang dann wenig lohnend,

¹⁾ Darunter zwei Neubeschreibungen. Vergleichsweise seien hier die bisher gefundenen Artenzahlen aus einigen anderen Gebieten angegeben. So wurden festgestellt: für Kärnten 33 Arten, ungefähr gleichviel für Steiermark, für Dänemark 23, für Finnland 36, für Norwegen 31, für Schweden 33 usw.

liefert jedoch bei genauer Kenntnis der Lieblingsaufenthaltssorte unserer Tiere mitunter Massenausbeuten. Das gilt besonders für die Fluß- und Vorfrühlingsformen. Die für den Fang am besten geeignete Tageszeit richtet sich nach Monat, Höhe und Witterung. Die Bemerkung von S. Bengtsson 1933, daß die Plekopteren hauptsächlich in der Dämmerung und des Nachts in Bewegung seien, hat sich in dem von mir bearbeiteten Verbreitungsgebiete nicht bestätigt; mir scheinen vielmehr die wenigen Dämmerungsplekopteren (*Isopteryx*-Arten, eventuell *Chloroperla griseipennis*, bis zu einem gewissen Grade vielleicht auch die *Perla*-Arten) Ausnahmen zu sein.

Ebenso einfach ist das Sammeln von Plekopterenlarven. Zahlreiche derselben verbergen sich an der Unterseite der Bachsteine, besonders dann, wenn der Grund rauh und rissig ist. Im gleichmäßigen, glatten Geschiebe halten sich in der Regel (örtliche Ausnahmen kommen natürlich vor) nur kleinere Gattungen in geringer Individuenzahl auf. Das Sammeln vollzieht sich naturgemäß in der Uferzone. Dadurch erlangt man der Hauptsache nach im Wachstum weiter vorgeschrittene Stücke. Will man Jugendstadien erreichen, so durchsucht man am besten das Bachmoos. (Es scheint jedoch, daß nicht alle Arten das Moos annehmen). In Laub- und Schwemmholzgenisten wimmelt es häufig von Nemuriden- und Leuctridenlarven. Nimmt man derartige Dinge aus dem Wasser, so kommen die Tiere gewöhnlich von selber ans Tageslicht. Durchschnittlich kann man in kleinen Bächen auf kleine, in großen auch auf große Arten rechnen. Die beste Sammelzeit richtet sich nach Gewässertyp und Jahreszeit beziehungsweise Höhe. Sie fällt in die Wochen vor der jeweiligen Hauptflugzeit. Die schlechteste Ausbeute ergibt sich stets bei Hochwasser, da dann im Höchstfalle einige, gerade vollreife Arten mit dem steigenden Spiegel Schritt halten.

Manche Larven und Nymphen lassen sich bis zu einem gewissen Grade ködern. Ausgelegte Bretter z. B. ziehen in der Regel allerlei Nemuriden, wie *Nemura marginata* und *Protonemura fumosa* an. *Tänipteryx trifasciata*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Leuctra inermis* usw. bemächtigen sich in Massen am Kahlufer angebrachter Gegenstände, um an und unter diesen die Verwandlung zu vollziehen.

Um sich der Larven zu versichern, ergreift man sie, wenn es sich um große handelt, einfach mit den Fingern, kleinere werden mit dem Pinsel von der Unterlage gebürstet. Zur Konservierung eignet sich am besten 70 bis 80%iger Alkohol (dies gilt auch für die Imagines).

Will man Larven lebend transportieren, so gibt man sie am vorzuziehendsten in ein Kühlgefäß mit reichlich nassem Moos und wenig Wasser. Soll der Transport im Wasser erfolgen, so muß dieses möglichst frisch erhalten und häufig erneuert werden. Den Aufenthalt in Sammel-

gläsern vertragen höchstens kleine, unempfindliche Arten; es ist darum besser größere Behältnisse zu wählen.

Die Aufzucht von Plekopterenlarven gelingt am besten am Fundorte, besonders wenn es sich um kaltstenotherme Tiere handelt. Man baut zu diesem Zwecke kleine, rostfreie Drahtkäfige im Wasser ein, versieht sie mit kleinen, flachen Steinen oder mit Moos und Holzstücken und läßt sie mit Vorteil ein gutes Stück aus dem Wasser ragen. Erwartet man den Schlüpfakt, so versteht sich diese Maßnahme von selbst. Die Maschenweite der Drahtwände und die Käfiggröße richtet sich nach der Größe der Zuchttiere. Für kleinere Arten genügen Behälter von drei bis vier Zentimeter Kantenlänge. Feinere Maschen erweisen sich besser als große. Sei der Käfig beschaffen wie er will, in jedem Falle tritt nach kurzer Zeit Verschlammung und Verschmutzung ein. Darum sind häufige Reinigungen unerlässlich. Man kann oberhalb des Käfiges auch einen Sandfang in Form eines Gitters anbringen. Er erleichtert die Reinhaltung.

In derartigen Zuchtkästen kann man jeweils eine Anzahl von Pflanzenfressern, nicht aber mehr als einen, in großen Käfigen und bei reichlicher Fütterung höchstens zwei oder drei Fleischfresser unterbringen. Die Phytophagen braucht man kaum zu füttern. Die Carnivoren ernährt man mit Eintagsfliegenlarven passender Größe. Sie sollen stets reichlich vorhanden sein. Den Gesundheitszustand der Tiere erkennt man an ihrer Lebhaftigkeit und an der Festigkeit ihres Körpers. Weich und auffallend gestreckt erscheinende Larven sind in der Regel krank. Sie ergeben meist keine Imagines, da ihnen die Kraft zur Verwandlung fehlt. In Bergbachzuchten achte man vor allem auf das Vorhandensein von *Planaria alpina*. Diese dringt zuweilen in die Käfige ein und fällt über die Larven her. Übrigens verunreinigt sie die Behälter in unangenehmer Weise durch ihr Klebsekret. Bei dickem Drahte und weiten Gittermaschen muß den Tieren nebenbei noch eine geeignete Anhaftungsmöglichkeit geboten werden.

Über Aquariumszuchten habe ich wenig Erfahrung. Sie schlagen in der Regel fehl.

I. Besonderer Teil

A) Imagines

Organisationsverhältnisse.

1. Imagines.

a) Äußerer Bau. Die Plekopteren sind einförmig und ursprünglich gebaute, amphibiotische Insekten mit heterometaboler, resp. hemimetaboler Entwicklung.

Am prognathen Kopfe sitzt ein Paar 50—100 gliederiger Antennen, welche aus dem Fühlerwall (Abb. 1, FW), einer häutigen Grundpartie entspringen. Die häufigsten Antennentypen sind die Antenna filiformis und moniliformis; seltener ist die Antenna serrata. Das schildförmige Labrum (Abb. 1, LR) neigt sich ventralwärts. Die beißenden Mundwerkzeuge (Abb. 1 Abb. im system. Teile d. Arb.) zeigen im Imaginalstadium häufig starke Reduktion. Die Mandibeln sind entweder gezähnt oder ungezähnt, ebenso die Maxillaräste. Der fünf-gliederige Maxillarpalpus ist faden- oder ahlförmig. Der zungen- oder lappenförmige Hypopharynx eignet sich zu leckender Flüssigkeitsaufnahme. Das Labium kann verschieden ausgebildet sein. Entweder sind die Glossae bis auf kleine Reste verschwunden oder sie gleichen in Gestalt und Größe den ziemlich umfangreichen, zipfelförmigen Paraglossen. Das geteilte oder ungeteilte Mentum bleibt in der Regel verhältnismäßig klein, während das plattenförmige Submentum den größten Teil der Kopfunterseite bedeckt.

Der Umriß des Kopfes ist ungefähr trapezoid. Der Klypeus wird durch eine aus vielfach stark pigmentierten Schwielen gebildete Figur, die sogenannte M-Linie (Abb. 1, ML), von der Frons geschieden. Diese trägt bei allen einheimischen Gattungen drei im Dreieck gestellte Ozellen (Abb. 1, OC). Zwischen den hinteren Ozellen und der Fühlerbasis treten manchmal flache Höcker, die Stirnschwielen (Abb. 1, SS) hervor. Die Netzaugen richten sich seitwärts. Die Zahl ihrer Facetten ist verhältnismäßig gering. Frons und Vertex werden getrennt durch die Gabellinie (Abb. 1, GL), eine Sutur, welche bei den Häutungen der Larven eine wichtige Rolle spielt. Sie verläuft unpaar über die Hinterhauptsmitte und spaltet sich nach vorne zu hinter den Punktaugen in zwei Queräste.

Das Pronotum besteht aus dem von einer Furche umzogenen Mittelfelde (Abb. 1, DK), dem Diskus (Kempny, 1898), und den meistens

nach unten umgeschlagenen Randwülsten (Abb. 1, RW). Es wird durch eine oft lebhaft pigmentierte Medianlinie geteilt. Die Diskusfläche trägt vielfach Schwielsenkulpturen.

Abb. 1. Kopf, Pro- und Mesothorax einer Plekoptere (*Protonemura* spec.) in Dorsalansicht. FW = Fühlerwall, LR = Labrum, ML = M-Linie, OC = Ocellen, SS = Stirnschwielen, GL = Gabellinie, DK = Diskus, RW = Randwülste, PRS = Präscutum, TA = Tergalarm, SC = Scutum, SL = Scutellum, VG = vorderer Gelenkfortsatz, HG = hinterer Gelenkfortsatz, PN = Postnotum, TG = Tegula, AX₁, AX₂, AX₃ = Axillarsklerite 1, 2, 3, SB = Subalare.

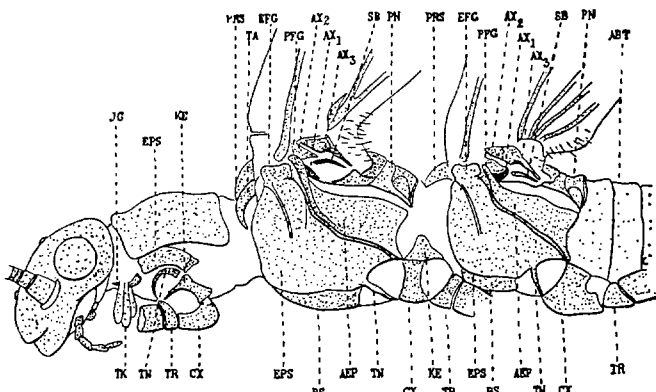
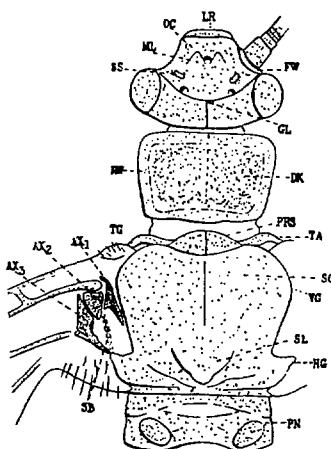


Abb. 2. Kopf und Thorax einer Plekoptere (*Protonemura* spec.) Seitenansicht. TK = Tracheenkiemen, JG = Jugularsklerit, EPS = Episternum, AEP = Anepimeron, KE = Katepimeron, TN = Trochantin, TR = Trochanter, CX = Coxa, EFG = episternaler Flügelgelenkkopf, PFG = pleuraler Flügelgelenkkopf, TA = Tergalarm, AX₁, AX₂, AX₃ = Axillarsklerite 1, 2, 3, SB = Subalare, BS = Basisternit, PRS = Präscutum, PN = Postnotum, ABT = Abdominaltergiten.

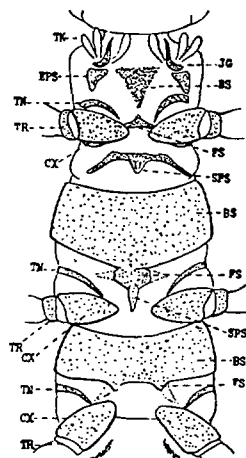


Abb. 3. Thorax einer Plekoptere (*Protonemura* spec.) Ventralansicht. TK = Tracheenkiemen, JG = Jugularsklerit, EPS = Episternum, TN = Trochantin, TR = Trochanter, CX = Coxa.

Meso- und Metanotum sind als flügeltragende Teile stark gewölbt. Das Präscutum (Abb. 1 u. 2, PRS) legt sich halbmondförmig an das aufgetriebene Skutum. Es trägt im Mesothorax die Tergalarme (Abb. 1

u. 2, TA), schwach chitinisierte, spangenförmige Skeletteile. Das Skutum (Abb. 1, SC) läuft in das breit dreieckige Skutellum (Abb. 1, SL) aus und bildet seitlich zwei der Flügelartikulation dienende Fortsätze, den vorderen (Abb. 1, VG) und den hinteren (Abb. 1 u. 2, HG) Gelenkfortsatz. Das Postnotum (Abb. 1 u. 2, PN) ist quer-viereckig und hat jederseits einen halbkugeligen Höcker aufzuweisen.

Die Pleuren sind verhältnismäßig einfach beschaffen. Zwischen Kopf und Prothorax findet sich ein kleiner Längssklerit (Abb. 1 u. 2, JG), der Jugularsklerit nach Wu 1923. Dieser Autor führt noch einen weiteren, quergelagerten Skeletteil an, den Maxillarpleuriten. Dieser scheint jedoch nicht allgemein vorzukommen oder er dürfte so weitgehend reduziert sein, daß er nicht ohne weiteres aufzufinden ist. Am Prothorax wird das Episternum (Abb. 2, EPS) dargestellt durch einen rechteckigen, etwas gebogenen, in einer Falte geknickten Skleriten. Als Epimeron (Katepim.) wird von Wu (1923) ein mit der Coxa verschmolzener, ventrocraniad in einen Zipfel ausgezogener Skeletteil bezeichnet. (Abb. 2, KE). Ventral vom Episternum bemerkt man einen schmal sichelförmigen, freiliegenden Skeletteil, den Trochantin (Abb. 2, TN). Am Meso- und Metathorax ist das Episternum (Abb. 2, EPS) sehr ansehnlich und breit winkelig gebogen. Dorsal verlängert es sich in einen querrechteckigen Fortsatz, den episternalen Flügelgelenkkopf (Abb. 2, EFG), der bei Wu (1923) als Präalare bezeichnet wird und dem Basalare anderer Autoren entspricht. Ventrocaudad entsendet das Episternum einen langen, schmalen Fortsatz, den Trochantin (Abb. 2, TN). Das Epimeron (Anepimeron, Abb. 2, AEP) verschmilzt mit dem Episternum, von dem es durch eine tiefe Falte abgegrenzt ist. Dorsal verjüngt es sich in einen keuligen Fortsatz (Abb. 2, PFG), den pleuralen Flügelgelenkkopf (Weber, 1932). Ventrocaudad bildet es mit dem Episternum einen an die Coxa anschließenden Zipfel (pleural-coxal process nach Wu 1923). Dorsal an die Coxa anschließend findet sich ein dreieckiger, kleiner Chitinteil (am Metathorax in der Seitenansicht schwer wahrzunehmen), der offenbar dem Katepimeron (Abb. 2, KE) entspricht (Wu 1923).

Das Sternum zeigt etwas eigenartige Verhältnisse. Im Prothorax ist eine deutliche Trennung aller Teile durchgeführt. Der Basisternit (Abb. 3, BS) ist breit dreieckig und nur äußerst schwach chitinisiert. Der Furkasternit (Profurka Wu 1923) (Abb. 3, FS) wird, soweit äußerlich wahrnehmbar, dargestellt durch eine schmale Querspange, desgleichen der davon vollkommen getrennte Spinasternit (Abb. 3, SPS) (Postprofurka Wu 1923). Im Mesothorax sind alle drei Sterniten miteinander verschmolzen. Der Basisternit (Abb. 3, BS) bedeckt beinahe die ganze Ventralfläche des Segmentes. Deutlich abgesetzt davon ist der äußerlich trapezoide Furkasternit (Abb. 3, FS) (Mesofurka Wu

1923). Er verschmälert sich caudad in den spitzen Spinasterniten (Abb. 3, SPS). Am Metathorax ist der Furkasternit (Abb. 3, FS) (Metafurka Wu 1923) durch zwei, am Hinterrande des Basisterniten vorspringende Ecken angedeutet. Der Spinasternit fehlt.

Die Flügel werden flach auf den Körper gelegt getragen oder um den Hinterleib gerollt (Leuctriden). An ihrem Basalteile finden sich folgende kleine Skleriten. Die Tegula (Abb. 2, TG) ist wegen ihrer Kleinheit manchmal schwierig aufzufinden. Sehr einförmig gestaltet sind die drei Axillarskleriten (Abb. 2 u. 3, AX_1 , AX_2 , AX_3) (notopleural-ossicle, median-ossicle, adanal-ossicle Wu 1923). AX_1 artikuliert mit dem vorderen Gelenkhöcker des Notums, AX_3 mit dem hinteren. Alle drei Skleriten, im besonderen AX_3 spielen bei der Flügelhaltung eine wesentliche Rolle. Noch zwei andere Chitinteile sind erwähnenswert, die zwei Epipleurite (Weber 1932) oder Parapteren (Snodgrass 1909), nämlich das Basalare, hier identisch mit dem episternalen Flügelgelenkkopf (siehe oben) und das Subalare (Abb. 2 u. 3, SB), ein schmaler, längsgelagerter Skeletteil, der bei dorsal umgelegten Flügeln ventral der Axillarskleriten zu sehen ist. Der an das Notum anschließende Flügelhinterrand wird gebildet durch eine häutige, behaarte Membran, das Flügelgelenk, resp. die Axillarmembran (Snodgrass 1909) oder das Jugale (Martinov 1925). Dieses Stück ist im Vorder- und Hinterflügel ungleich ausgebildet.

Das Flügelgeäder ist verhältnismäßig einfach. Alle für den Insektenflügel charakteristischen Grundelemente treten deutlich hervor. Der Radius artikuliert mit AX_1 , beziehungsweise mit dem episternalen Flügelgelenkkopf, der Cubitus mit AX_3 . Die Media ist im Vorderflügel einmal, im Hinterflügel zweimal gegabelt. Der im Vorderflügel weitgehend verkümmerte Analteil erfährt im Hinterflügel bei den meisten Gattungen eine mächtige Ausbildung. (Ausnahme *Isopteryx*).

Die Beine bestehen aus den großen, manchmal (z. B. bei den Nemuriden) quergestellten Coxen, (Abb. 2 u. 3, CX) dem breit ringförmigen Trochanter (Abb. 2 u. 3, TR), dem langen, schlanken Femur sowie der ebenso beschaffenen Tibia und dem dreigliederigen Tarsus. Das Größenverhältnis der Tarsalglieder bildet ein wichtiges systematisches Kennzeichen. Von dem dritten Gliede sitzt ein Paar beweglicher Klauen, welche eine Haftblase flankieren.

Das Abdomen setzt sich zusammen aus zehn deutlich gesonderten Segmenten. Nach Klapálek (1909) wird das elfte Segment durch die paarigen Subanalklappen, das zwölfte durch den unpaaren Supraanallobus markiert. Am Grunde der Subanalklappen entspringen die ein- bis vielgliederigen Cerci. Beim ♂ ist der neunte Sternit gewöhnlich in eine Subgenitalplatte verlängert. Der zehnte Sternit fehlt in der Regel.

Der zehnte Tergit, die Supanalklappen, der Supraanallobus und die Cerci sind im Dienste der Geschlechtsfunktion oft stark modifiziert. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt am neunten Sterniten. Die am achten Sterniten gelegene weibliche Geschlechtsöffnung wird seitlich eingengt durch die Vaginalklappen und häufig durch eine aus dem siebenten oder achten Sterniten gebildete Subgenitalplatte¹⁾ geschützt.

b) Innenbau. Eine allgemein gültige Kennzeichnung der Plekopterenanatomie kann vorderhand noch nicht geboten werden. Es wurde bisher nur eine beschränkte Anzahl von Arten untersucht. Darum können nur einige Organsysteme in knappen Zügen besprochen werden.

Das Nervensystem wird von Imhof (1881) für *Perla* und von Wu (1923) für *Nemura* beschrieben. Es besteht im wesentlichen aus dem supra- und subösophagialen Ganglion, drei Thorakalganglien, welche mit dem Subösophagialganglion und untereinander durch eine paarige Längskommissur verbunden sind. Außerdem sind noch fünf stark verschmolzene Abdominalganglien vorhanden. Im übrigen sei auf genannte Autoren verwiesen.

Das Respirationssystem wurde von Schönemund (1912) für *Perla*, von Klefisch (1915) für *Nephelopteryx* und von Wu (1923) für *Nemura* festgestellt. Es besteht aus zwei Tracheenlängsstämmen. Querkommissuren können in Kopf, Thorax und den ersten sieben Abdominalsegmenten vorhanden sein. An Meso- und Metathorax sowie an den ersten acht Abdominalsegmenten findet sich je ein Stigma paar.

Der Verdauungstrakt, beschrieben von Imhof (1881) für *Perla*, von Schönemund (1912) für *Perla*, von Wu (1923) für *Nemura*, ist bei der Imago durchgehend stark reduziert, weshalb hier die larvalen Verhältnisse berücksichtigt werden. Er stellt ein einfaches, gerades Rohr dar. Am Hypopharynx münden zwei (Schönemund 1924d drei) Paare von Drüsen, die nach genanntem Autor ein peptonisierendes Sekret absondern. Es folgt auf den kurzen Oesophagus der von Chitinleisten ausgekleidete Kaumagen. Zwischen ihm und dem anschließenden Chylusmagen münden 6 bis 8 wirtelförmig um das Darmlumen angeordnete Schläuche, die sogenannten Blindsäcke. Diese scheinen jedoch nicht bei allen Gattungen vorhanden zu sein. Sie beschränken sich wahrschein-

¹⁾ Bei Perlodiden, Perliden, Capniiden und Leuctriden wird die Subgenitalplatte gebildet vom 8. Sterniten, desgleichen bei der Nemuridenuntergattung *Protonemura*, wo sie zuweilen als Vaginalplatte bezeichnet wird. Bei den Untergattungen *Nemura* und *Amphinemura* gehört sie dem 7. Sterniten an. Mitunter wird auch der verlängerte 9. Sternit der Tanipterygiden Subgenitalplatte genannt. Hier ist diese Bezeichnung weder durch die Funktion noch durch die Entstehung gerechtfertigt. Zuweilen wird dafür der Name Supragenitalplatte gebraucht. Er besagt zwar wenig, enthält aber immerhin keine irreführende Unrichtigkeit.

lich auf einige karnivore Gattungen. An der Grenze zwischen Mittel- und Enddarm reihen sich, wie gewöhnlich, die malpighischen Gefäße. Der in Kolon und Rektum gegliederte Enddarm öffnet sich nach außen in dem unter dem Supraanallobus gelegenen After. Alle Teile des Verdauungstraktes sind nach ihren epithelialen Verhältnissen wohl unterschieden.

Mit den Geschlechtsorganen befaßten sich Arbeiten von Klapálek (1896), Imhof (1881), Schönemund (1912), Mertens (1923), Wu (1923). Die mesodermalen Partien zeugen von niedriger Organisationsstufe. Sie ziehen sich dorsal vom Darne hin. Ihre Anlage ist in den meisten Fällen schlingenförmig, zuweilen paarig, so bei den Leuctriden und Capniiden. Die bläschen- oder schlauchförmigen Hoden sitzen in großer Zahl auf dem röhrigen Vas deferens, dessen Enden sich gewöhnlich, aber nicht immer, in einem unpaaren Ductus ejaculatorius vereinigen. Vesikulae seminales treten auf als blasige Erweiterungen des Vas deferens oder als im Endteile des Ductus ejakulatorius mündende, gewundene Schläuche. Sie sind meistens in Zweizahl vorhanden. Eine unpaare, röhrige Schleimdrüse öffnet sich in den Endteil des Ausführungsganges. Diese ist aber nicht allen Gruppen eigen. Ein kurzer Penis und grätenartige, im Endteile verborgene Titillatoren können vorhanden sein oder fehlen. Die weiblichen Organe bestehen aus den Ovarien, die als perlschnurartige Gebilde in großer Zahl den Grundteil der Ovidukte bedecken, dem sackförmigen Receptakulum seminis und der ebenso beschaffenen Bursa copulatrix. Die letztgenannten zwei Organe sind histologisch ununterscheidbar. Sie werden auch von manchen Autoren (z. B. Mertens, 1923) nicht nominell getrennt. Die Vagina ist ein kurzes, weitlumiges Rohr. Sie wird seitlich von den zwei Vaginalklappen begrenzt.

Besonders bemerkenswert ist die von Schönemund (1912) für *Perla marginata* festgestellte hermaphrodite Anlage der Geschlechtsorgane. Ein zweiter derartiger Fall ist meines Wissens für Plekopteren noch nicht bekannt.

2. Larven.

Die Larven der Plekopteren stimmen mit den Imagines im Wesentlichen überein. Sie unterscheiden sich von diesen in den durch das Wasserleben beeinflussten Körpervhältnissen, der starken Ausbildung der Mundwerkzeuge, dem funktionstüchtigen Verdauungstrakte, der in der soeben gegebenen Beschreibung als Vorlage diente, den stets ansehnlich entwickelten Cercis, dem geringen Hervortreten der äußeren und, in jungen Stadien, auch der inneren Sexualcharaktere. Qualitative Unterschiede liegen im Fehlen äußerer Flügel (diese sind stets in sack-

förmigen Flügelscheiden verborgen) und dem Vorhandensein larvaler Organe. Zu diesen gehören gewisse Sinnesorgane, die auf den Antennen, den Cercis und der Körperoberfläche gelegen sind (siehe unten), Haarzeilen, Borstenkränze und dergleichen, außerdem bei manchen Gattungen verschieden gestaltete Kiemenanhänge. Während diese (die äußeren Kiemen) den Volltieren der Gattung *Perla* und bis zu gewissem Grade auch der Gattung *Nephelopteryx* gänzlich abhanden kommen, bleiben sie den Gattungen *Protonemura* und *Amphinemura* als funktionslose Gebilde erhalten.

Phylogenie, Fossilien.

Obgleich die Plekopteren manche in gewisser Hinsicht „moderne“ morphologische Merkmale zeigen, so die Zurücklegbarkeit der Flügel, die in einigen Fällen ziemlich weitgehende Umbildung der Genitalanhänge und Reduktion der Mundwerkzeuge, so müssen sie doch als eine phylogenetisch uralte Gruppe betrachtet werden. Die klare, gleichmäßige Segmentierung, die durchschnittlich langen Cerci, das einfache Flügelgeäder, das nach Martinow (1925) Ähnlichkeit hat mit dem der paläozoischen *Spanioderidae* (Ord. *Protorthoptera*), die Anlage der Geschlechtsorgane, außerdem biologische Momente, die amphibiotische Lebensweise, die einfache Entwicklung, stempeln sie zu einer der ursprünglichsten Insektengruppen. Klapálek (1896) schreibt ihnen ein höheres Alter zu als den Ephemeriden, Schönemund (1924 d) verweist auf die Möglichkeit einer nahen Verwandtschaft mit den Paläodictiopteren, den ältesten bekannten Insekten.

Die ältesten, wahrscheinlich hierher gehörigen Funde (alle folgenden Angaben stammen aus Handlirsch 1906—1908 u. 1922) kommen aus dem Permokarbon (Rußland, Artinsk). Es handelt sich um eine Gattung *Dyadozoarium* Handl., welche wahrscheinlich in die Unterklasse *Perloidea* und in die Ordnung *Perlaria* gehört. Im Dogger von Ust-Balei (Sibirien) wurden die ersten sicheren Plekopteren gefunden. Es sind dies drei Gattungen: *Mesonemura* Brauer, *Mesoleuctra* Brauer, beide in der Larvenform vertreten, und *Platyperla* Brauer. Im Tertiär lebten schon verschiedene rezente Gattungen in zahlreichen Arten. Die meisten Funde stammen aus dem unteren Oligocän. Man kennt aus dem baltischen Bernstein vier *Perla*-Arten, zwei *Täniopteryx*-Arten, fünf *Nemura*- und vier *Leuctra*-Arten. Aus dem Rheinland (Rott im Siebengebirge) ist eine *Leuctra*-Art, aus Gurnet Bay auf der Insel Wight eine *Perla*-Art festgestellt. Im Miocän von Florissant in Colorado fanden sich einige zu den *Perlinae* gerechnete Tiere und ebenso im Ober-Tertiär von Emoville in Neu-England (Australien).

Variabilität.

Vielfach hat deren Unkenntnis zu falschen Bestimmungsergebnissen geführt. Eine Besprechung auf breiter Basis ist vorderhand noch nicht möglich. Es können nur hiesige Verhältnisse berücksichtigt werden.

1. Individuelle Variabilität.

a) Imagines. Die Färbung wechselt stark, je nach Alter und Zustand des Tieres. Im allgemeinen verhält es sich so, daß junge Steinfliegen hell, alte dunkel sind. Das geht so weit, daß man wachsweiße und kohlschwarze Stücke ein und derselben Art nebeneinander vorfinden kann. Dazwischen gibt es alle möglichen Übergänge. Ein gewisser, dem Sammler bald wohlvertrauter Farbstich ist jedoch jeder Art, beziehungsweise jeder Population, eigen. Eine genauere Angabe der Allgemeinfärbung hat wohl stets für Variabilitätsstudien, in den seltensten Fällen aber für die Bestimmung praktischen Wert, da die wenigen annähernd konstanten Feinheiten zwar vom Praktiker erkannt, jedoch nur unvollkommen geschildert werden können. Allein eine grobe Angabe der Tönung oder des Helligkeitswertes einer Farbe ist jeweils am Platze, wenn nicht alle Variabilitätseinzelheiten angegeben werden. Etwas anders verhält es sich mit der Detailfärbung (Zeichnung und Bemalung). Diese ist bis zu einem gewissen Grade konstant, wenigstens was Anordnung und Umriß betrifft, dagegen variiert die Ausdehnung oft ziemlich bedeutend. Als Beispiel kann *Perlodes microcephala* dienen. Dieser Art soll ein vor der M-Linie gelegener, halbmondförmiger, gelber Fleck die Gruppencharakteristik verleihen. Nun durchläuft dieser Fleck nicht nur alle Größen vom auf den ersten Blick ins Auge fallenden Abzeichen bis zum kaum erkennbaren, helleren Rande, sondern fehlt zuweilen überhaupt, wodurch man von Anfang an in eine falsche Artgruppe gerät. Andere Beispiele bieten die *Chloroperla*-Arten. Ihre Stirnflecke variieren im selben Maße wie der M-Linienmakel der *Ps. microcephala*. Ausnahmen bilden nur gewisse Arten, wie *Ch. grammatica*, *Ch. griseipennis* usw., doch auch bei diesen zeigt sich eine nicht allzueng bemessene Variationsbreite, indem die typischen Zeichnungen bald scharf umrissen und schmal, bald mehr verwischt und verhältnismäßig breit sind. Deckt sich die Zeichnung mit morphologisch näher umschriebenen, z. B. von Suturen begrenzten Körperteilen, so ist durchschnittlich ihre Variabilität geringer. Zeigt sich bei Familien mit vorwiegend einfärbigen Arten z. B. bei Taniopterygiden, Nemuriden usw. einmal ausgesprochene Doppelfärbigkeit, so ist sie (wenigstens in den mir bekannten Fällen) als unbedingt typisch und konstant anzusehen. Die Variabilität beschränkt sich in solchen Fällen auf die Grundfärbung. Beispiele hierfür sind *Nemura obtusa* und *Rhabdiopteryx alpina* n. sp.

Sehr stark variiert die besonders in älteren Arbeiten für artscheidend gehaltene Flügelfärbung. Hier spielt wiederum das Alter der Tiere eine wichtige Rolle. Eine neugeschlüpfte *Protonemura nitida* z. B. hat milchweiße, stark irisierende, ein ausgefärbtes Stück dagegen tiefbraune, metallglänzende Flügel. Bei manchen Arten findet man auch an fertigen Fliegen nur einen verhältnismäßig geringen Prozentsatz, vielleicht 60% bis 70%, mit der normalen Färbung, während die Übrigen aus dem Rahmen fallen. Mir schien jedoch, als ob die Flügelfärbung noch mehr der lokalen als der individuellen Variabilität unterworfen wäre. Jedenfalls ist sie als Bestimmungsmerkmal nur in geringem Maße geeignet. Dasselbe gilt von Flügeldetailfärbungen, Berauchung bestimmter Adern usw.; hierbei handelt es sich jedoch meistens bloß um graduelle Differenzen, welche allerdings sehr weit gehen können.

Das Flügelgeäder variiert in seinen unwesentlichen Teilen außerordentlich. Beispiele dafür sind die Medialfeldqueradern der Nemuriden und Leuctriden, das Adernetz in der Flügelspitze der *Perlodes*-Arten, ganz besonders aber das Geäder der *Tänipteryx*-Arten überhaupt, hier auch hinsichtlich mancher bisher für gruppen- oder artspezifisch gehaltener Merkmale. Die Variabilität geht mitunter so weit, daß der rechte und der linke Flügel eines Individuums dieses verschiedenen Artgruppen zuteilen. Wegen der aus zu eng begrenzter Charakteristik erwachsenden Bestimmungsschwierigkeiten, wovon der letzte Fall ein deutliches Beispiel bietet, ist es notwendig, daß die Geädervariabilität in kritischen Fällen näher verfolgt wird. Im allgemeinen variieren die Grundelemente des Flügels nur wenig. Allerdings handelt es sich dabei weniger um Art-, als vielmehr um Gruppen-, Untergattungs- und Gattungskennzeichen.

Der Punktaugenstellung kann eigentlich nur in extremen Fällen höherer Wert beigemessen werden. Im allgemeinen eignet sie sich wenig für die Artbestimmung. Sie variiert zwar verhältnismäßig wenig, dafür aber in der Regel bei allen Arten einer Gruppe oder sogar Gattung in ungefähr demselben Maße, so daß sich die Variationswerte fast immer überkreuzen.

Die relativen Maße des Pronotums und seiner Zeichnungen können bei manchen, z. B. verschiedenen großen Gattungen, verhältnismäßig konstant sein und dann als Artmerkmal dienen; in der Regel wird aber schon durch die plastische Beschaffenheit der Pronotumsränder eine einheitliche, exakte Messung verhindert, so daß meistens nur die für den Einzelfall vielfach unbrauchbaren Durchschnittswerte einen Sinn haben. Im allgemeinen ist die Variabilität immerhin so bedeutend, daß einzelne Fälle ausgenommen, zwischen den Arten keine scharfe Grenze gezogen werden kann.

Andere Eigenschaften, wie Behaarung, Pubeszenz usw., schwanken quantitativ dermaßen (wenigstens bei den Imagines), daß sie höchst selten ein gutes Merkmal abgeben. Man ist hinsichtlich der heimischen Arten auch nie darauf angewiesen.

Die größte Konstanz bewahren die Kopulationsanhänge, was die Plekopterenforscher seit langem erkannt und ausgenützt haben. Das gilt vor allem für die Familien *Täniopterygidae*, *Nemuridae*, *Leuctridae* und *Capniidae*, also die Gruppen mit stark modifizierten Anhängen. Eine größere Variationsbreite fand ich zwar bei einer *Nemura*-Gruppe, welcher *Nemura marginata*, *avicularis* und *cambrica* angehören, doch betreffen die Abweichungen nur einzelne Anhangsteile. Weniger zuverlässig als Artkennzeichen sind die weiblichen Subgenitalplattenformen. Aber auch hier erreicht die Variabilität nur bei gewissen Artgruppen einen höheren Grad, so bei der bereits genannten *Nemura*-Gruppe, bei gewissen Protonemuren z. B. *Pn. humeralis*, *praecox* usw., auch bei verschiedenen Leuctriden, so bei *L. prima* und *nigra*. Hinsichtlich dieser Variabilität spielt der Zustand (Trächtigkeit usw.) und wohl kaum der Phänotypus die Hauptrolle. Anders steht es mit den Perliden und Perlodiden, bei welchen die Genitalanhänge, besonders die weiblichen, bedeutender Abänderung fähig sind. Es ist jedenfalls nötig, sich bei der Beschreibung auf Serien und nicht auf Einzelexemplare zu stützen. Die weiblichen Subgenitalplatten, z. B. der heimischen *Perlodes*-Arten, überschreiten in beiden Richtungen die gewöhnlich als bezeichnend angeführten Maße; diejenigen der *Chloroperla*-Arten variieren sogar weit über die Gruppencharakteristik hinaus. So sind die Arten vielfach nur in Plus- und Minusvarianten voneinander abzugrenzen.

Sicher ist, daß durch Nichtberücksichtigung der individuellen Variabilität vor dem Bekanntwerden fester Merkmale häufig genug Varietäten und Arten unberechtigter Weise aufgestellt wurden, und ich bin überzeugt, daß in den Gattungen, welchen sogar bis heute vielfach die absolute Artkennzeichnung fehlt, wie z. B. gewissen *Chloroperla* und *Isopteryx*-Gruppen, immer noch Arten zu finden sind, welche dem heutigen Artbegriff nicht mehr entsprechen. Einzelne Daten hierüber sind jeweils im systematischen Teile der Arbeit zu finden.

b) Larven. Die Grundfärbung der Larven wechselt innerhalb der Art ungefähr im selben Maße wie bei den Imagines, wenn auch hier erklärlicherweise der Spielraum etwas geringer ist. Kommen typische Detailfärbungen vor, so sind sie in der Regel ziemlich konstant, das gilt z. B. für die Kopffärbung der *Perlodidae*-Arten und der *Perla*-Arten, zum Teil auch der *Chloroperla*-Arten. Weniger ist den Thoraxzeichnungen zu trauen. Auf die Punktaugenstellung kann man sich, abgesehen von einigen abweichenden Fällen, nicht verlassen. Sie kann höchstens als

Bestätigungsmerkmal dienen. M- und Gabellinie dagegen sind wegen ihrer Konstanz als Charakteristikum wohl verwendbar. Die Pronotumsmaße führen nur in Ausnahmefällen zum Ziele, sie sind ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen. Zu den konstantesten Larven-Eigenschaften gehören Bedornung und Behaarung. Diese Anhänge variieren in der Regel nur graduell und auch das in verhältnismäßig geringem Maße. Sie ermöglichen überhaupt erst die Unterscheidung der *Nemura*-, der *Leuctra*-Arten usw.

Eigenartig ist die individuelle Variabilität hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber Umweltseinflüssen. Diese kann man besonders an verhältnismäßig anspruchsvollen Larven beobachten. So bleiben gleichalterige und aus demselben Biotop genommene *Perla*- oder *Perlodes*-Larven in der Gefangenschaft auch bei gleichmäßiger Fütterung nicht gleich lange am Leben, vielmehr kommen Unterschiede bis zu einer Woche vor. Aber auch an durchschnittlich sehr unempfindlichen Larven zeigen sich zuweilen verblüffende Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit. So wurde z. B. eine Larve von *Nemura variegata* in einem kleinen, mit Wasserpflanzenresten versehenen Glase vergessen. Nach drei Monaten kam mir das Gefäß zufällig in die Hand. Im vollständig fauligen Wasser lebte die Larve immer noch wie zuvor. Andere, unter ähnlichen Umständen gehaltene Larven dieser Art gingen durchschnittlich nach drei Wochen zu Grunde, manche auch noch früher. Natürlich spielt der Zustand, in dem sich die Larve bei der Einsetzung in das Aquarium befindet, eine wichtige Rolle.

2. Lokale Variabilität.

a) Imagines. Über lokale Variabilität ist wenig bekannt. Auffallend ist jedenfalls die Tatsache, daß Arten, deren Lebensoptimum in tieferen Gebieten liegt, im Gebirge in der Regel durchschnittlich kleiner bleiben und zuweilen eine relativ geringere Flügelspannung aufweisen. Diese Beobachtungen wurden gemacht an *Leuctra inermis*, *Nemura marginata* und *variegata*. Umgekehrt scheinen alpine Arten sich in tieferen Lagen und weniger zusagenden Biotopen zu verkleinern. So liefern z. B. hochgelegene Quellen große, tiefer gelegene Bäche kleinere Exemplare von *Nemura sinuata* und *Dictyogenus fontium*.

Bedeutsam ist vielleicht die Erscheinung, daß in Gebirgslagen, auch bei sonst verhältnismäßig licht gefärbten Arten, dunkle Tönungen vorherrschen. Die Färbung erhält einen eigentümlichen Stich ins Kupfer-schwarze. Dies zeigt sich z. B. an alpinen Vorkommen von *Nemura marginata*, *Rhabdiopteryx neglecta* und *Protonemura nimborum*. In einem Falle wurde es auch an der typisch alpinen und trotzdem hell gefärbten *Dictyogenus fontium* wahrgenommen.

Anschließend sei noch bemerkt, daß überhaupt typisch alpine, besonders zweifarbige Arten, eine deutliche Neigung zur Rotfärbung zeigen. So werden z. B. *Perlodes intricata* und *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. durch prachtvoll orangegelbe Fleckung auf kupferschwarzem Grunde ausgezeichnet. Die rotgelbe Färbung tritt neben der arttypischen Fleckenzeichnung auch an allen schwächer chitinierten Körperteilen hervor, z. B. an der Pronotumseinfassung, gewissen Partien des Abdomens, der Thorakalpleuren usw.

Die Erscheinung der Rotfärbung alpiner Arten wurde bereits von Friese und Wagner (1904) für Hummeln nachgewiesen¹⁾.

b) Larven. Die lokale Variabilität der Larven gestattet noch keinen näheren Einblick. Innerhalb kleinerer Gebiete scheint sie bedeutungslos zu sein. Bei dem starken Endemismus des fließenden Wassers müßte man eigentlich das Gegenteil erwarten. Vielleicht finden sich auch schließlich kleinere Abweichungen, die der bisher nur auf grobe Artunterscheidung gerichteten Betrachtung entgangen sind. Ein Fall verdient vielleicht Erwähnung. In manchen Quellen oder Bachstrecken zeigt die Hauptmasse der Larven von *Dictyogenus fontium* eine von der normalen bräunlichen Färbung abweichende, tief braunrote Tönung. Inwieweit diese Eigenschaft lokalen Charakter und welche Bedeutung sie hat, ist mir unbekannt. Vielleicht könnte noch angegeben werden, daß die Larven mancher Nemuriden, z. B. von *Protonemura nimborum*, da mehr ockergelb, dort mehr braunschwarz sind. Nähere, besonders quantitative Erhebungen stehen noch aus.

Familien-Bestimmungsschlüssel.

1. Alle drei Tarsalglieder ungefähr gleich lang; Cerci verkürzt.

Tänipterygidae.

- Die drei Tarsalglieder verschieden lang 2
2. Erstes und drittes Tarsalglied ungefähr gleich lang, viel länger als das zweite. 3
- Drittes Tarsalglied viel länger als das erste und zweite zusammen; Cerci lang, vielgliederig 5
3. Cerci verkürzt, eingliederig, oft stark umgebildet 4
- Cerci stets mehrgliederig, meistens lang, seltener verkürzt. . . *Capniidae*
4. Im vorderen Teile der Anastomose bilden die Adern eine X-förmige Figur (Abb. 58), Flügel werden flach auf dem Körper liegend getragen *Nemuridae.*

¹⁾ Auch in Mooren soll die Neigung zur Rotfärbung auftreten (Harnisch 1929). Über „Alpine Rotfärbung verschiedener Seeorganismen“ (Krustazeen) spricht Dr. O. Pesta in „Der Hochgebirgssee der Alpen“ (Die Binnengewässer, 1930, Band VIII. p. 103–108).

- An der Anastomose keine X-förmige Figur; Flügel werden um den Hinterleib gerollt getragen *Leuctridae*.
5. Die Äste des Sector Radii verlaufen alle außerhalb der Anastomose und beginnen ziemlich weit davon (Abb. 6) *Perlodidae*.
Die Äste des Sector Radii beginnen an der Anastomose oder derselbe ist nur einmal gegabelt (Abb. 15) *Perlidae*.

Fam. *Perlodidae* Klapálek 1909.

Dictyopterygidae Klapálek Fr., 1904, p. 6—15, 1906c, p. 137—166; *Perlodidae* Klapálek Fr., 1909c, p. 39—52; *Perlidae* (part.) Petersen E., 1910, p. 116—17; *Perlodidae* Schönemund E., 1924c, p. 2—3.

Mundteile durchwegs stark (wenn auch nicht so stark wie bei manchen Perliden) reduziert, häutig, funktionsuntüchtig. Die Äste des Sector Radii verlaufen alle außerhalb der Anastomose und beginnen ziemlich weit davon. Flügelspitze ausgefüllt von einem mehr oder weniger unregelmäßigen Netzwerk; fehlt dieses, so ist der Radius Sektor dreibis vierfach gegabelt und mit dem Radius nur durch eine Querader verbunden. Der neunte Abdominalsternit des Männchens bildet eine Subgenitalplatte. Subanalklappen und Supraanallobus nur wenig modifiziert und einförmig gebaut. Der achte Sternit des Weibchens mit gattungstypischer Subgenitalplatte. Genitalorgane schlingenförmig angelegt. Das ♂ mit gewundenen Vesiculae seminales und einem Schleimdrüsenpaar; ein Ductus ejaculatorius fehlt. ♀ mit acht Schleimdrüsen und einem kugeligen Receptaculum. Cerci lang und vielgliedrig.

Die Familie ist in Nord-Tirol vertreten durch zwei Gattungen mit je einer Untergattung.

Zehnter Tergit des Männchens nicht geschlitzt, sondern einheitlich; Subanalklappen halbwalzenförmig, aneinanderliegend; Subgenitalplatte des Weibchens querelliptisch oder halbkreisförmig; in der Flügelspitze ein Adernetz; Queradern zwischen RS — R und RS — M münden weit voneinander *Perlodes* Banks.
Zehnter Tergit des Männchens geschlitzt, am medialen Hinterrande verdickt und mit Borsten besetzt; weibliche Subgenitalplatte parabolisch oder querviereckig; wenn ein Adernetz vorhanden, dann münden die Queradern zwischen RS — R und RS — M nahe beieinander oder bilden eine Linie. *Isogenus* Nw m.

Genus *Perlodes* Banks 1906.

Perlodes nov. nom. für *Dictyopteryx* aller früheren Autoren. Banks N., 1906, p. 223.

Subgenus *Perlodes* s. str. Klapálek 1909¹⁾.

Subgen. *Dictyopteryx* Klapálek Fr., 1906c, p. 137; *Perlodes* Klapálek Fr., 1909c, p. 39.

¹⁾ Außer *Perlodes* noch zwei Subgenera, *Arcynopteryx* Klp. und *Dictyopterygella* Klp., die aber hier nicht in Betracht kommen.

Mundwerkzeuge (Abb. 4) ziemlich weitgehend rückgebildet. Die parallelseitigen, häutigen Mandibeln zeigen 4—5 schwach chitinierte Zähne. Maxilläräste geschrumpft zu ovalen oder dreieckigen Blättchen, deren inneres noch die larvalen Zähne in Rudimenten erkennen läßt, deren äußeres verhältnismäßig (siehe die Mundwerkzeuge der Larven) sehr groß bleibt. Dasselbe gilt von den stumpf dreieckigen Glossen gegenüber den Paraglossen. Flügelspitze von einem unregelmäßigen Adernetz ausgefüllt (Abb. 6). Subanalklappen des Männchens überragen den zehnten Tergiten in der Regel nicht. Weibliche Subgenitalplatte nimmt ungefähr drei Viertel der Breite des achten Sterniten ein.

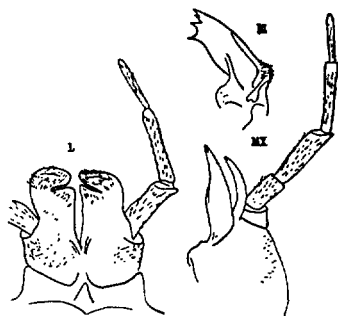


Abb. 4. Mundwerkzeuge einer *Perlodes*-Imago (*Perlodes intricata* Pict.). M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

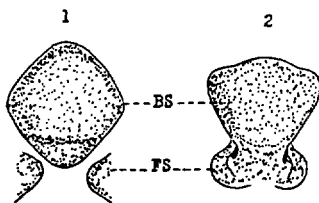


Abb. 5. Prothorakales Sternum von 1. *Perlodes intricata* Pict., 2. *Perlodes microcephala* Pict. BS = Basisternum, FS = Furkasternum.

Diese Untergattung verdient die besondere Beachtung des Systematikers und Tiergeographen. Sie bietet noch kein vollkommen klares Bild. Es sind vier mitteleuropäische Arten beschrieben: *Ps. dispar*, *microcephala*, *Mortoni* und *intricata*. Abgesehen von der letztgenannten Art fußt die Unterscheidung in der Hauptsache auf der Flügellänge der Männchen. Dieses Bestimmungsmerkmal wurde bis heute beibehalten, obgleich es schon vor langer Zeit (Ris, 1903, Neeracher, 1910) mit Recht in seiner Verwendbarkeit angezweifelt und für einige Plekopterenarten als ungenügend nachgewiesen wurde. Bisher wurden die kurz- und langflügeligen Formen einer Gegend unter verschiedenen Namen behandelt, bis Schönemund (1931) auf Grund des Studiums der Larven die Zusammenziehung dieser Formen vorschlug. In welcher Weise die Verschmelzung vor sich zu gehen hat, wird im allgemeinen Teile der Abhandlung unter dem Schlagworte „Kurzflügeligkeit“ (Allg. T.) angegeben. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die von Schönemund (1931) auf die Autorität Klapáleks hin unter dem Namen *Ps. Mortoni* beschriebene Larve, also die Larve einer kurzflügeligen Art, mit einer hier heimischen Larve übereinstimmt, welche einer langflügeligen, als *Ps. microcephala*

mit Sicherheit bestimmten Art angehört. Darum liegt die Vermutung nahe, daß *Ps. Mortonii* einfach die kurzflügelige Form der *Ps. microcephala* ist. (Nämlich der von jeher unter diesem Namen laufenden Gebirgsart, während die bisher ebenfalls *P. microcephala* benannte, langflügelige Tieflandsform nunmehr zu *Ps. dispar* gerechnet wird.)

Die somit verbleibenden (drei) Perlodes-Arten scheinen zu vikariieren, indem *Ps. dispar* die tiefen Lagen besetzt hält, *Ps. microcephala* der Hauptsache nach die Bergbäche in ihrem unteren, *Ps. intricata* in ihrem oberen Teile besiedelt.

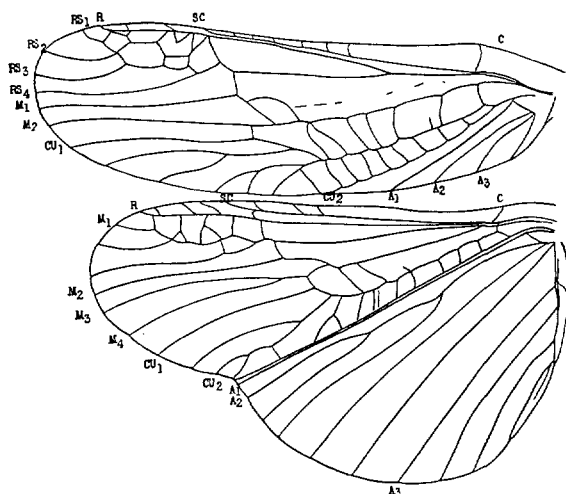


Abb. 6. *Perlodes*-Flügel
(*P. intricata* Pict.).

Perlodes microcephala Pictet 1842.

(Abb. 5₂, 7₂, 8)

Perla cymodoce (part.) Newmann, 1833; *P. intricata* (sec. typum) Rambur, 1842;

Dictyopteryx microcephala Pictet Fr., 1842; Ausserer C., 1869, p. 274; Schoch G., 1886, p. 24; *D. rectangula* Klapálek Fr., 1901; *D. microcephala* Ris F., 1903; *Perlodes microcephala* Klapálek Fr., 1906c, p. 146; 1909c, p. 40; Schönemund E., 1924c, p. 3; synonym mit *Ps. microcephala* Pict. ist wahrscheinlich auch *Ps. Mortonii* Klp. (Klapálek, 1906 u. 09, Schönemund, 1924). Nicht oder nur teilweise identisch mit unserer Art ist die *Dictyopteryx microcephala* bei Brauer (1857), Rostock (1888), Klapálek (1896), Klapálek (1901), Petersen (1910).

Ps. microcephala ist eine unserer größten Steinfliegen. Ihre Grundfarbe schwankt zwischen schwarzbraun und rotbraun. Wegen der reichen gelben Fleckenzeichnung macht sie einen bunten Eindruck. Die Flügel sind bei den hiesigen Stücken vollkommen hyalin.

Körperlänge der ♂♂: 16–21 mm, der ♀♀: 20–25 mm; nach Klapálek: ♂♂ 8–11 mm, ♀♀ 15–17 mm; Spannung der ♂♂: 33–37 mm, der ♀♀: 35–46 mm; nach Klapálek: ♂♂ 20–30 mm, ♀♀ 38–40 mm.

Klapálek (1909) hat seine Messungen jedenfalls an getrockneten Exemplaren vorgenommen, daher offenbar die große Differenz in der Körperlänge und die geringe in der Spannung.

Antennen in der Regel zweifärbig. Skapus und Pedizellum dunkel, die Glieder aber meistens schon im ersten Viertel der Geißel lichter. Oberlippe vorne parabolisch begrenzt. Das Kopfschild (Abb. 7) verschmälert sich rasch nach vorne und wird am Ende stumpf dreieckig umrissen. Die M-Linie verläuft im Mittelteile ziemlich flach, die sie umgebenden Schwielen treten nicht deutlich hervor. In der Klypeusmitte ein gelber halbmondförmiger Fleck. Bei manchen Stücken, besonders Männchen, fehlt er jedoch, weshalb er nicht mehr wie bisher für die Gruppenkennzeichnung verwendet werden kann. Das Feld zwischen den Ozellen

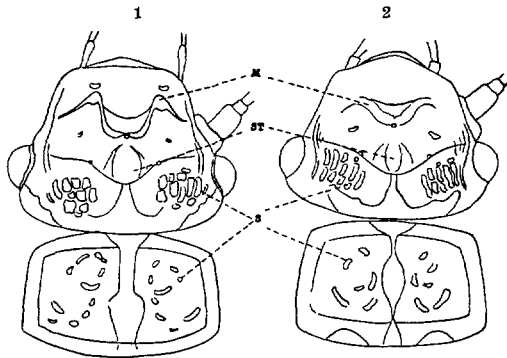


Abb. 7. Kopf und Pronotum der Imagines von 1. *Perlodes intricata* Piet., 2. von *Perlodes microcephala* Piet. M = M-Linie, ST = Stirnfleck, S = Schwielen.

zeigt matten Glanz, zuweilen auch Hochglanz. Auch diesem Gruppenmerkmal gegenüber ist Vorsicht geboten, da die Variabilität ziemlich groß ist. Zwischen den Punktaugen ein linsenförmiger, gelber Fleck (Stirnfleck), der sich nach hinten zuspitzt. Schräg vor den Ozellen ein lichter Komma-Strich, zwischen ihnen und den Antennen eine stark glänzende Schwiele. Hinterkopf nicht aufgetrieben wie bei *Ps. intricata*, sondern flach. Seitlich der Netzaugen ein gelbes Feld, das mit dem dreieckigen Mittelfelde am Grunde zusammenstößt. Die großen, braunen Hinterhauptschwien sind in längsorientierte Reihen aufgeteilt. Pronotum (Abb. 7) breit und kurz, vorne etwas schmaler als der Kopf. Die Seiten divergieren leicht nach hinten. In der Mittellinie ein gelbes Band, das sich nach vorne und hinten rasch zuspitzt und mit dem Vorderrandflecken in schmaler Brücke zusammenhängt. Das Verhältnis der hinteren Breite zur Länge schwankt zwischen 1.30 und 1.50. Pronotumsschwien dunkel schwarzbraun pigmentiert. Sich auffallend von den mattbraunen Diskusfeldern abhebend. Basisternum des Prothorax (Abb. 5) nicht isoliert und rautenförmig wie bei *P. intricata* sondern mit dem Furkasternum eine vorne gerundete, sich nach hinten verschmälernde Platte bildend. An diesem Merkmale können die beiden

heimischen Arten ohne weiteres unterschieden werden. Pleuren des Meso- und Metanotums abwechselnd gelb und braun gefleckt, wodurch das bunte Aussehen der Tiere zu Stande kommt. Bei manchen Stücken, besonders Männchen, kann die Fleckung zuweilen fehlen. Geäder der glashellen Flügel braun. In der Medialzelle niemals Rudimente von Längs- oder Queradern. Das distale und proximale Ende der Femora sowie der proximale Teil der Tibien schwarzbraun. Der Ober-, zuweilen auch der Außenseite der Schenkel folgt ein schmaler heller Streifen. Die Abdominaltergite 1-9 zeigen, abgesehen von einigen dunklen Grübchen, nichts Besonderes. Der zehnte Tergit des Männchens einheitlich plattenförmig, der des Weibchens stumpf dreieckig vorgezogen. Sternite des Männchens einfärbig dunkelbraun, die des Weibchens dagegen gelb, mit braunem Vorderrande, von dem aus sich seitlich ein dunkler Fleck nach hinten zieht. Auch die Sternitmitte mitunter durch einen braunen Makel geziert. Die Subgenitalplatte des Weibchens variiert in Form und Größe ziemlich bedeutend. In der Regel wird sie dargestellt durch eine querviereckige Platte mit parallelen Seiten und eingebuchtetem Hinterrande, zuweilen ist sie jedoch hinten gerade abgestutzt oder sogar bogig vorgezogen (Abb. 8). (Letzter Fall könnte den Verdacht erwecken, daß Klapálek (1906) bei der Erstbeschreibung von *Ps. Mortoni* derartig extreme Stücke vor sich hatte und sie wegen ihrer abweichenden Form zu den neuen kurzflügeligen Männchen stellte.) Das Verhältnis der größten Breite zur Länge (gemessen von der Hinterrandmitte bis zum Vorderrande, der durch die Verlängerung der Seitenfalten gegeben ist) bewegt sich zwischen 1.10 und 1.40. Platte also durchschnittlich nur wenig breiter als lang. Cerci gleichmäßig gelbbraun, länger als das Abdomen. Das fünfte oder sechste Glied so lang wie breit.

Ps. microcephala bewohnt den Inn in seiner ganzen Ausdehnung, außerdem den Unterlauf und mitunter auch den Oberlauf der großen Bergbäche. In den kleinen und den höheren Lagen der großen alpinen Bäche wird sie jedoch meistens durch *Ps. intricata* vertreten. Die Flugzeit beginnt zu Anfang April und dauert bis gegen Mitte Mai. In alpinen Gebieten begegnet man aber noch zu Anfang Juli vereinzelt Stücken. *Ps. microcephala* fliegt verhältnismäßig selten. Sie verbirgt sich meistens am Ufer unter Geschiebesteinen, in Baumhöhlungen, hinter der Rinde usw. An passenden Plätzen versammeln sich oft zahlreiche Gesellschaften.

Fundorte: Inn von Kufstein bis Landeck, 500–800 m; Wipptal, 600–1000 m, Bergbach¹⁾. Sellrain, 600–1000 m, Bb.; Pigerbach bei Nassereith, 900 m, klarer seichter Bb.; Isar bei Scharnitz, 1000 m, Bb.; Tannheimer Tal, 1000 m, Bb.; Gschnitztal, 1400 m, Bb.; Fotschertal, 1000–1400 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Unter dem Simminger See, 1900 m, Bb.

¹⁾ Im folgenden verwendete Abkürzungen: B. = Bach, Bb. = Bergbach, Wb. = Waldbach, Hb. = Hangbach, Aub. = Aubach, Wiesb. = Wiesenbach, G. = Gießen, Wg. = Waldgraben, Sg. = Sumpfgraben, Qu. = Quelle, Hqu. = Hangquelle, Stqu. = Sturzquelle, Lqu. = Laubquelle, Mrqu. = Moränenquelle, Mqu. = Moosquelle, Fqu. = Felsenquelle, Squ. = Sumpfquelle, Rqu. = Rieselquelle, Schs. = Schilfsumpf, Ss. = Seggensumpf, Ws. = Wasserfall.

Andere Fundorte: Talfer bei Bozen. (leg. Amtsrat F. Kührtreiber); Kärnten, Juli. (Puschig, 1922); Schweiz. (Schoch, 1886). Harz, Sauerland, Unterfranken, April, Mai (Schönemund, 1924a, 1924c); Alpenländer, Sudeten, Karpathen (Klapálek, 1906); Schottland, (März, April) (Morton, 1907); Norwegen (Kempny, 1900).

Da die meisten Angaben älterer Autoren verhältnismäßig unsicher sind, wurden sie weggelassen.

Perlodes intricata Pictet 1842. (Abb. 5₁, 7₁, 9)

Dictyopteryx intricata Pictet F. J., 1842; *Perla intricata* Brauer et Löw, 1857, p. 28; *Dictyopteryx intricata* Schoch G., 1886, p. 25; Klapálek Fr., 1904, p. 10, 1906c, p. 148—49; *Perlodes intricata* Schönemund E., 1924c, p. 3.

Von der vorigen unterscheidet sich diese Art bereits habituell durch die derbe, breite Gestalt, den dicken, aufgetriebenen Kopf, die stark gerundeten, irisierenden, bräunlich berauchten Flügel und die dunkle, durch dottergelbe Flecken gehobene Färbung. Sie ist die größte der heimischen Perlodiden.

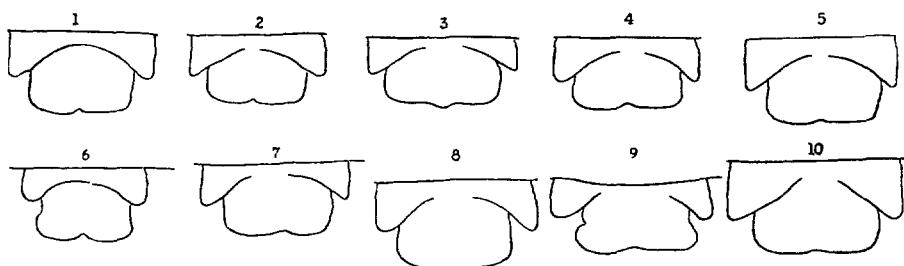


Abb. 8. Weibliche Subgenitalplatten von *Perlodes microcephala* Pict. Man ersieht daraus die große Variabilität dieses Organes (vgl. fig. 10, die Normalform, mit z. B. fig. 3 oder 9).

Körperlänge: 20–25 mm, Spannung: 38–49 mm, (nach Klapálek): 35–47 mm, nach Schönemund: 30–45 mm.

Skapus und Pedicellum dunkel schwarzbraun ebenso die Grundglieder des Flagellums. Die Glieder werden erst in der zweiten Geißelhälfte lichter. Die bogenförmige Oberlippe in der Mitte des Vorderrandes etwas eingebuchtet. Der beinahe parallelseitige Kopfschild gerade oder höchstens unmerklich bogig abgestutzt. Der breit trapezförmige (nicht bogige wie bei *Ps. microcephala*) Mittelteil der M-Linie wird am Grunde von einem stets vorhandenen dottergelben Halbmonde ausgefüllt, vor dem ein lichter als die Grundfarbe gehaltenes Feld liegt. Den M-Schenkeln ist ein dunkler Fleck vorgelagert, welcher den Mittelteil der M-Linie noch tiefer erscheinen läßt. Der bereits genannte gelbe Halbmond entsendet einen kleinen Zipfel zum vorderen Punktauge. Die schwach glänzende Partie zwischen den Punktaugen beinahe ausgefüllt von einem elliptischen dottergelben Makel, der der Gabellinie mit breiter Basis aufsitzt und mit dem gelben Mittelfelde des Hinterhauptes zusammen-

hängt. Hinterhauptsschwielen nicht in längsorientierte Streifen, sondern in eine große Zahl unregelmäßiger Einzelfelder aufgelöst. Das Pronotum (Abb. 7) erreicht nirgends die Kopfbreite. Es ist trapezoid, mit ausgeprägten Ecken. Die Seiten divergieren deutlich nach hinten (nach Klapálek 1906 sind sie beinahe parallel, konvergieren auf der Abbildung sogar). Der gelbe Mittelstreifen verengert sich nach hinten kaum, nach vorne nur wenig, er geht breit in den Vorderrandsflecken über. Das Verhältnis der Pronotumsbreite zur Länge schwankt zwischen 1.24 und 1.38. Halsschild demnach durchschnittlich bedeutend länger und schmaler als bei *Ps. microcephala*. Das Basisternum des Prothorax (Abb. 5) hat die Form einer Raute mit stumpfen Ecken. Es ist stets deutlich von den übrigen Teilen des Sternums abgetrennt. Den Pleuren des Meso- und Metathorax fehlt die Buntheit der vorigen Art. Die Flügel (Abb. 6) endigen beinahe halbkreisförmig. Im Medialfelde finden sich meistens Rudimente von Längs- und Queradern. Bemalung der Beine erinnert an *Ps. microcephala*, ist aber unscharf und verwischt. Abdomen breit, etwas plattgedrückt, einfarbig rauchbraun. Die Subgenitalplatte des Weibchens (Abb. 9) erstreckt sich über die ganze Breite des achten Sterniten und reicht zuweilen bis zum Hinterrande des neunten Bauchringes. In der Form finden sich alle Übergänge von der einfach bogigen, seitenlosen, bis zur quervieckigen, mit ausgeprägten Seiten versehenen. (In den verschiedenen Bestimmungswerken und Beschreibungen wird die erstgenannte Form als typisch angeführt. Es ist anzunehmen, daß hierbei Trockenexemplare zur Vorlage dienten. Bei diesen sind nämlich in der Regel die Seitenränder eingezogen). Das Verhältnis der Breite zur Länge (gemessen wie bei der vorigen Art) bewegt sich zwischen 1.66 und 2.20. Die Platte ist also, verhältnismäßig viel breiter und kürzer als bei *Ps. microcephala*. 10. Tergit flach abgestutzt. Cerci ungefähr so lang wie das Abdomen. Farbe schwarzbraun, am Grunde etwas lichter. Meistens das siebente Glied so lang wie breit.

Diese Art war bereits den älteren Autoren bekannt und es scheint, daß sie, wohl wegen ihres bezeichnenden Aussehens, nicht leicht einmal verwechselt wurde. Trotzdem weiß man nur wenig über ihre Verbreitung. Man kennt bisher nur Fundorte aus den Alpen und Sudeten. Hierzulande liegen ihre tiefsten Vorkommen bei ungefähr 800 m, ihre höchsten über 2000 m. Sie bevorzugt offensichtlich kleinere, klare Gebirgsbäche. Die großen Gletscher und Bergbäche bewohnt sie nur in deren oberem Teile, ungefähr von dort an, wo *Ps. microcephala* zurückbleibt. Die Flugzeit dauert von Mitte Mai (erster Fund: 14. V., Klausgraben, 1200 m) bis gegen Ende Juli (letzter Fund: 31. VII., Winnebachtal, 2100 m). Man findet sie meistens vereinzelt, niemals in großen Gesellschaften wie die vorige Art, der sie sonst jedoch ziemlich nahe zu stehen scheint.

Fundorte: Pitztal, 750 m, Bb. (Es handelt sich wahrscheinlich um verschwemmte Stücke.) Gießenbach (Scharnitz), 900 m, klarer, seichter Bb.; am Gaichtpaß (Tannheimer Tal), 1000 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; am Hochplattig (Mieminger Berge), 1200 m, Wg.; Pinnestäl, 1400 m, Bb.; Voldertal, 1500 m,

Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; am Oberberger See, 1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1800 m, Wg.; Langental, 1900 m, Bb.; Valsertal, 1600–1900 m, Bb.; Sellrain, 1900 m, Bb.; Venter Spiegelache, 2000 m, Bb. (leg. Herr Prof. Dr. O. Steinböck). Pfundser Tscheytal, 2000 m, Bb.; Wattental, 2100 m, Bb.; Winnebachthal, 2100 m, Bb.

Andere Fundorte: Rhäticon (Heller u. Dalla Torre, 1882); Osttirol (Innichen) (Kempny, 1900); Steiermark, Juni, Juli (Strobl, 1905); Schweiz (Schoch, 1886); Böhmen (Klapálek, 1905).

Nachtrag zu den *Perlodes*-Arten.

Im oberen Gschnitztale (1900 m) und in der Axamser Lizum (1600 m) wurden einige *Perlodes*-Exemplare gefunden, welche weder mit der einen noch mit der anderen beschriebenen Art vollkommen übereinstimmen, vielmehr die Eigenschaften beider bis zu einem gewissen Grade

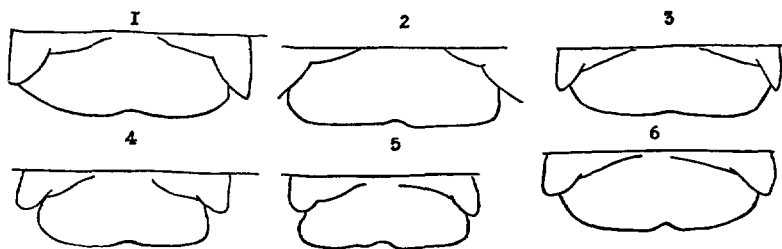


Abb. 9. Weibliche Subgenitalplatten von *Perlodes intricata* Pict. Die Figuren 3 und 6 zeigen die bisher als arttypisch angegebene Form; 2, 4 und 5 weichen durch die deutliche Ausbildung von Seitenrändern von der bisherigen Norm ab; fig. 1 vereinigt die Merkmale beider Typen.

in sich vereinigen. Der *Ps. microcephala* scheinen sie näher zu stehen. An diese Art gemahnen die Subgenitalplattenmaße, die M-Linie, die Schwielenstrukturen, das Geäder, die Cerci usw. Der *Ps. intricata* gleichen sie dagegen in der Gesamtfärbung und manchen Färbungsdetails, so z. B. dem Stirnfleck, der breit eiförmig ist, den an den hinteren Ozellen befindlichen hellen Strichen usw., außerdem in der Kopfform (blasig aufgetriebener Hinterkopf). Das prothorakale Basisternum erinnert gleicherweise an beide Arten, stellt die Tiere aber immerhin noch eher zu *Ps. intricata*. Das Pronotum ist breiter als selbst bei der *Ps. microcephala*. Körperlänge und Spannung übertrifft selbst das Maximum der *Ps. intricata*.

Welche Bewandtnis es mit diesen Tieren hat, muß erst näher untersucht werden. Es handelt sich sicherlich nicht um eine eigene Art. Die Larven sind von denen der *Ps. microcephala* nicht unterscheidbar. Vielleicht sind die fraglichen Stücke Kreuzungsprodukte? Ganz von der Hand zu weisen ist der Gedanke bei diesen Grenzvorkommen jedenfalls nicht. Doch muß die Frage vorläufig offengelassen werden.

Bestimmungsschlüssel für *Perlodes*-Arten.*Ps. microcephala**Ps. intricata*

Klypeus	nach vorne rasch verschmälert, Vorderrand stumpf dreieckig	sich allmählich verschmälern, Vorderrand gerade abgestutzt
Labrum	einfach parabolisch	vorne leicht eingebuchtet
M-Linie	Innenschenkel sehr flach verlaufend, ungefähr einen Halbkreis bildend, vorgelagertes Feld einfärbig braun	Innenschenkel steil, ein Trapez bildend, in ihrer Verlängerung ein dunkler Streifen
Prothorakales Basisternum	ein unscharf begrenzter, vorne gerundeter, in der Mitte verschmälert, hinten breit ausladender Fleck	deutlich umgrenzt rhombisch
10. Tergit des ♀	stumpf dreieckig vorgezogen	flach bogig abgestutzt
Subgenitalplatte des ♀	rechteckig bis trapezoid, die Länge verhält sich zur Breite wie 2 : 3	bogenförmig bis undeutlich rechteckig, Länge zu Breite = 2 : 5

Genus *Isogenus* Newman 1833.

Isogenus Newman, 1833; *Nephelion* Pictet Fr. J., 1842, p. 168; *Isogenus* aller späteren Autoren.

Vertreten durch die Untergattung: *Dictyogenus* Klapálek 1904.

Klapálek Fr., 1904, p. 9, 12, 1906c, p. 158–65; Schönemund E., 1924c, p. 3.

Große, bunt gezeichnete, durchwegs alpine Tiere. Mundteile (Abb. 10) weitgehend reduziert. Mandibeln und Maxillen häutig. An den schmalen, parallelseitigen Mandibeln in der Regel drei seicht ausgeschnittene, der Chitinisierung entbehrende Zähne. Maxillenäste bis auf zwei gleichgroße, dreieckige Blättchen rückgebildet. Das Labium fällt auf durch seine, (im Vergleiche zu den Larven) großen Glossen und relativ kleinen Paraglossen. Flügelspitze ausgefüllt von einem ziemlich regelmäßigen, durch größtenteils rechteckige Zellen gebildeten Adernetz. Queradern zwischen Radius — Radius Sector (Abb. 10 Q) und Radius Sector — Media (Abb. 10 Q₁) bilden entweder eine Linie oder münden nahe aneinander.

Siebenter Sternit des Männchens am Hinterrande mit einer schwielenartigen Verdickung, der neunte in eine kurze Subgenitalplatte verlängert. Subanalklappen gewöhnlich klauenartig. Achter Sternit des Weibchens bildet eine artspezifisch geformte Subgenitalplatte. Hierzulande zwei Arten: *D. alpinus* und *D. fontium*. Nach den Bestimmungsarbeiten von Klapálek 1906 und Schönemund 1924 werden diese Arten verschiedenen Gruppen zugeteilt. Die Gruppencharakteristik stützt sich auf das Vorhandensein oder Fehlen einer runden, dunkel berauchten Stelle an der Anastomose (RS). Diese soll dem *D. alpinus* zukommen,

dem *D. fontium* aber nicht. Diese Unterscheidung ist nicht vollkommen einwandfrei. Sie kann zu Fehlbestimmungen führen, wie ich selbst erfahren habe. Es gibt *D. alpinus*-Exemplare, denen der besagte Fleck bis auf eine unmerkliche Verdunkelung an der Querader fehlt und *D. fontium*-Stücke, welche einen deutlichen Anastomosenfleck besitzen. Dazwischen finden sich alle Übergänge. Die Extreme verteilen sich allerdings auf die beiden Arten wie oben angegeben.

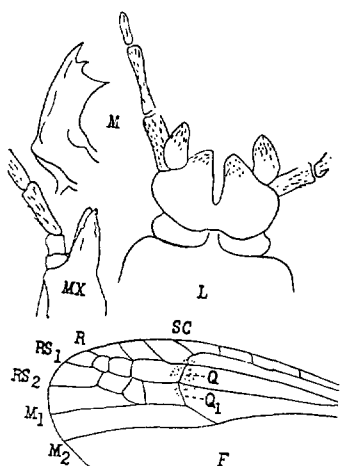


Abb. 10. Mundwerkzeuge der Imago von *Dictyogenus alpinus* Pict. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium; F = Flügelspitze (Vorderfl.) von *Dictyogenus alpinus* Pict.

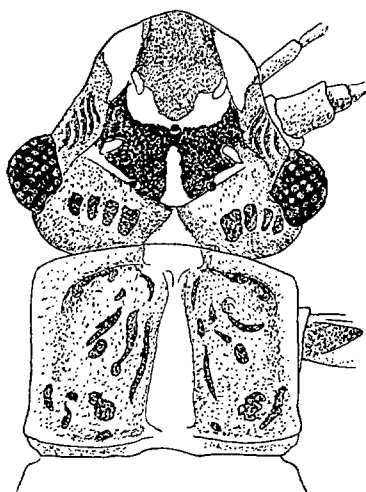


Abb. 11. Kopf und Pronotum von *Dictyogenus alpinus* Pict.

Dictyogenus alpinus Pictet 1842.

Dictyopteryx alpina Pictet Fr. J., 1842, p. 161; *Dictyopteryx alpina* Brauer et Löw, 1857, p. 27; (part.?) Außerer C., 1869, p. 273; Schoch G., 1886, p. 24; *Dictyogenus alpinus* Klapálek Fr., 1904, p. 9, 12; *Isogenus alpinus* (?) Strobl G., 1905; *Dictyogenus alpinus* Klapálek Fr., 1906c, p. 160–61; Schönemund E., 1924c, p. 3.

Schlanke, kleinköpfige, braunrot bis schwarzgrün gefärbte Art. Körperlänge der ♂♂: 16–20 mm, der ♀♀: 18–24 mm. Spannung der ♂♂: 35–40 mm, der ♀♀: 40–44. Spannung nach Schönemund: 31–40 mm. Kopf (Abb. 11) vorne gerade abgestutzt oder leicht bogig begrenzt. Das braune Feld vor der M-Linie geht beiderseits in helle Partien über. Am vorderen Punktauge ein bogen- oder V-förmiger heller Streifen mit zwei vorgelagerten lichten Schwielen. Das Punktaugendreieck ausgefüllt von einem auffallend dunklen Felde, das in der Mitte einen meistens schmal dreieckigen, zuweilen aber auch beinahe eiförmigen gelben Streifen freiläßt. Von den Ozellen ab, der Gabellinie entlang, zieht sich ein heller Strich, vor dem beiderseits eine kleine, helle Schwiele liegt. Antennen-

basis in mehrere Längsfalten gelegt. Hinterhauptsmitte eingenommen von einem gelben Felde. Seitlich davon einige flache, braune Schwielen. Pronotum trapezoid, hinten breiter als vorne. Die relativen Maße schwanken beträchtlich. Das breite, gelbe Mittelband verschmälert sich rasch nach vorne. Seine hintere Breite verhält sich zur vorderen ungefähr wie 12:5. Die langen, ziemlich spitzen Flügel in der Regel mit bereits oben erwähnten Anastomosenfleck, der bisweilen bis auf einen schmalen Streifen reduziert ist. Der stärker chitinierte, braun pigmentierte Teil des metathorakalen Sternums (Abb. 13) bedeutend länger als breit. Er reicht bis zum ersten Abdominalsegment. Seine Mitte eingeschnürt, sein Hinterrand erweitert. Es ergibt sich also eine ungefähr spulenartige

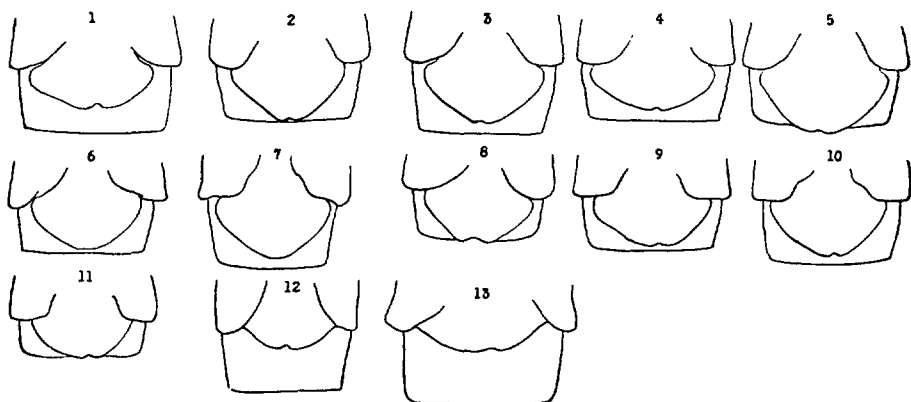


Abb. 12. Subgenitalplatten von *Dictyogenus*-Weibchen. 1–11 *Dict. alpinus* Pict., 12, 13 *Dict. fontium* Ris.

Figur. Die ersten 4–5 Sterniten braun mit gelbem Mittelteile. Die Endsterniten einfarbig braun. Subgenitalplatte des Männchens wölbt sich im Mittelteile halbkreisförmig vor; mit einem hellen Endsaume versehen. Die am Hinterrande zuweilen aber nicht immer gekerbte weibliche Subgenitalplatte (Abb. 12_{1–11}) erreicht in der Regel den Hinterrand des neunten Sterniten. Cercalgrundglieder dunkel.

D. alpinus bewohnt größere Bergbäche verschiedener Art: Gletscherbäche, Waldgrabengewässer usw. In kleineren Bächen sucht man ihn vergeblich. Er besiedelt den Höhengürtel von ungefähr 900 bis 2000 m. Zur Flugzeit, welche von Anfang Juni bis Mitte September dauert, gehört er wegen seiner Häufigkeit zu den bedeutendsten Erscheinungen unserer Bergbachfauna, zumal er sich viel mehr offen zeigt und von seiner Flugfähigkeit stärkeren Gebrauch macht als andere große Steinfliegen.

Fundorte: Halltal, 900 m, verschlammter Bb.; Sellrain, 1200 m, Bb.; am Breitlahner (Zillertal), 1200 m, Bb.; Radurscheltal, 1400 m, Bb.; Wattental, 1500 m, Bb.; Voldertal, 1500 m, Bb.; Vikartal, 1500 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1700 m, Wg. (Ausnahme); Gschnitztal, 1800 m, Bb.

Andere Fundorte: Bei Innsbruck am Inn (? der Verf.), Sill bei Steinach, Stubai, Kühtai (Außerer, 1869); Rhäticon (Heller u. Dalla Torre, 1882); Kärnten, Juni, Juli

(Puschig, 1922); Steiermark, August (Strobl, 1905); Nieder-Österreich (Brauer, 1857); Allgäu, Juni (Schönemund, 1924); Schweiz (Schoch, 1886); Ungarn (Brauer, 1876); Sibirien (?) (Klapálek, 1906, nach Mac Lachlan).

Dictyogenus fontium Ris 1896.

Dictyopteryx fontium Ris F., 1896, p. 310; *Dictyogenus fontium* Klapálek Fr., 1906c, p. 163, 164; Schönemund E., 1924c, p. 3.

Etwas kleiner die vorige Art. Kopf dicker. Grundfarbe in der Regel ein dunkles Lehm Braun, vereinzelt findet man aber auch dunkelbraune Exemplare.

Körperlänge der ♂♂: 14–20 mm, der ♀♀: 16–23 mm; Spannung der ♂♂: 33–35 mm, der ♀♀: 38–42 mm; Spannung nach Schönemund: 21–36 mm.

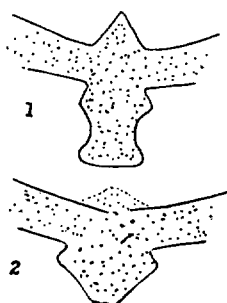


Abb. 13. Metathorakales Sternum von 1. *Dictyogenus alpinus* Pict., 2. *Dictyogenus fontium* Ris.

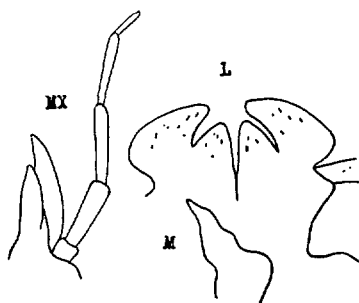


Abb. 14. Mundwerkzeuge der Imago von *Perla bipunctata* Pict. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

Vorderrand des Kopfschildes meistens stumpfwinkelig gebrochen, seltener gerade abgestutzt. In beiden Ecken dehnen sich große, lichte Felder. Der Stirnfleck füllt in der Regel das ganze Ozellendreieck aus, bisweilen ist er bis auf ein schmales Dreieck reduziert. An der Gabellinie neben den Netzaugen helle, dicke Striche. Hinterhauptmittelfeld klein und unscheinbar. Pronotum vorne ungefähr so breit wie der Kopf. Die auffallend breite gelbe Mittelbinde verschmälert sich nach vorne nur wenig. Die hintere Breite verhält sich zur vorderen ungefähr wie 7:5. Die verhältnismäßig kurzen Flügel entweder hyalin oder leicht grünlich beraucht. Spitze meistens halbkreisförmig, zuweilen aber auch parabolisch. Ein runder, dunkler Fleck an der Anastomose ist selten, eine schmale Berauchung der Adern aber meistens vorhanden. Manchmal ist die betreffende Stelle jedoch glasklar. Der chitinierte und braun pigmentierte Teil des metathorakalen Sternums (Abb. 13₂) stets breiter als lang. Er reicht nicht bis zum Vorderrand des ersten Abdominalsterniten und erweitert sich nicht mehr nach hinten. Die Zeichnungen

an den Abdominalsegmenten, dem Thorax und den Beinen entsprechen denen der vorigen Art. Subgenitalplatte des Männchens zeigt eine etwas stärkere Wölbung als bei *D. alpinus*. Subgenitalplatte des Weibchens kurz bogenförmig (Abb. 12_{12,13}), zuweilen hinten seicht geschweift oder gekerbt. Sie bedeckt kaum die Hälfte des neunten Sterniten. (Klapálek 1906 beschreibt sie als sehr groß, stellt sich dabei jedoch in Widerspruch mit seiner Zeichnung).

D. fontium ist rein alpin. Seine untere Verbreitungsgrenze liegt ungefähr bei 1000 m. Er findet sich in allen Waldgräben und Bergbächen, Hangbächen und Quellen. Selbst die kleinsten Hochgebirgswässerchen beherbergen ihn. In Gletscherbächen steigt er auf bis wenige hundert Meter unter das Gletschertor. Sogar winzige Moränenquellen werden noch besiedelt. Der oberste Fundort, eine Quelle am Horntalerjoch bei 2600 m, zählt zu den höchsten, bisher bekannten Plekopterenfundstellen in den Alpen. Trotz ihrer allgemeinen Verbreitung ist diese Art nirgends häufig. Sie fliegt vereinzelt von Anfang Juli bis Mitte September.

Fundorte: Klausgraben bei Mutters, 1100—1300 m, Wg. und verschiedene kleine Hb.; Sistrans, 1000—1500 m, Hb.; Kaunertal, 1100 m, Bb.; Halltal, 1500 m, Bb.; Sellrain, 1500 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; Valsertal, 1600 m, Bb.; Hinterautal, 1600 m, Bb.; Voldertal, 1700 m, Bb.; Hundsbach (Inzing), 1700 m, Bb.; Isse am Patscherkofel, 1800 m, Qu.; Götzner Alm, 1800 m, Wg.; Moostal (Ferwall), 1900 m, Bb.; Venter Spiegelache, 2000 m, Bb. (leg. Herr Prof. Dr. O. Steinböck); am Simminger See, 2000 m, Bb.; Pfundser Tscheytal, 2000 m, Bb.; am Roßkogel (Sellrain), 2100 m, Stqu.; Winnebachthal (Ötztal), 2200 m, Bb.; Am Schwarzersee (Zillertal), 2400 m, Qu.; am Alpeiner Ferner (Stubai), 2500 m, Mrqu.; am Horntalerjoch (Oberbergthal) 2600 m, Qu.

Andere Fundorte: Südtirol, Kärnten, Steiermark, Nieder-Österreich (Kempny, 1900); Südtirol (Glockner, Stilfser Joch, Trafoi, Franzenshöhe) (Strobl, 1905); Schweiz (Ris, 1896).

Bestimmungsschlüssel für *Dictyogenus*-Arten.

D. alpinus

D. fontium

Pronotums-Mittelband	sich rasch nach vorne verschmälernd, größte Breite : kleinsten Breite = 12 : 5	sich wenig nach vorne verschmälernd, größte Breite : kleinsten Breite = 7 : 5
Metathorakales Sternum	länger als breit, sich nach hinten verbreiternd	breiter als lang, sich nach hinten verschmälernd
Subgenitalplatte des Weibchens	bedeckt der Länge nach den ganzen 9. Sterniten	bedeckt nur den halben 9. Sterniten

Fam. Perlidae.

Klapálek Fr., 1909c, p. 42; Schönemund E., 1924c, p. 4.

Die Mundwerkzeuge weitgehend reduziert, am stärksten bei der Gattung *Perla*, am geringsten bei der Gatt. *Isopteryx*. Das Costalfeld, zuweilen auch das Pterostigma mit einer Anzahl Queradern. Der Sector Radii gibt entweder mehrere parallele Äste nach dem Flügelrande ab, deren letzter an oder nahe an der Anastomose beginnt, oder er ist außer-

halb der Anastomose nur einmal gegabelt. Der Flügelspitze fehlt ein Adernetz (vergl. *Perlodidae*). Das dritte Tarsalglied ist länger als das erste und das sehr kurze zweite zusammen. Neunter Sternit des Männchens in eine Subgenitalplatte verlängert. Die Subanalklappen wenig umgebildet, dreieckig, kahn-, öhrchen- oder klauenartig. Der Supraanallobus bleibt klein und unscheinbar, halbkugelig. Der zehnte männliche Tergit entweder ganz oder teilweise geschlitzt, beiderseits einen nach vorne gerichteten Fortsatz, beziehungsweise Chitinzahn, tragend. Dem weiblichen Abdomen kann eine Subgenitalplatte eigen sein oder fehlen. Genitalorgane schlingenförmig angelegt, von einer niedrigen Organisationsstufe innerhalb der Ordnung zeugend. Cerci lang, borstenartig. Die Familie *Perlidae* umfaßt drei heimische, einander ziemlich unähnliche Gattungen.

Bestimmungsschlüssel für die Perlidengattungen.

Anateil der Hinterflügel klein, unscheinbar; alle Analadern einfach; letztes Glied des Maxillarpalpus auffallend klein; mittelgroße, lichte, sehr zarte Tiere. Gen. *Isopteryx* Pict.

Anateil der Hinterflügel wohl ausgebildet. Die zwei hinteren Analadern bilden Äste; letztes Glied der Maxillarpalpus normal. 2

2. Zwischen Radius und Costa außerhalb der Subcosta höchstens zwei Queradern; mittelgroße, grünlich getönte Tiere.

. Gen. *Chloroperla* Nwm.

Zwischen Radius und Costa mindestens drei Queradern; unsere größten Plekopteren. Gen. *Perla* Geoffr.

Genus *Perla* Geoffroy 1764.

Diese ist die am längsten bekannte Gattung, welche lange Zeit der ganzen Ordnung den Namen gegeben hat. Sie ist in einer Unmasse von Arbeiten von einer großen Anzahl von Autoren behandelt. Deren wichtigere (für Mitteleuropa) sollen hier kurz anstatt einer ausführlichen Literaturangabe angeführt werden.

Scopoli 1763, Geoffroy 1764, Burmeister 1832, Pictet 1833 u. 1842, Brauer 1857, Meyer-Dür 1877, Schoch 1886, Klapálek 1907(08), 1909, 1915, 1923, Petersen 1910, Schönemund 1912, 1924c, 1925a u. b.

Die Reduktion der Mundteile geht am weitesten von allen heimischen Plekopteren. Alle Teile (Abb. 14) rein häutig zur Aufnahme fester Nahrung von vornherein unbrauchbar. Mandibeln winkelig geknickte, spitz dreieckige, ungezähnte Läppchen. Maxillarladen geschwunden bis auf unansehnliche spitze Zipfelchen, denen jede Spur einer Zähnelung fehlt. Die Unterlippenverkümmernung geht nicht so weit. Sie betrifft haupt-

sächlich die im Larvenzustande außerordentlich großen Paraglossen, während die von jeher kleinen Glossen wenig an Umfang einbüßen. Die Pronotumsränder konvergieren nach hinten. Im Costalfelde außerhalb der Subcosta mindestens drei Queradern (Abb. 15). Der Sector Radii wenigstens einmal gegabelt. Analadern 1 und 2 am Grunde durch eine oder mehrere Queradern verbunden. Der neunte Sternit des Männchens verlängert sich in eine Subgenitalplatte. Der zehnte Tergit gewöhnlich geschlitzt und nach hinten in zwei Fortsätze ausgezogen. Dem Weibchen fehlt eine Subgenitalplatte oder sie ist höchstens angedeutet. Diese Gattung umfaßt lauter große, ziemlich düster gefärbte Arten. Sie gliedert sich in drei Untergattungen: *Perla* s. str., *Dinocras* und *Marthamea*. Letztgenannte fehlt unserer Gegend.

Bestimmungstabelle für die heimischen *Perla*-Untergattungen:

Punktaugen bilden ein gleichseitiges Dreieck; das mediale Feld der Hinterflügel ohne Queradern; der achte Sternit des Weibchens gerade abgeschnitten. *Perla* s. str.

Punktaugen bilden ein spitzwinkeliges Dreieck; das mediale Feld der Hinterflügel mit Queradern; der achte Sternit des Weibchens stumpf dreieckig vorgezogen. *Dinocras* Klp.

Perla s. str.

In Nord-Tirol vertreten durch eine Art:

Perla bipunctata Pictet 1833.

Perla bipunctata Pictet Fr. J., 1833; 1842; *P. bicaudata* Ausserer C., 1869, p. 275; *P. maxima* Mac-Lachlan R., 1870; Imhof O. E., 1881; Neeracher F., 1910; Klapálek Fr., 1907; *P. bipunctata* Schönemund E., 1924c, p. 5; Schönemund E., 1924d, p. 33; Schönemund E., 1925a.

Es muß vor allem bemerkt werden, daß nach den Feststellungen Schönemunds (1925) *Perla maxima* Scop. identisch ist mit *Perla marginata* Panz. In allen oben nicht angeführten Arbeiten ist unter dem Namen *P. maxima* Scop. nicht die echte *P. bipunctata* Pict. verstanden oder sie wird mit anderen Arten vermengt.

P. bipunctata ist unsere größte Steinfliege. Körperlänge: 22–25 mm, Spannung: 40–68 mm. Antennen schwarzbraun. Der dottergelbe Kopf zeigt braune, in Falten gelegte Wangenpartien. Braune Flecken auch an den Netzaugen. Die hinteren Punktaugen fallen auf durch ihre ansehnliche Größe und die dunkle Grundeinfassung. Ihr Abstand nur wenig kleiner als ihre Entfernung von den Netzaugen. Kopfunterseite gelb. Pronotum mindestens so lang und breit wie der Kopf. Vorderrand leicht gebogen, ebenso die nach hinten divergierenden Seiten, welche mit jenem

scharfe Vorderecken und mit dem Hinterrande breit gerundete, abgeschrägte Hinterecken bilden. Mittellinie durch ein dunkles Band markiert. Dieses ist eingefasst von gelben Feldern, auf welche die braunen Seitenpartien des Diskus folgen, die je einen unscharf abgegrenzten gelben Fleck umschließen (Daher jedenfalls der Name *P. bipunctata*). Die Flügel überragen weit den Hinterleib; vollkommen hyalin. Das derbe, braune Geäder tritt kräftig hervor. Abdomen oben braun, unten gelb mit schwärzlichen Seiten. Die weibliche Subgenitalplatte zeigt die für

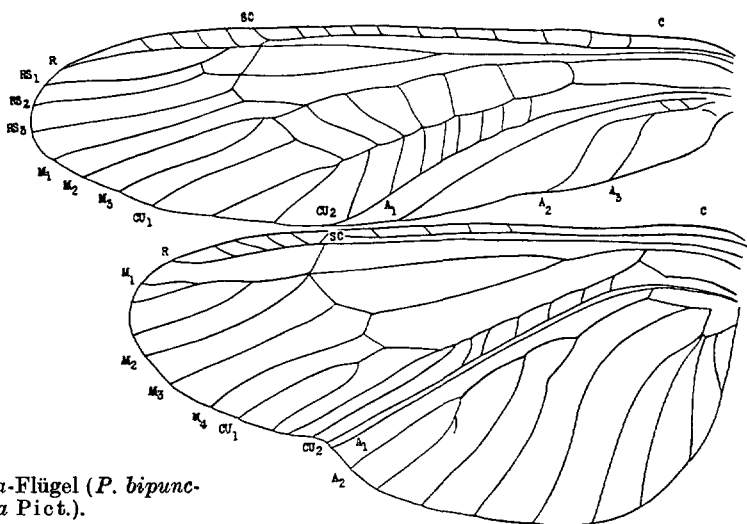


Abb. 15. *Perla*-Flügel (*P. bipunctata* Pict.).

Perla übliche Form. Sie ist kaum angedeutet, höchstens durch eine unmerkliche Vorwölbung des achten Sterniten dargestellt. Der neunte Sternit hinten flach bogig umschrieben. Die männlichen Genitalarmaturen scheinen nicht arttypisch zu sein. Farbe der langen Cerci am Grunde gelb, verdunkelt sich nach außen bis ins Schwarzbraune.

Diese Art ist in Nord-Tirol weit verbreitet. Sie charakterisiert den Inn, findet sich aber außerdem an allen größeren Bergbächen. Kleine Gewässer meidet sie. Schon in den Waldgrabenbächen gehört sie zu den Seltenheiten. Ihre Hauptverbreitung liegt zwischen 500 und 1000 m, doch steigt sie bis zu 1500 m (und wohl auch noch höher) im Gebirge auf. In tieferen Lagen z. B. im Inntale beginnt ihre Flugperiode zu Anfang Mai und endet bereits gegen Mitte Juni. Im Gebirge dagegen findet man noch im August flüggie Fliegen (5. VIII., Radurscheltal, 1500 m). Um Innsbruck gehört diese Art zu den bezeichnenden Vorsommererscheinungen. Ihre Exuvien bedecken sodann die am Ufer befindlichen Gegenstände, daß sie jedermann auffallen. *P. bipunctata* spielt in der Sportfischerei eine bedeutende Rolle.

Fundorte: Der ganze Innlauf Nord-Tirols, 500–800 m; Achental, 700 m, Bb.; Geroldsbach bei Innsbruck, 600 m, Wb.; Gurglbach (bei Imst), 700 m, Bb.; Alpbach, 800–1000 m, Bb.; bei Nassereith, 1000 m, Bb.; Sellrain, 600–1200 m, Bb.; am Gaichtpaß (Tannheimertal) 1000 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 1000 m, Wg.; Obernberger Tal, 1400 m, Bb.; Axamser Tal, 1200–1400 m, Bb.; Pinnestäl, 1400 m,

Bb.; Navistal, 1400 m, Bb.; Radurscheltal, 1500 m, Bb.; Wipptal, 600—1500 m, Bb.; Stubai, 800—1500 m, Bb.

Andere Fundorte: Talfer bei Bozen (Südtirol) (leg. Amtsrat F. Kührtreiber); Oberrhein, Isar, Donau, Inn, Schweiz, Salzburg (Schönemund, 1924c, 1925b).

Unter dem Namen *P. maxima* sind zwar noch zahlreiche Angaben in der Literatur zu finden. Aus den oben genannten Gründen sehe ich mich jedoch veranlaßt, sie nicht anzuführen. Hingewiesen sei nur noch auf die *P. bicaudata*, nach Außerer in Nord- und Südtirol gemein. Wahrscheinlich ist das die *P. bipunctata*.

Subgenus *Dinocras* Klapálek 1907.

Dinocras Klapálek Fr., 1907, p. 4.

Dinocras cephalotes Curtis 1827.

Perla cephalotes Curtis J., 1827; Pictet Fr., 1833, p. 56; 1842, p. 189, pl. XIV; Brauer et Löw, 1857; Außerer C., 1869, p. 276; Schoch G., 1886; *Dinocras* (*Perla*) *cephalotes* Klapálek Fr., 1907, p. 4, fig. 2; 1909c, p. 86; *Perla cephalotes* Neeracher F., 1910, p. 574, fig. 10; Petersen E., 1910, p. 115, fig. 101, 102b; Schönemund E., 1912, p. 25, Tf. II, 20; *Dinocras cephalotes* Schönemund E., 1924c, p. 5; Schönemund E., 1925a; Bengtsson S., 1933, p. 5—9, fig. 1—3.

Auch noch andere Autoren geben Daten über diese Art. Sie scheint kaum einmal mit anderen Arten verwechselt worden zu sein. (Nur Burmeister gebrauchte den Namen wahrscheinlich für *P. marginata* Panz.).

Eine an Größe der vorigen wenig nachstehende Art mit dunkel braunroter Grundfärbung. Antennen gelb- bis schwarzbraun. Kopf auffallend kurz und breit. Der M-Linie folgt eine helle Linie. Das Klypeusmittelfeld schwarzbraun. Zwischen Antennenbasis und Punktaugen ein heller Fleck. Partie zwischen den Punktaugen dunkel braunrot. Kopfunterseite braungelb. Das Pronotum, welches schmaler ist als der Kopf, wird geteilt durch eine helle (gelbe) Mittellinie. Innerhalb der roten Seitenfelder dunkle Flecken. Diskus dunkel umrandet. Flügel mit leichter Berauchung oder hyalin. Das Männchen ist kurzflügelig. Das Weibchen mit stumpf dreieckiger Subgenitalplatte. Eine eingehendere Beschreibung dieser Art ist wohl überflüssig. Eine Verwechslung ist höchstens mit *P. baetica* (*Dinocras baetica*) möglich. Diese unterscheidet sich von *D. cephalotes* hauptsächlich durch die Langflügeligkeit der Männchen. (Die Fraglichkeit dieser Artunterscheidung wird im allgem. Teil betont).

D. cephalotes gehört hierzulande zu den seltenen Arten. Der Inn beherbergt sie in spärlicher Zahl. In den flachen, klaren Bächen der nördlichen Kalkalpen dürfte sie bedeutend häufiger sein. Es macht den Eindruck, als ob sie dort geradezu eine Leitform wäre. Ein Massenaufreten wie bei *P. bipunctata* scheint jedoch niemals vorkommen. Die Flugzeit fällt in den Sommer (Juni, Juli).

Fundorte: Innthal von Zirl bis Schwaz (wahrscheinlich im ganzen Innlaufe). Verschiedene klare, seichte Bb. der Fernpaßgegend, 800—900 m. Plansee-Abfluß, 1000 m, rascher B. Verschiedene seichte, steinige B. der Pillerseegegend, ca. 800 m.

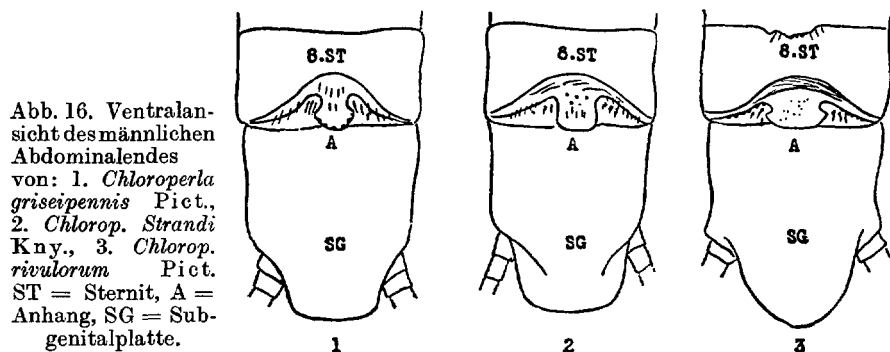
Andere Fundorte: Stams im Oberinntale, Voldertal (? d. Verf.), Südtirol z. B. bei Meran, Chiesatal, Rendena; Mai bis Juli, nicht selten (Außerer, 1869); Steiermark, Juni (Strobl, 1905); Nieder-Österreich, Mai, Juni (Brauer, 1857); Schweiz (Schoch,

1886); Rheinland, Westfalen, Juni (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); England, Spanien, Frankreich, Sudeten, Karpathen, Oberitalien (le Roi, 1912); Schweden (Bengtsson, 1933).

Genus *Chloroperla* Newman 1837.

Chloroperla Newmann 1837; *Perla* Burmeister H., 1838; *P.* (*Chloroperla*) Pictet Fr., 1842; *Chloroperla* Brauer F., 1857; Außerer C., 1869; Meyer-Dür, 1877; Schoch G., 1886; Rostock M., 1888; Klapálek Fr., 1896; Kempny P., 1900; p. 87; Morton K., 1907; Klapálek Fr., 1909c, p. 47; Petersen E., 1910, p. 119; Schönemund E., 1924c, p. 5.

Mittelgroße, grünlich oder bräunlich gefärbte Steinfliegen mit grünlichen Flügeln und langen Schwanzfäden. Mundwerkzeuge ziemlich stark reduziert. Maxillen und Mandibeln häutig, an letzteren jedoch



noch eine Zähnelung wahrzunehmen. Unterlippe an jene der Perlodiden erinnernd. Im Pterostigma eine, zuweilen auch zwei Queradern. Der Radius Sector außerhalb der Anastomose gewöhnlich einmal gegabelt, zuweilen noch eine sekundäre Gabelung. Anteil der Hinterflügel wohl entwickelt (Abb. 18). Der achte Sternit des Männchens mit kurzem, viereckigem Anhang. Der neunte Sternit bildet eine lange Subgenitalplatte. Subanalklappen kurz, klauenartig. Der achte Sternit des Weibchens verlängert sich in eine ziemlich einförmig gebaute kurze Subgenitalplatte. Genitalorgane ähneln jenen der Perlodiden. Im Ductus ejaculatorius ein kurzer, grätenartiger Titillator.

Die Gattung *Chloroperla* ist auf jeden Fall revisionsbedürftig. Beim Vergleich der vorhandenen Beschreibungen kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die verschiedenen einander ähnlichen Typen andauernd durcheinandergeworfen wurden, daß man aber anderseits Arten mit zweifelhafter Berechtigung aufstellte. (So konstruierte z. B. Stephens aus der gewöhnlichen *Ch. grammatica* sechs Arten, die allerdings bereits von Mac Lachlan wieder eingezogen wurden.) Als Beispiel für einander widersprechende Angaben über dasselbe Artmerkmal, die sich in der

Bestimmungsliteratur vorfinden, sei folgendes Kuriosum wiedergegeben: Nach Kempny 1900 ist der Anhang des achten Sterniten bei *Ch. rivulorum* etwas länger als breit, 6:5; nach Klapálek 1909 und Schönemund 1924c ist er dagegen mehr als zweimal so breit wie lang. Derartigen Widersprüchen begegnet man auf Schritt und Tritt. Dazu kommt noch, daß Abbildungen und Texte vielfach nicht übereinstimmen. Das betrifft z. B. die Zeichnungen Kempnys (1900), die Angaben Schönemunds (1924c) hinsichtlich der *Ch. griseipennis* und diejenigen Klapáléks (1909) bezüglich der *Ch. difformis*. Auf diese Weise ergibt sich ein Durcheinander, in dem man sich schließlich nur noch mit Hilfe eines gewissen zoologischen Instinktes zurechtfinden kann. Hierzulande sind verschiedene *Chloroperla*-Typen vorhanden, aus denen sich vielleicht fünf oder sechs Arten herauslesen lassen. Es zeigte sich, daß man unter den Männchen zwei absolut unterscheidbare Typen aussondern kann, nämlich *Ch. griseipennis* und *Ch. Strandi*. Schwierig ist der dritte Typ. Ihm gehören an *Ch. grammatica*, *rivulorum*, *helvetica* und *sudetica*¹⁾. Da *Ch. grammatica* gegenüber den anderen konstante Färbungsunterschiede aufweisen soll, was bis zu einem gewissen Grade auch stimmt, kann man sie ebenfalls beiseite lassen. So bleiben zwei Arten, deren Unterscheidung problematisch ist. Ihre Abgrenzung beschränkt sich durchaus auf relative Färbungs- und Größenangaben. Noch bedeutend schlimmer steht es um die Unterscheidung der Weibchen. Zwar *Ch. griseipennis* und *grammatica* sind leicht abzurechnen; mit umso größeren Schwierigkeiten kämpft man bei *Ch. rivulorum*, *Strandi* und *helvetica*. In den größeren Bestimmungswerken, Klapálek 1909 und Schönemund 1924, werden sie nach der Subgenitalplattenform gruppiert in der Weise, daß *Ch. rivulorum* wegen der einfach bogenförmigen Hinterrandlinie der Subgenitalplatte den anderen, bei denen sie stumpf dreieckig ist, gegenübergestellt wird. Tatsächlich besteht eine derartige Trennung nicht. Auch die Einkerbung des Subgenitalplattenhinterrandes ist kein Artmerkmal. Wie stark die Form der Platte variiert, zeigt Abb. 17, welcher Vertreter verschiedener Typen wahllos zur Vorlage dienten. Es ergibt sich daraus, daß *Ch. rivulorum* und *Strandi* nach diesem Merkmal höchstens in den extremen Fällen auseinandergehalten werden können. Man sieht auch, daß eine nach verschiedenen, besonders biologischen Momenten als *Ch. helvetica* zu bewertende Type gänzlich aus dem Rahmen fällt, indem sie anstatt der für diese vorgeschriebenen, stumpf dreieckigen, eine ausgesprochen bogige Subgenitalplatte aufweist. Was die Färbung betrifft, so bemerkt man bald, daß sie einer peinlich großen individuellen und lokalen Variabilität unterworfen ist, ja an jedem einzelnen Tiere schon eine ganze

¹⁾ *Ch. sudetica*, ein außerordentlich unsicherer Typ, liegt mir nicht vor und muß darum in dieser Betrachtung vernachlässigt werden.

Stufenreihe durchläuft. Die Stirnzeichnungen sind z. B. bei allen Arten vor der Ausfärbung bis zu einem gewissen Grade *Ch. grammatica*-ähnlich. Andererseits können alte Tiere durch ihre artwidrig dunkle und verwaschene Färbung der üblichen Vorstellung widersprechen. Unterscheidungen, die sich vor allem auf abweichende Grundfärbung stützen, haben demnach nur sehr beschränkten Wert. Da die männlichen und, wie bereits erwähnt, auch die weiblichen Genitalstrukturen der zwei Arten

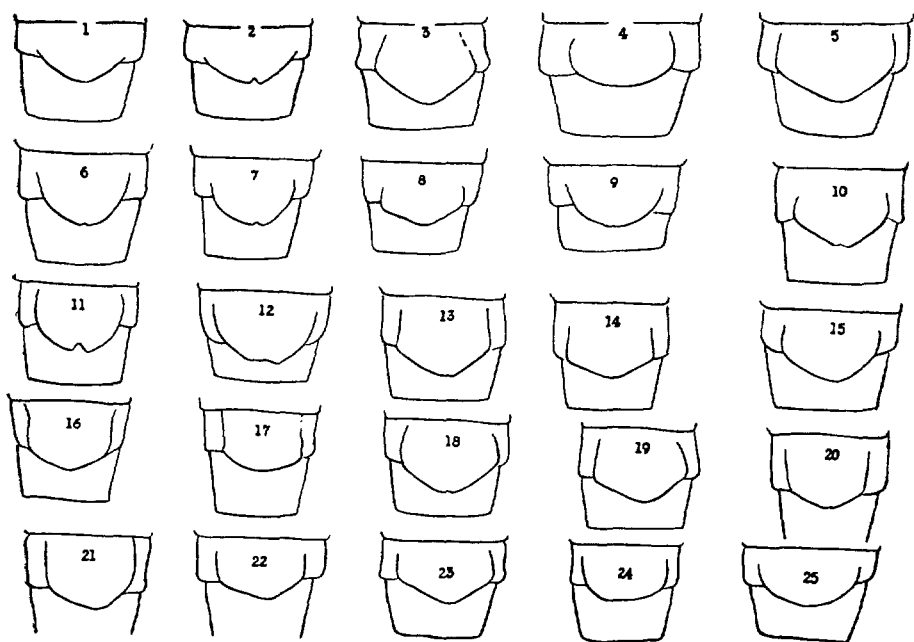


Abb. 17. Weibliche Subgenitalplatten verschiedener *Chloroperla*-Arten im Vergleich zueinander. 1, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 21, 22, 24 und 25 = *Chloroperla rivulorum* Pict., 2, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 20 und 23 = *Chlorop. Strandii* Kny., 16 und 17 = *Chlorop. helvetica* Schoch. Man ersieht daraus deutlich die Unzulänglichkeit dieses Anhanges für die Bestimmung.

Ch. rivulorum und *helvetica* für die Kennzeichnung untauglich sind, stützt diese sich im gegebenen Falle ausschließlich auf die Färbungs-differenzen, steht somit auf sehr schwachen Beinen. Nur das durch die andersgearteten Männchen bereits einwandfrei abtrennbare *Ch. Strandii* ♀ zeigt gegenüber den obigen Arten, in deren Gruppe sie nach der Subgenitalplattenbeschaffenheit und der Gesamtfärbung gestellt werden müßte, gewisse ziemlich konstante Unterschiede in der Detailfärbung. Es könnte schließlich eine biologische Trennung der fraglichen Arten, also z. B. nach dem Biotop, in Frage kommen. *Ch. rivulorum* hält sich an Gebirgsbächen auf; nach der übrigens verzweifelt kurz gehaltenen Ur-

beschreibung der *Ch. helvetica* ist diese ebenfalls eine Gebirgsform, während sie nach anderen, späteren Autoren auch in langsamen Gewässern tieferer Lagen vorkommt. An den von mir als *Ch. helvetica* bestimmten Tieren bestätigt sich letztere Angabe bis zu einem gewissen Grade. Auch hinsichtlich der Flugzeit weicht dieser Typ etwas von den anderen ab, verdient somit immerhin eigens genannt zu werden. Wenn man schließlich die Larven für die Artkennzeichnung heranzieht, zeigt sich, daß jene von *Ch. helvetica* und *rivulorum* morphologisch untereinander und außerdem von *Ch. grammatica* kaum zu unterscheiden sind, während *Ch. Strandii* und *griseipennis* sich ohne weiteres hervorheben. Für eine endgültige Entscheidung hinsichtlich der genannten fraglichen Arten wäre allerdings zu berücksichtigen, daß weder die feinere Morphologie noch die Physiologie genügend bekannt sind, um einen entscheidenden systematischen Griff zu erlauben, jedoch war deren Kenntnis bei den Neubeschreibungen der zweifelhaften Arten jedenfalls noch geringer als heute. Auch die Variabilität und die geographische Verbreitung der einzelnen Arten konnte noch weniger als jetzt beurteilt werden. Jedenfalls liegen genug Gründe vor, um auf eine Revision der Gattung hinzuarbeiten. Wahrscheinlich wird dabei eine Verringerung der Artenzahl eintreten müssen. Ich denke zuerst an die nur höchst selten angeführte *Ch. sudetica*, die vermutlich ihres Artcharakters entkleidet und möglicherweise zur Lokalrasse degradiert würde, falls sie nicht überhaupt in den Variationsbereich einer anderen Art (*Ch. rivulorum*) fällt. Auch die Frage um *Ch. helvetica* ist noch klärungsbedürftig. Vielleicht ergibt sich hinsichtlich der *Chloroperla rivulorum*-Gruppe eine dem Rassenkreisprinzip folgende, großzügigere Einteilung. So ist eine Beantwortung aller Fragen, welche sich dem Systematiker bei Betrachtung dieser Gattung aufdrängen, zur Zeit leider noch nicht möglich. Nicht nur, daß die den Erstbeschreibungen zu Grunde liegenden Typenexemplare noch einmal vorgenommen werden müßten und an den Orten der Erstauffindung neuerdings Material zum Vergleiche beizubringen wäre, auch die Entwicklung, Variabilität usw. der fraglichen Arten müßten einer näheren Prüfung unterzogen werden. Ich halte mich deshalb im folgenden notgedrungen an die bisherigen Benennungen. Inwieferne die vorliegenden Typen mit den unter demselben Namen beschriebenen anderer Autoren übereinstimmen, darüber geben die Beschreibungen Aufschluß.

Chloroperla rivulorum Pictet 1842.

Chloroperla rivulorum Pictet Fr., 1842; Brauer F., 1857; Außerer C., 1869, p. 277; Schoch G., 1886, p. 26; Rostock M., p. 161; Klapálek Fr., 1909c, p. 52; Petersen E., 1910, p. 120, fig. 107b; Schönemund E., 1924c, p. 5.

Verhältnismäßig große, braune, verwaschen gelb gefleckte Art.

Körperlänge der ♂♂: 10-13 mm, der ♀♀: 11-15 mm; Spannung der ♂♂: 20-25 mm, der ♀♀: 21-27 mm; Spannung nach Klapálek: 23-29 mm; Spannung nach Schönemund: 23-29 mm.

Skapus und Pedizellum dunkel, der anschließende Teil heller, das Ende wieder dunkler. Grundfarbe des Kopfes zitronengelb bis braun. Den Mittelteil der M-Linie füllt ein heller Fleck. Punktaugen in einem verwaschenen, dunklen Felde. Ein gelber Stirnfleck vorhanden oder fehlend. Seitlich der Netzaugen scharf oder unscharf begrenzte gelbe Partien, welche fehlen können. Das Pronotum rechteckig, gewöhnlich etwas schmaler als der Kopf, mit scharfen oder gerundeten Ecken. Die maximale Breite des gelben, durch eine feine braune Linie

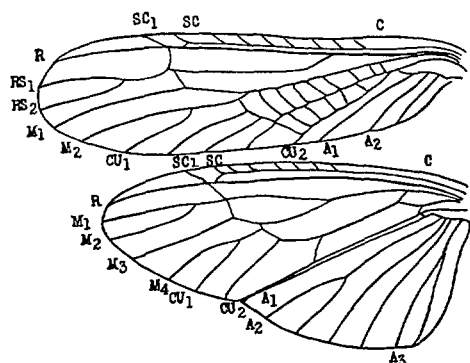


Abb. 18. *Chloroperla*-Flügel (*Ch. rivulorum* Pict.).

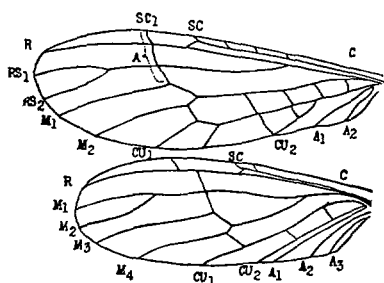


Abb. 19. *Isopteryx*-Flügel (*Isopteryx torrentium* Pict.).

geteilten Mittelbandes beträgt ein Drittel bis ein Viertel der Pronotumsbreite. Diskus mit braunen Schwielenstreifen verziert. Am Mesonotum sind das Präskutum und ein Mittelfeld des Skutums gelb gefärbt. Flügel grünlich oder gelblich beraucht, zuweilen auch hyalin. Geäder gelblich bis dunkelbraun. Der RS gabelt sich in der Regel nur einmal, aber an beiden Ästen zuweilen noch sekundäre Abzweigungen. An den Beinen höchstens die dunkler getönten Knie auffallend. Thorakalsternite in der Regel dunkel ockergelb, nach den Rändern zu sich allmählich verdunkelnd. Im oberen Teile der Pleuren, zwischen Basi- und Episternum, in der Regel ein breites, helles Band. Die Sternite des Abdomens beim Männchen in der Regel mit den Tergiten ungefähr gleichfärbig, beim Weibchen aber meistens bedeutend heller, sogar scharf abgesetzt weißlich. Der Anhang des achten männlichen Sterniten hebt sich durch hellere Färbung von seiner Umgebung ab. Er wird vorne von einer bogenförmigen rotbraunen Partie abgegrenzt. Umbiegungsstelle des Hinterrandes häutig. Es inseriert darin eine Anzahl kurzer Dornen. Charakteristisch sind für den Anhang (Abb. 16₃) folgende Maßverhältnisse. Die Länge,

gemessen in der Mittellinie bis zum braunen Begrenzungsstreifen, zur Breite beträgt 0.72–0.95. Die Länge, gemessen bis zur Umbiegungsstelle der Anhangsseite, zur Breite beträgt 0.45–0.60. Der Anhang ist, wie man aus der zweiten Angabe ersieht, ungefähr doppelt so breit wie lang. Im übrigen schwanken die Maße in der angegebenen Weise nicht nur bei dieser Art, sondern auch bei *Ch. grammatica* und *helvetica*. Subgenitalplatte nur wenig länger als breit (nicht so bei Kempny 1900), ihr Hinterrand verläuft parabolisch. Die weibliche Subgenitalplatte variiert in der Form ganz bedeutend (Abb. 17). Sie kann einen bogenförmigen, parabolischen oder stumpf dreieckigen Hinterrand aufweisen. Grundglieder der Cerci (ungefähr 1–3) stets lichter gefärbt als die folgenden. Dies ist eigentlich das einzige, ziemlich sichere Merkmal, wodurch sich die Weibchen dieser Art von denen der *Ch. Strandii* unterscheiden lassen.

Weit verbreitete Art und jedenfalls in ihrem Äußeren dementsprechend wandelbar. Ich bin überzeugt, daß so manches anders benannte Stück lokalfaunistischer Arbeiten dieser Art beizuzählen wäre. Vielleicht wäre es lohnend, sich einmal mit den lokalen und geographischen Abweichungen innerhalb der Art zu befassen. In Nordtirol ist *Ch. rivulorum* die häufigste Vertreterin ihrer Gattung. Man findet sie an Bergbächen jeden Charakters, auch an Mittelgebirgsbächen, Quellen, Waldwässern usw. So ist es begreiflich, daß sogar innerhalb eines verhältnismäßig kleinen Gebietes allerlei habituelle Abweichungen vorkommen. Flugzeit vom Mai bis in den September.

Fundorte: Brixental, 550 m, Bb.; verschiedene Wb. und Qu. um Innsbruck, 900–1000 m; bei Nassereith, 950 m, seichter, klarer B.; Gießenbach (Scharnitz), 1100 m, Bb.; Stubai, 800–1200 m, Bb.; Wipptal, 700–1200 m, Bb.; am Gaichtpaß (Tannheimertal), 1000 m, Bb.; Sellrain, 900–1200 m, Bb.; Leutasch, 1100 m, Mqu.; am Fernpaß, 1200 m, Hb.; Klausgraben bei Mutters, 1000–1300 m, Wg.; Seefeld, 1200 m, Wb.; Pinnestal, 1400 m, Bb.; Vikartal, 1400 m, Bb.; Wildschönau (Hösljoch), 1500 m, Hb.; Voldertal, 1500 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Navistal, 1600 m, seichter Bb.; Valsertal, 1600 m, Bb.; Moostal (Ferwall), 1800 m, Bb.; Birgitzer Alm, 1800 m, Qu.; Inzingertal, 1800 m, Bb.; Gschnitztal, 1800 m, Bb.; allerlei Hochwald und Almqu. um Innsbruck, 1500–1900 m; Langental, 1900 m, Bb.; bei Gries im Ötztal, 2100 m, Hb.; am Schwarzsee (Zillertal), 2400 m, Qu.

Andere Fundorte: Phäticon (Heller u. Palla Torre, 1882) Bei Riezlern im kl. Walsertal, 1200 m, Bb. (leg. Prof. Dr. Hofeneder); Südtirol (Bozen, Nonsberg usw.), Juni bis August (Außerer, 1869); Osttirol (Innichen) (Kempny, 1900); Steiermark, Kärnten, Ende Mai bis September (Strobl, 1905); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Mitte Mai bis Juni; Bayern, Harz, Mecklenburg, Sachsen (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); England (Morton, 1907); Bulgarien, Frankreich (le Roi, 1912).

Chloroperla helvetica Schoch 1886.

(?) *Perla nebulosa* (Newm.) Außerer C., 1869, p. 275; *Chloroperla helvetica* Schoch G., 1886, p. 26; Klapálek Fr., 1909c, p. 52; Schönemund E., 1924c, p. 6.

Die unter diesem Namen beschriebenen Steinfliegen sind durchwegs verhältnismäßig große, düster getönte Tiere. Ihre Grundfärbung schwankt zwischen braungelb und schwarzbraun.

Körperlänge der ♂♂: 10–14 mm, der ♀♀: 12–15 mm; Spannung der ♂♂: 24–26 mm, der ♀♀: 25–29 mm; Spannung nach Klapálek: 24–26 mm; Spannung nach Schönemund: 24–28 mm.

Zeichnung und Fleckung des Kopfes entspricht vollkommen derjenigen der *Ch. rivulorum*, nur ist sie in der Regel noch undeutlicher und verwaschener, meistens auch dunkler. So liegt zum Beispiel ein Männchen vor, dessen Kopf fast einfarbig grünlichschwarz ist. Das Pronotum variiert in der Breite ziemlich stark; bald breiter, bald schmaler als der Kopf. Das gelbe Mittelband durchschnittlich etwas schmaler als bei der vorigen, ein Viertel bis ein Fünftel der Pronotumsbreite. Flügel in der Regel mit ziemlich starker, schwärzlicher Berauchung; in den meisten Fällen auffallend dunkel, mitunter beinahe hyalin. Das dunkelbraune Geäder tritt deutlich hervor. Pleuren und Sternum von gleicher Farbenverteilung wie bei *Ch. rivulorum*. Färbung des Abdomens ockergelb bis dunkelbraun. Der Anhang des achten männlichen Sterniten, der in den relativen Maßen mit jenem der vorigen Art übereinstimmt, hebt sich hell von seiner dunkelbraunen Umgebung ab. Länge der Subgenitalplatte kaum größer als ihre Breite. Die Subgenitalplatte des Weibchens hat nicht den geforderten stumpf dreieckigen, sondern einen einfach bogenförmigen bis parabolischen Hinterrand (Abb. 17). Subanalklappen lang, spitz kegelförmig, schwach behaart. Cerci in der Regel einfarbig schwarzbraun, es kommt aber auch vor, daß die Grundglieder heller sind. Diese Tiere würden also in mancher Hinsicht an *Ch. rivulorum*, in anderer an die hier nicht vertretene *Ch. difformis* erinnern. Möglicherweise besteht eine Verwandtschaft mit beiden. Man neigt neuerdings dazu, die *Ch. helvetica* als die langflügelige Form der *Ch. difformis* anzusehen, was bei sehr viel Wahrscheinlichkeit allerdings noch nicht bewiesen ist. *Ch. rivulorum* könnte sodann zu diesen beiden Formen in einem Verhältnisse stehen, wie z. B. *Perlaodes microcephala* zu der kurz- und langflügeligen Form von *Ps. dispar* (Allg. T.). Es könnte sich also entweder um nahe verwandte vikariierende Arten oder um Rassen eines Rassenkreises handeln. Doch sind das bloße Vermutungen, aber das Problem würde sich sicherlich lohnend von diesem Gesichtspunkte aus angreifen lassen.

Ch. helvetica besiedelt den Inn und den Unterlauf mancher Nebenbäche. Ihre Verbreitung deckt sich also nicht mit jener der *Ch. rivulorum*, was die eben geäußerten Ansichten stützen könnte. Sie ist also keine ausgesprochene Bergbachbewohnerin, sondern zeigt eine gewisse Vorliebe für das ruhige Wasser. Sie fliegt hier am Inn im Mai und Juni.

Fundorte: Inn von Hall bis Imst, 550—700 m; Sellrain, 900 m, Bb.

Andere Fundorte: Schweiz (Schoch, 1886); Sauerland (Mertens, 1923); Rheinland, Unterfranken (Schönemund, 1924a, c).

Chloroperla grammatica Scopoli 1763.

Perla grammatica Scopoli S. A., 1763; *P. virescens* Burmeister H., 1838, p. 878; *Chloroperla virescens* Pictet Fr., 1842, p. 288; *Ch. grammatica* Brauer et Löw, 1857; Außerer C., 1869, p. 277; Meyer-Dür, 1877, p. 296; Schoch G., 1886, p. 26 u. 31; Rostock M., 1888; Klapálek Fr., 1896, p. 690—92; Kempny P., 1900, p. 92; Morton K., 1907, p. 188; Klapálek Fr., 1909c, p. 50; Schönemund E., 1924c, p. 5.

Diese Art gleicht in den meisten Stücken der *Ch. rivulorum*. Doch ist ihre Gesamtfärbung durchschnittlich lichter, mehr ins Gelbliche spielend. Hauptkennungszeichen ist der verhältnismäßig scharf sich abhebende braune Streifen, der die Punktaugen verbindet (der sog. hufeisenförmige Fleck, weil er eine grob hufeisen- oder V-förmige, hinten offene Figur bildet). Präskutum und Skutum beinahe vollkommen gelb. Die männlichen und weiblichen Genitalanhänge lassen sich bei Berücksichtigung der Variationsbreite nicht mit voller Sicherheit von denen der *Ch. rivulorum* unterscheiden. Cerci in der Regel an der Basis lichter gefärbt.

Fliegt von Anfang Mai (2. V., Herztal, 700 m) bis gegen Ende Juli (29. VII., Herztal, 700 m) an Mittelgebirgswaldbächen und im unteren Teile der Waldgräben. Nach C. Außerer (1868) soll sie auch in höheren Lagen (bis 6000') vorkommen. Ich fand sie nie über 1000 m. Gehört zu den selteneren Arten.

Fundorte: Herztal und andere Mittelgebirgstäler um Innsbruck, 600–1000 m, Wb. Klausgraben bei Mutters, 900 m, Wg.

Andere Fundorte: Kühtai, Pflerschthal, bei Innsbruck, Südtirol, Mai bis August, nicht häufig (Außerer, 1869); Steiermark, Ende April bis Juni (Strobl, 1905); Kärnten, Mai, Juni (Puschnig, 1922); Nieder-Österreich, Mai (Brauer, 1857); Böhmen (Klapálek, 1905); Schweiz (Schoch, 1886); Sächsische Schweiz, Schwarzwald (Rostock, 1888); Rheinland, Westfalen, Anfang Mai bis Ende Juni; Ostpreußen, Schlesien, Westpreußen, Holland, Belgien (le Roi, 1912); England (Morton, 1907); Norwegen (Kempny, 1900); Südeuropa, Korsika, Turkestan (Brauer, 1876).

Chloroperla Strandi Kempny 1900¹⁾.

Chloroperla Strandi Kempny P., 1900, p. 93–94; Klapálek Fr., 1909c, p. 51–52; Schönemund E., 1924c, p. 6, fig. 7c.

Verhältnismäßig kleine, in der Regel ziemlich dunkle, schlanke Art.

Körperlänge der ♂♂: 9–12 mm, der ♀♀: 11–15 mm; Spannung der ♂♂: 20–23 mm, der ♀♀: 22–25 mm; Spannung (nach Klapálek) der ♂♂: 21–22 mm, der ♀♀: 23–28 mm.

Hinsichtlich der Kopffärbung von *Ch. rivulorum* kaum zu unterscheiden. Ozellendreieck umgeben von einem dunklen Felde, das meistens, aber nicht immer einen hellen Stirnfleck freiläßt. Hinterhauptsflecken entweder deutlich oder undeutlich begrenzt. Das Pronotum zeigt nichts besonderes. An Meso- und Metanotum meistens nur das Präskutum heller gefärbt. Flügel können hyalin, aber auch graulich oder bräunlich beraucht sein. Die Pleuren in der Regel einfärbig dunkelbraun. Abdomen beinahe einfärbig braun (wenigstens bei den ♂♂). Anhang des achten männlichen Sterniten, der immer ziemlich stark chitiniert ist, vorne nicht von einer rotbraunen Binde eingefasst; ungefähr so lang wie breit. Die Länge (gemessen bis zur Umbiegungsstelle) durch die Breite macht etwa 1. Die Länge bis zum vorderen Rand (gemessen in der Mittellinie) durch die Breite gibt ca. 1.15 (Abb. 16₂). In den häutigen Vorderecken

¹⁾ *Ch. virens* Zett. nach Bengtsson 1933; siehe Nachtrag.

meistens nur wenige schwache Borsten. Die weibliche Subgenitalplatte entweder stumpf dreieckig oder bogenförmig, mit oder ohne Kerbe am Hinterrande (Abb. 17). In den extremen Fällen ist sie von allen heimischen Arten am deutlichsten gewinkelt. Die Cerci bieten ein ziemlich untrügliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Arten, besonders *Ch. rivulorum*. Sie sind einfarbig braunschwarz, während sonst die Grundglieder lichtere Tönung zeigen.

Eine typisch alpine Form. Unter 1000 m wird sie wohl niemals angetroffen. Bevorzugt kleinere, rasche, klare Gewässer z. B. Hangbäche, Waldgrabenbäche usw. Doch besiedelt sie auch Quellen, Wasserfälle u. dgl. Jedenfalls ein typisch stenothermes Kaltwassertier. Fliegt vereinzelt vom Juni (2. VI., Klausgraben, 1100 m) bis gegen Ende August (28. VIII., Axamer Lizum, 1600 m).

Fundorte: Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; Gschnitz, 1300 m, Bb.; Valsertal, 1600 m, Bb.; Axamer Lizum, 1600 m, Bb.; Inzinger Tal, 1700–2000 m, Bb. und Hb.; Sagbach bei Kreitz, 1500–1800 m, Wg. und Qu.; Langental, 2000 m, Ws.

Andere Fundorte: Riesengebirge, Juni bis September (Klapálek, 1909); Harz, Böhmerwald; Rheinland, April bis August (le Roi, 1912); Norwegen, Juli, August (Kempny P., 1900); Schweden (Bengtsson, 1933); Finnland (Ulmer 1932).

Chloroperla griseipennis Pictet 1842.

Chloroperla griseipennis Pictet F., 1842; Brauer et Löw, 1857; Schoch G., 1886; Kempny P., 1900, p. 94; Klapálek Fr., 1909c, p. 48, 49, fig. 70; Petersen E., 1910, p. 120, fig. 107; Schönemund E., 1924c, p. 6, fig. 7c (?).

Zarte, lichtgelbe bis bräunliche Art, etwas an *Isopteryx* erinnernd. Einmal gesehen, wird sie leicht wiedererkannt. Mit den anderen heimischen Arten kaum zu verwechseln. Antennen einfarbig hellbraun. Der kleine, ockergelbe Kopf durch einen, die Punktaugen verbindenden V- oder hufeisenförmigen (hinten offenen) Fleck geziert. Punktaugen fallen auf durch ihre Größe (Dämmerungstiere); breit schwarz umrandet. Verhältnis des Abstandes der hinteren Ozellen (gemessen bis zur schwarzen Umrandung) zum Durchmesser des Punktauges (samt der Umrandung) beträgt 19:7 (bei den anderen Arten ungefähr 4:1). Das beinahe glatte, mit gerundeten Ecken versehene Pronotum verschmälert sich etwas nach hinten. Geäder der hyalinen Flügel zart. Subcosta hebt sich durch ihre helle Färbung hervor. Sector Radii entweder gegabelt oder ungegabelt. Abdomen oben braun, unten gelb. Der zungenförmige Anhang des achten männlichen Sterniten vorne durch einen rotbraunen Bogenstreifen abgegrenzt, hinten gerundet. (Abb. 16₁). Verhältnis der Länge (gemessen bis zum Begrenzungsstreifen) zur Breite ca. 1.33, (gemessen bis zur Umbiegungsstelle, also effektive Länge 0.94). Anhang demnach ungefähr gleich breit wie lang. Weibliche Subgenitalplatte kurz und stumpf dreieckig. Schwanzfäden, welche das Abdomen an Länge übertreffen, gelb, braun geringelt. Viertes Glied bereits länger als breit. An der Innenseite der Glieder je ein langer Dorn.

Diese habituell auffallende und leicht kenntliche Art fliegt an warmen Hochsommerabenden und Nächten. Ihre Flugperiode währt wie bei den meisten Flußbe-

wohnen nur kurze Zeit, am Inn bei Innsbruck von Mitte Juli bis Ende August. Hierzulande gehört *Ch. griseipennis* zu den selteneren Arten.

Fundorte: Inn und Sill bei Innsbruck, 550 m; Halltal, 800 m, verschlammter Bb.

Andere Fundorte: Jaufen, Waldrast, Bozen, Meran, Sellrain, Mai bis August (? d. Aut.) (Außerer, 1869); Steiermark, Ende Mai, selten (Strobl, 1905); Niederösterreich (Kempny, 1900); Böhmen (Klapálek, 1905); Schweiz (Schoch, 1886); Ungarn, Slavonien, Rheinland, Westfalen, Mitte Mai bis Anfang Juni, Westpreußen, Sachsen, Lothringen, Baden (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); Finnland (Ulmer, 1932).

Bestimmungsschlüssel für *Chloroperla*-Arten.

1. Punktaugen durch einen hinten offenen, hufeisenförmigen, dunklen Fleck verbunden 2

Punktaugen von einem allseitig geschlossenen, dunklen, verwachsenen Fleck umgeben 3

2. Anhang des achten männlichen Sterniten ungefähr doppelt so breit wie lang; Schwanzfäden braun, ungeringelt; Punktaugen normal.

Ch. grammatica Scop.

Anhang des achten männlichen Sterniten ungefähr so lang wie breit, hinten gerundet; Cerci gelb, braun geringelt; Punktaugen auffallend groß *Ch. griseipennis* Pict.

3. Anhang des achten männlichen Sterniten ungefähr so lang wie breit, hinten gerade; Cerci einfarbig schwarzbraun; Stirnfleck vorhanden.

Ch. Strandii Kny.

Anhang des achten männlichen Sterniten doppelt so breit wie lang; wenn Cerci einfarbig, dann fehlt der Stirnfleck 4

4. Cerci doppelfarbig, am Grunde lichter; heller Stirnfleck in der Regel vorhanden; ziemlich licht gefärbte Art *Ch. rivulorum* Pict.

Cerci einfarbig schwarzbraun; Stirnfleck fehlt in der Regel; düster gefärbte, große Art *Ch. helvetica* Schoch.

Nachtrag zu den *Chloroperla*-Arten.

Nach Fertigstellung dieses Kapitels erhielt ich eine Arbeit von S. Bengtsson „Plekopterologische Studien, ein Beitrag zur Kenntnis der Plekopteren Schwedens“. (Näheres siehe im Literaturverzeichnis.) In dieser Abhandlung wird festgestellt, daß *Ch. Strandii* Kny. bloß eine Form der *Ch. virens* Zett. (Zetterstedt, *Insecta lapponica descripta*. Lipsiae 1840.) ist, die sich von der Grundform konstant durch die einfarbig schwarzbraunen Cerci unterscheidet. Die von Bengtsson gebotene Beschreibung von *Ch. virens* Zett. stimmt im Wesen mit dem unter dem Namen *Ch. Strandii* beschriebenen Typ überein, desgleichen die Abbildungen. Nur zeigt das Pronotum der heimischen *Ch. Strandii*-Exemplare helle Seitensäume und die weibliche Subgenitalplatte ist durchschnittlich mehr parabolisch oder stumpf dreieckig als halbkreisförmig. Bengtsson bezeichnet im weiteren unseren Typ als Varietät b (es sind außerdem

noch zwei Varietäten a und c beschrieben). Hierzulande findet sich also bloß die Var. b, welche somit *Ch. virens* var. *Strandi* genannt werden müßte. (Ehe geklärt ist, ob man es mit geographischen oder ökologischen Rassen oder Standortsmodifikationen u. dgl. zu tun hat, ist die einfache trinäre Nomenklatur wohl besser zu vermeiden. Gegen die letztgenannte Kategorie spricht übrigens das einheitliche hiesige Vorkommen.) Bengtsson stützte sich nur auf das Studium der Imagines. Vielleicht kann die in dieser Abhandlung gegebene Beschreibung der Larve von „*Ch. Strandii*“ zur endgültigen Klärung der Angelegenheit beitragen. Die Larven der drei schwedischen Varietäten sind offenbar noch unbekannt. Es würde sich empfehlen, auch diesen nähere Beachtung zu widmen. Genannter Autor betont die ungeheure Variabilität der *Chloroperla*-Arten. Er sagt: „Gleichzeitig am gleichen Lokal eingesammelte Exemplare zeigen oft alle Variationen und können unmöglich auseinander gehalten werden.“ Übrigens hält er die Anhänge des achten männlichen Sterniten zur Artenbestimmung für ungeeignet, indem er angibt, daß gerade dieser Körperteil besonders stark variiert. Was den heimischen *Ch. Strandii* (*virens*)-Typ betrifft, ist das nicht der Fall, es zeigt sich hierin vielmehr eine ziemlich weitgehende Einheitlichkeit, die ihn von allen anderen heimischen *Chloroperla*-Arten durchgehend unterscheidet. Hinsichtlich der anderen hiesigen Arten (mit Ausnahme von *Ch. griseipennis*) muß ich dem genannten Verfasser beipflichten. Allerdings ist es weniger die Variabilität, als vielmehr die Einheitlichkeit der Form des betreffenden Organes, welche keine Unterscheidung nach diesem Gesichtspunkte zuläßt. (Näheres siehe oben.)

Jedenfalls ist es außerordentlich zu begrüßen, daß zitierte Arbeit einen ersten praktischen Anstoß zur Neubearbeitung der Gattung *Chloroperla* gibt. Nun müßten allerdings neben den morphologischen auch biologische Momente und vor allem die Larven berücksichtigt werden.

Genus *Isopteryx* Pictet 1842.

Chloroperla Stephens J., 1835; Newmann, 1837; *Isopteryx* Pictet Fr., J. 1842; Brauer et Löw, 1857; Morton K. J., 1898; *Isoptena* Enderlein G., 1909; *Isopteryx* Klapálek Fr., 1909c, p. 52, 53; Schönemund E., 1924c, p. 6.

Abweichend von anderen Perliden ist die Ausbildung der Mundwerkzeuge und der Flügel. Mundwerkzeuge (Abb. 20) bedeutend schwächer reduziert als bei *Perla*. An den Mandibeln noch eine deutliche Zähnelung wahrzunehmen (gewöhnlich 5 Zähne). Maxillaräste einfach blattförmig, im Vergleiche mit den entsprechenden Organen der Larven an Größe nur wenig eingeschränkt. Die Taster liefern ein gutes Gattungsmerkmal; deren viertes Glied auffallend lang und stark, das fünfte rudimentär, also an Größe hinter allen anderen weit zurückbleibend.

Die Glossae sind spitze, ziemlich lange Läppchen, welche von den breiten Paraglossen weit übertroffen werden. Erstes Palpenglied kaum halb so lang wie das zweite. Vorder- und Hinterflügel ungefähr gleich breit, da in letzteren das Analfeld reduziert ist. Subcosta endigt ungefähr bei halber Flügellänge. Das Costalfeld zeigt wenige, das Subcostalfeld nur eine Querader. Der Radius Sector gabelt sich nur einmal weit außerhalb der Anastomose. Der Cubitus anterior zeigt im Vorderflügel eine, im Hinterflügel keine akzessorische Ader. Cu_2 des Vorderflügels sehr kurz. Die Analadern einfach (Abb. 19). Der neunte Sternit des Männchens verlängert sich in eine parabolische Subgenitalplatte. Der zehnte Sternit nach oben in zahnförmige Anhänge ausgezogen. Der weibliche achte Sternit bildet eine kurze Subgenitalplatte. Genitalorgan mit schlingenförmiger Anlage. Die Samenleiter münden in den langen, mit 4 Schleimdrüsen und einem langen, gespaltenen Titillator ausgerüsteten Ductus ejaculatorius. Die *Isopteryx*-Arten sind kleine, florfliegenähnliche Plekopteren von gelblicher oder grünlicher Färbung. Ihr Flug ist gut und ausdauernd. Bei einigen Arten wurde Schwarmbildung beobachtet.

Diese Gattung erfordert noch eingehendes Studium. Die Artcharakteristiken sind durchaus unzuverlässig, da sie sich fast ausschließlich auf stark variable Merkmale (z. B. Pronotumsfärbung) stützen. Vermutlich wird die Artenzahl reduziert werden müssen. Eine kritische Bearbeitung der Gruppe versagt mir das viel zu geringe Vergleichsmaterial und die momentane Unerreichbarkeit einiger Arbeiten (z. B. Morton 1898).

Isopteryx torrentium Pictet 1842.

Isopteryx torrentium Pictet Fr. J., 1842, p. 307; Brauer et Löw, 1857, p. 30; Außerer C., 1869, p. 218; Meyer-Dür, 1877, p. 298; Schoch G., 1886, p. 27; Rostock M., 1888, p. 160; Morton K. J., 1898; Klapálek Fr., 1909c, p. 54; Schönmund E., 1924c, p. 7.

Zarte, lichtgrüne Tiere. In Alkohol verblassen die Farben sehr stark. Die Fliegen sehen dann wachsgelb aus.

Körperlänge: 8–10 mm. Spannung: 16–21 mm. Spannung nach Klapálek: 12–17 mm.

Man beachte den bedeutenden Unterschied in der Spannung. Da es sich nach allen anderen Merkmalen um dieselbe Art handelt, so muß man annehmen, daß die Variationsbreite dieser Tiere sehr ansehnlich ist. Jedenfalls wären die verschiedenen, etwas unsicheren Arten einmal von diesem Gesichtspunkte aus zu betrachten. Die vorliegenden, als *I. torrentium* bestimmten Stücke sehen folgendermaßen aus: Antennen borstenförmig, am Grunde gelblich, sich allmählich nach außen verdunkelnd. Vom einfarbig gelben, zuweilen jedoch an den Punktaugen etwas dunkler pigmentierten Kopfe heben sich die großen, schwarzen Punkt- und die

ebenso gefärbten Netzaugen deutlich ab. Das Pronotum an den Seiten ziemlich breit schwarz gesäumt. Der Diskus kann äußerst fein schwarz umtuscht sein, in manchen Fällen fehlt diese Linie aber beinahe vollständig. Dasselbe gilt von der Mittellinie. Diese fehlt wohl meistens, zuweilen sind aber Spuren davon vorhanden, so daß man schon in der darauf gestützten Gruppencharakteristik in die Irre geht. Die als arttypisch angegebenen schwarzen, bogenförmigen Striche im äußersten Pronotumsdrittel sind nichts anderes als die durchschimmernde Pleuren-umrandung. Präskutum des Meso- und Metanotums sehr groß. Das

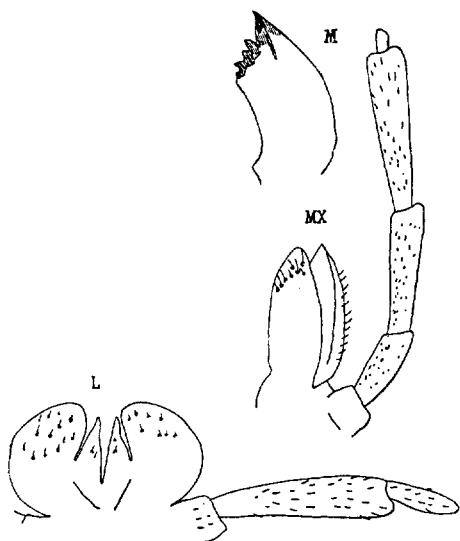


Abb. 20. Mundwerkzeuge der Imago von *Isopteryx torrentium* Pict. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

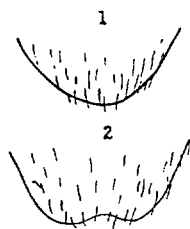


Abb. 21. Weibliche Subgenitalplatte von: 1. *Isopteryx torrentium* Pict., 2. *Isopt. spec.*

Skutellum von einer schwarzen Linie umrissen. Auch ein schwarzer Mittelstrich ist vorhanden. Flügel leicht gelblich beraucht, mit bräunlichem oder grünlichem Geäder versehen. An der Außenkante der mit schwarzen Chitinpunkten bedeckten Beinen eine Franse langer Haare, Tarsen dunkelbraun. Auch am Abdomen dunkle Chitinpunkte. Die Mittellinie der Tergite durch einen breiten, schwarzen Streifen gekennzeichnet. Cerci ungefähr so lang wie das Abdomen, etwas kürzer als die Fühler. Mit Chitinpunkten besetzt und an den Gliedenden lange Borsten tragend. Am Grunde licht, gegen das Ende zu allmählich dunkler. Die männlichen Genitalanhänge scheinen nicht arttypisch zu sein. Die weibliche Subgenitalplatte parabolisch, am Hinterrande manchmal etwas eingekerbt und lang behaart. Sie erreicht noch nicht den Hinterrand des neunten Sterniten (Abb. 21).

I. torrentium hat eine sehr ausgedehnte Verbreitung. Hierzulande bevölkert sie sowohl die Bergbäche verschiedenster Art als auch die Mittelgebirgsbäche und sogar kleine, flinke Waldwässerchen. Aber nur an Bergbächen tritt sie in den für sie be-

zeichnenden Schwärmen auf. Fliegt von Anfang Juni bis gegen Mitte September (11. IX. Herztal bei Innsbruck, 700 m).

Fundorte: Herztal und andere Mittelgebirgstäler um Innsbruck, 600–1000 m, Wb.; Lechtal bei Weißenbach und Reutte, ca. 800 m, Bb.; Loisach bei Bieberwier, 900 m, Bb.; Halltal, 900 m, verschlammter Bb.; Klausgraben bei Mutters, 900–1100 m, Wg.; Mösern, 1200 m, Qu.; Voldertal, 1200 m, Bb.; Sistrans, 1200 m, Wb.; Obernberger Tal, 1400 m, Bb.; Gschnitztal, 1400 m, Bb.; Radurscheltal, 1400 m, Bb.; Wattental, 1500 m, Bb.; Hinterautal 1500 m, Bb.; Wildschönau, 1500 m, kleiner Hb.; Axamer Lizum, 1600 m, Bb., 1800 m, Hqu.; Valsertal, 1600 m, Bb.; Inzinger Tal, 1700 m, Bb.; Sagbach bei Kreitz, 1700 m, Wg.; Moostal, 2000 m, Bb.; bei Gries im Ötztal, 2100 m, Hb.;

Andere Fundorte: Bozen, Meran, Welschtirol, Kühtai, Sellrain, Mai bis Ende August nicht selten (Außerer, 1869); Steiermark, Nieder-Österreich, Kärnten, Mai (Brauer, 1857); Schweiz (Schoch, 1886); Schwarzwald, Lausitz, Westfalen (Rostock, 1888); Rheinland, Ende Mai bis Anfangs Juni (le Roi, 1912); Böhmen (Klapálek, 1905); England (Morton, 1898); Schottland, Spanien (Brauer, 1876).

Isopteryx spec.

Ein von *I. torrentium* schwer unterscheidbarer Typ wurde zuweilen gleichzeitig mit dieser gefangen. Die Pronotumsmittellinie ist bei den fraglichen Stücken durchschnittlich etwas besser ersichtlich. Die Pronotumsumrandung (seitlich breitere schwarze Streifen) ist auch hier vorhanden, ebenso die dunkel durchschimmernden Pleuren. Der Hauptunterschied liegt im Bau der weiblichen Subgenitalplatte. Diese ist nicht einfach bogenförmig sondern trapezoid mit leicht eingezogenem Hinterrande. (Abb. 21, 2). Antennen, Cerci und alle anderen Organe stimmen so ziemlich mit denen von *I. torrentium* überein. Die Körpermaße sind durchschnittlich etwas höher. Die Körperlänge schwankt zwischen 8 und 11 mm, die Spannung zwischen 21 und 25 mm. Hierin übertrifft sie also alle mitteleuropäischen Arten (mit Ausnahme der *I. serricornis*, die nicht in Frage kommt). Diese Tiere flogen an Bergbächen im Juli und August. Die Frage über ihre Artzugehörigkeit muß vorläufig noch offen bleiben. Vielleicht tritt *I. torrentium* in zwei unwesentlich abweichenden Typen auf.

Außer *Isopteryx torrentium* wurden von älteren Autoren für Tirol noch festgestellt: *I. tripunctata* Scop. (Außerer, 1868, Sellrain, Südtirol; Mai bis August; K e m p n y, 1900, Osttirol; Juli, August) und *I. apicalis* (Außerer, Sellrain, Süd- und Osttirol; Juli, August); *I. Montana* (Heller u. Dalla Torre 1882).

Fam. *Täniopterygidae* Klapálek 1905.

Die 1902 (Termes Füzetek, XXV) von Fr. Klapálek aus der Sammelgattung *Täniopteryx* gebildeten Gattungen *Täniopteryx*, *Rhabdiopteryx*, *Nephelopteryx* (= *Nephopteryx* 1902) und *Oemopteryx* wurden 1905 zur obgenannten Familie zusammengefaßt.

Klapálek Fr., 1906, p. 91–96; 1909 c, p. 56; Petersen E., 1910, p. 121; Schönemund E., 1924 c, p. 8.

Mundwerkzeuge kaum reduziert, Chitinisierung erhalten geblieben. Vom Cu₁ zweigen 1–3 Äste ab. Der SR ist ein- bis dreimal gegabelt. Im medialen und vorderen cubitalen Felde der Vorderflügel zahlreiche Queradern. Alle drei Tarsalglieder ungefähr gleich lang. Der neunte Sternit des Männchens verlängert sich in eine mächtige Subgenitalplatte. Die unsymmetrischen Subanalklappen und der Supraanallobus gattungstypisch und weitgehend modifiziert. Dem Weibchen fehlt eine echte Subgenitalplatte. Die Geschlechtsöffnung liegt frei. Dafür ist der neunte Sternit (Supragenitalplatte) stark verlängert. Genitalorgane schlingen-

förmig. Hodenbläschen von gestreckter Gestalt. In der Regel die Schleimdrüsen auffallend groß, schlingenförmig. Ovidukte münden unpaar.

Durchwegs Vorfrühlings- und Frühlingsformen. Sie treten häufig explosiv in großen Massen auf. Durch ihre eigenartige Verbreitung tragen sie wesentlich bei zur Gewässercharakteristik.

Gattungs-Bestimmungstabelle.

1. Der vordere Cubitus gibt zwei bis vier parallele Äste zum Außenrande ab; Subgenitalplatte des Männchens lang, mit Anhangsblase an deren Grunde; 9. Sternit des Weibchens stark verlängert (Supragenitalplatte nach Klapálek 1909). *Täniopteryx* Pict.

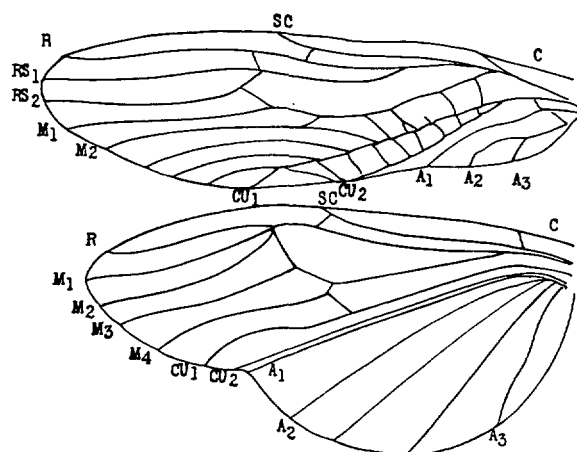


Abb. 22. *Täniopteryx*-Flügel (*T. trifasciata* Pict.).

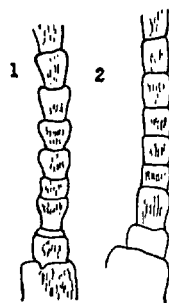


Abb. 23. Sexualldimorphe Antenne von *Täniopteryx trifasciata* Pict. 1. Männchen, 2. Weibchen.

Der vordere Cubitus gibt nur einen sekundären Ast nach außen ab. 2

2. Im Costalfelde zwei bis vier Queradern; Subgenitalplatte des Männchens lang und sehr breit, ohne Anhang. *Rhabdiopteryx* Klp.
Im Costalfelde keine Queradern. 3

3. Die Subkosta endigt vor dem zweiten Drittel der Flügellänge; Sector Radii dreimal gegabelt; Subgenitalplatte des Männchens ohne Anhang. *Oemopteryx* Klp.
(in Tirol von mir nicht gefunden).

Die Subkosta endigt hinter dem zweiten Drittel der Flügellänge; Sector Radii nur einmal gegabelt; männliche Subgenitalplatte und weiblicher 9. Sternit kurz. *Nephelopteryx* Klp.

Genus *Täniopteryx* Pictet 1842.

Pictet Fr. J., 1842; Klapálek Fr., 1902, p. 178—80; 1906a, p. 94—96; 1909c, p. 57—59; Petersen E., 1910, p. 122; Schönemund E., 1924c, p. 8, 9.

Alle Laden der trapezoiden Unterlippe ungefähr gleichgestaltet. Der vordere Ast des Cubitus gibt zwei bis vier Zweige zum Rande ab. Außerhalb der Anastomose zwischen Radius und Sector Radii keine Queradern (Abb. 22). Männliche Subgenitalplatte groß, mit Anhangsblase. Die unsymmetrischen Subanalklappen groß, lappenförmig, schwach chitiniert. Der Supraanallobus besteht aus dem gerundeten Basalteil und dem deutlich paarigen mit einer Platte abschließenden Endteile. Cerci ein- bis dreigliederig, mit einem verschieden geformten Grundanhang. 9. Sternit (Supragenitalplatte) des Weibchens lang, meist stumpf zugespitzt; die kolbenförmigen Cerci bestehen aus einem bis vier Gliedern.

Die *Täniopteryx*-Arten sind stattliche, gewöhnlich dunkle Frühlingsplekopteren. In Nord-Tirol fand ich zwei Arten:¹⁾ *Täniopteryx trifasciata* und *T. seticornis*.

Die Gruppierung und Bestimmung der *Täniopteryx*-Arten stützt sich hauptsächlich auf die Beschaffenheit des Geäders (besonders des RS) und der Antennenglieder. In beiden Fällen ist jedoch eine derartige Variabilität festzustellen, daß diese Gesichtspunkte keinesfalls mehr als ausreichend gelten können. Es seien nur einige (nicht einmal ausgewählte) Beispiele angeführt: Bei Klapálek, 1909, wird *T. trifasciata* ♀ folgendermaßen charakterisiert (nicht wörtlich wiedergegeben): Im unteren Fünftel der Antennen sind die Glieder breiter als lang; Sector Radii nur einmal gegabelt; Cubitus mit drei accessorischen Adern. Nun liegen mir neben Exemplaren, welche diesen Kennzeichnungen entsprechen auch solche vor, deren Antennengrundglieder etwas länger als breit sind, deren RS sich beiderseits zweimal gabelt und deren Cubitusnebenäste in einer von der oben geforderten verschiedenen Zahl (z. B. auf einer Seite 3 auf der anderen 4, auf der einen 4, auf der anderen 2, wovon der eine tertiär noch ein oder zweimal gespalten ist usw.) auftreten. Auch Kombinationen der von der Norm abweichenden Merkmale miteinander sind möglich. Es kann sogar vorkommen (auch bei *T. seticornis*) daß die rechte und die linke Antenne eine verschiedene relative Grundgliedlänge aufweisen. Es ist klar, daß in einem solchen Falle ein anderer Bestimmungsmodus eingeschlagen werden muß. Wahrscheinlich ist es am besten, wenn man sich auch hinsichtlich dieser Gattung die Bestimmung mit Hilfe der Genitalstrukturen angewöhnt. Eine generelle Durchführung dieses Modus ist vorläufig unmöglich, da mir die außerhalb Nord-Tirols vorkommenden Arten leider nicht zur Verfügung stehen.

Täniopteryx trifasciata Pictet 1842.

(Abb. 23, 24, 25).

Täniopteryx trifasciata Pictet Fr. J., 1842; Brauer et Löw, 1857; Außerer C., 1869, p. 280; Schoch G., 1886; Klapálek Fr., 1896; 1906a, p. 94; 1909c, p. 57, 58; Schönemund E., 1924c, p. 9.

Männchen kurzflügelig. Unterscheiden sich auch habituell beträchtlich von den Weibchen.

Dickköpfige, derbe, auffallend langbeinige, kurzflügelige Tiere von hellbrauner bis schwarzer Färbung.

¹⁾ Wahrscheinlich sind drei vorhanden; ich erhielt einmal Weibchen, welche den beiden mir bekannten Arten nicht beizuzählen waren, wegen des Konservierungszustandes eine Bestimmung jedoch nicht zuließen.

Körperlänge: 5–11 mm (Durchschnitt: 9 mm). Länge der Vorderflügel: 2–4 mm (Durchschnitt 3 mm). Länge der Hinterflügel: 4–6.5 mm (Durchschnitt: 6 mm).

Antennen deutlich perlschnurförmig (Abb. 23₁), bedeutend länger als der Körper, hellgelb. Die Stirne mit dreieckigem gelbem Fleck, Hinterkopf braun marmoriert. Das Pronotum ist breiter als lang. Seine Ecken gerundet. Dem Meso- und Metanotum fehlt die normale Wölbung des Skutums wegen der Reduktion der Flügelmuskulatur. Ränder der stets etwas geknitterten Flügel eingerollt. Der durch seine gelbe Färbung hervorgehobene Radius zeigt Längsknickung. Die gelben, mit dunkleren Knien ausgestatteten Beine außerordentlich lang und schmal (Laufbeine). Der Femur des dritten Paares reicht zum Beispiel zurückgelegt

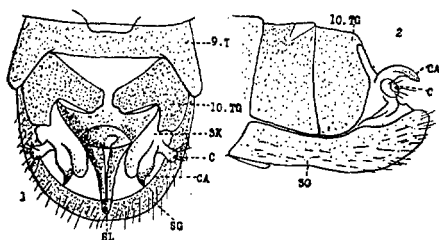


Abb. 24. Männliches Abdominalende von *Taniopteryx trifasciata* Pict. 1. Dorsalansicht, 2. Seitenansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, C = Cerci, CA = Anhang des Cercus.

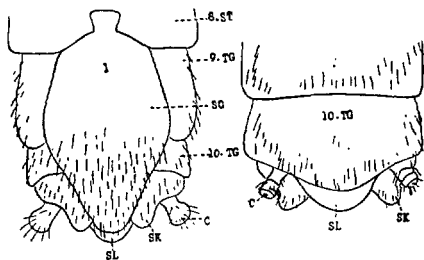


Abb. 25. Weibliches Abdominalende der *Taniopteryx trifasciata* Pict. 1. von unten, 2. von oben. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, C = Cerci.

bis zum achten Segmente. Subgenitalplatte lang trogförmig, am Ende gerundet; der Anhang klein und unauffällig. Basalteil des Supraanallobus rund. Der lang zugespitzte Endteil trägt zu oberst ein ovales, unregelmäßig geformtes Blättchen. Subanalklappen werden dargestellt durch lappenförmige, gekräuselte Gebilde. Cerci zweigliedrig. Das Grundglied mit sichelförmig gebogenem, mit der Spitze ventrad gerichteten Anhangsdorn (Abb. 24).

Die Weibchen sind ansehnliche, sehr dunkle, gewöhnlich glänzend schwarze Steinfliegen. An den langen, ziemlich spitzen Flügeln fallen drei dunkle Querbinden auf (die jedoch nicht nur dieser Art zukommen).

Körperlänge: 7–12 mm, Spannung: 22–26 mm.

Antennen dunkelbraun, borstenförmig (Abb. 23), Grundglieder meistens, aber nicht immer, breiter als lang. Radius Sector ein- oder zweimal gegabelt (meistens allerdings einmal). Der Cu anter. entsendet 3 oder 4 sekundäre Äste nach außen. Die Beine unterscheiden sich von denen der Männchen durch die verhältnismäßig geringere Länge und

Stärke (der Femur des dritten Beinpaars reicht zurückgelegt nur bis zum 5. oder 6. Segment). Die letzten Abdominalsegmente heben sich, besonders bei älteren Stücken, durch ihre dunkle Farbe deutlich von dem sonst braunen oder rötlichen Abdomen ab. Der 10. Sternit stumpf parabolisch vorgezogen (im Gegensatz zu *T. seticornis*), vom halb-kreisförmigen Supraanallobus weit überragt. Die Geschlechtsöffnung einfach trapezoid umrissen. Der rautenförmige 9. Sternit (Supragenitalplatte) unterscheidet sich von jenen der *T. seticornis* durch seine schmale Basis und geringe Breite (kaum mehr als die halbe Länge). Er verläuft nach hinten spitz dreieckig. Subanalklappen normal. Cerci kurz, jedoch deutlich drei- bis viergliedrig (Abb. 25).

T. trifasciata beschränkt sich, was Tirol betrifft, auf den Inn und den Unterlauf seiner großen Nebenbäche. Fliegt von Anfang März (12. III. Inn bei Ibk.) bis in den Mai hinein. Männchen stets in bedeutender Überzahl vorhanden¹⁾. Von ihnen wimmeln zur betreffenden Zeit alle Sandbänke und Grieße. Sie unternehmen ziemlich weite Wanderungen zu Land. Die Tiere schlüpfen gesellig. In derartigen Schlüpfnestern dürfte vielfach die Kopulation vollzogen werden.

Fundorte: Inn von Kufstein bis Telfs, 500–600 m; Sill bei Innsbruck, 570 m; Brixental, 550 m; Pitztal, 750 m; Zillertal, 800 m.

Andere Fundorte: Südtirol, III. bis IX. (?) (AuBerer, 1869); Nieder-Österreich (Brauer, 1857); Böhmen (Klapálek, 1905); Bayern, Rheinland, Mitte März bis Anfang April, Westfalen, Belgien, Holland, Italien, Türkei (le Roi, 1912); Norwegen (Kempny, 1900).

Taniopteryx seticornis Klapálek 1902.

(Abb. 26).

Taniopteryx seticornis Klapálek Fr., 1902, p. 168–69, I. fig., 1906a, p. 95, 1909c, p. 58, 59; Schönemund E., 1924c, p. 9.

Licht gefärbte, ziemlich bunte Art. Die beinahe wasserhellen Flügel mit zwei graulichen Binden geziert.

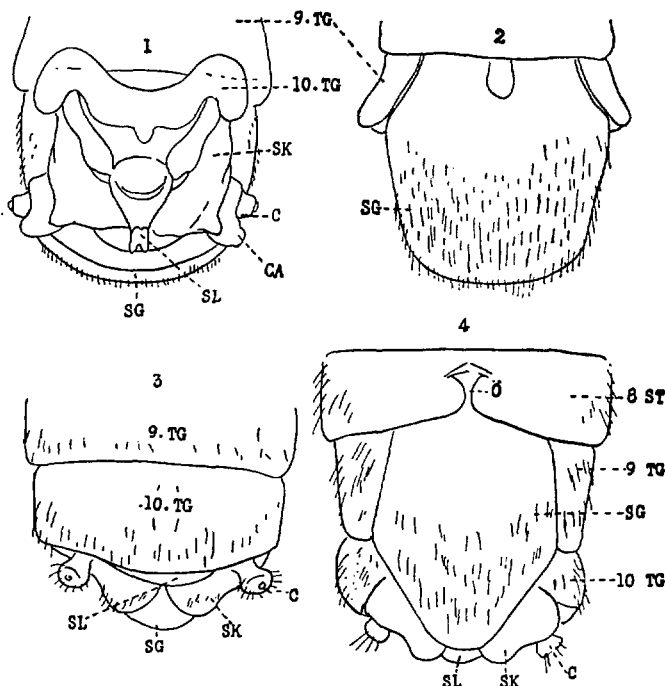
Körperlänge der ♂♂: 7–10 mm, der ♀♀: 9–12 mm. Körperlänge nach Klapálek: 6–7 mm (jedenfalls an getrockneten Tieren gemessen). Spannung der ♂♂: 20–24 mm, der ♀♀: 22–27 mm. Spannung nach Klapálek: 20–26 mm. Spannung nach Schönemund: 20–27 mm.

Kopf braun mit dunkler getönten Furchen und einigen Schwielen am Occiput. Antennen fadenförmig; alle Glieder länger als breit. Das dritte Glied der Maxillartaster zeigt zuweilen auffallende Verdickung. Das trapezförmige, gewöhnlich hell umrahmte Pronotum auf gelbem Grunde mit dunkel ausgetuschten Zeichnungen. Sector Radii zweimal gegabelt. Der eine oder andere sekundäre Ast kann sich abermals teilen. Die vom Cubitus entsendeten Zweige variieren an Zahl ziemlich stark. Alle möglichen Abstufungen liegen vor. Zum Beispiel: 3 Zweige, 2 Zw.,

¹⁾ Vielleicht ein Ausgleich für die durch die Flugunfähigkeit geminderte Kopulationsmöglichkeit. Bei den meisten Pleopteren ist das Geschlechtsverhältnis gerade umgekehrt.

2 u. 1 abermals gezwilt, 1 u. 1 gezwilt. usw. Beine gelb mit braunen Knien. Abdomen rötlichbraun. Subgenitalplatte des Männchens breit abgestutzt wie bei *Rhabdiopteryx*, am Grunde mit breitem, fast viereckigem Anhang. Subanalklappen groß, einfach gebaut. Der beinahe kugelförmige Basalteil des Supraanallobus geht über in einen kurzen, breiten Endteil, der als Abschluß ein arttypisch geformtes, seitlich etwas eingegtes und hinten geschlitztes ellipsoides Schildchen

Abb. 26. *Tänipteryx seticornis* Kl p. 1. Abdominalende des Männchens von oben, 2. von unten; 3. Abdominalende des Weibchens von oben; 4. von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte (♂) resp. Supragenitalplatte (♀), SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, C = Cerci, CA = Anhang des Cercus (Lappen), Ö = Geschlechtsöffnung.



trägt. Cerci zwei bis dreigliederig, sehr kurz. Das Basalglied erweitert sich zu einem stumpfen, kurzen Lappen (Abb. 26). 10. Tergit des Weibchens am Hinterrande flach bogig abgestutzt. Er wird vom breiten, stumpfen Supraanallobus nur wenig überragt. Die weibliche Geschlechtsöffnung seitlich durch rundliche Zipfel eingegngt. Die Supragenitalplatte mit breitem Ansatz. Ihre größte Breite beträgt ungefähr drei Viertel der Länge. Der das neunte Segment überragende Teil kürzer als der andere (bei *T. trifasciata* so lang oder länger). Er endet stumpf dreieckig. Die ein bis zweigliederigen Cerci gestielt knopfförmig (Abb. 26).

Tänipteryx seticornis beschränkt sich in Nord-Tirol auf die Montanregion. Sie bewohnt die Bäche der Haupttäler, welche Gletschervasser führen, gradeso wie die klaren Wasser der Waldgräben. Ihre Höhenverbreitung umfaßt ungefähr den Gürtel zwischen 700 und 1500 m (wahrscheinlich geht sie noch höher). Ein Massenausschwärmen wie bei der vorigen Art findet begreiflicherweise (Bergbachverhältnisse) nicht statt. Die Flugperiode beginnt im März (6. III. Geroldsbach, 700 m) und dauert im Gebirge

bis in den Juli (31. VII., Axamser Lizum, 1600 m, ♂). Sie gehört somit zu den längsten Flugzeiten.

Fundorte: Verschiedene Wb. um Innsbruck, 700—900 m; Stubai, 600—1000 m, Bb.; Sellrain, 600—1100 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 800—1000 m, Wg. Axamser Lizum, 1000—1600 m, Bb.

Andere Fundorte: Steiermark (Strobl, 1905); Kärnten, Juli (Puschnig, 1922); Böhmerwald, Erzgebirge, Harz, VI.—VII. (Klapálek, 1909); Riesengebirge (Schönemund, 1924c); Ungarn (Klapálek, 1902).

Bestimmungsschlüssel für *Taniopteryx*-Männchen.

T. trifasciata

T. seticornis

Fühler	perlschnurförmig	fadenförmig
Flügel	verkümmert	normal
Supraanallobus	endigt in einem ovalen, ungeteilten Blättchen	endigt in einem seitlich etwas eingeschnürten, hinten geschlitzten Blättchen
Cerci	Grundglied mit spitzem, gebogenem Dorn	Grundglied mit stumpfem, rundlichem Lappen

Bestimmungsschlüssel für *Taniopteryx*-Weibchen.

T. trifasciata

T. seticornis

10. Tergit	stumpf parabolisch vorgezogen	fast gerade abgestutzt
Geschlechtsöffnung	einfach trapezoid	durch Vorsprünge seitlich eingengt
9. Sternit (Supragenitalplatte)	zugespitzt, fast doppelt so lang wie breit	gerundet, nur wenig länger als breit
Cerci	drei bis viergliederig, kolbenförmig	zweigliederig, knopfförmig

Genus *Rhabdiopteryx* Klapálek 1902.

Klapálek Fr., 1902, p. 179, 180; 1905a, p. 10—14; 1909c, p. 60; Schönemund E., 1924c, p. 9.

Mundwerkzeuge nur schwach reduziert (Abb. 27), ihre Chitinisierung erhalten. Sie gleichen jenen der Gatt. *Taniopteryx* in allen Stücken. Demnach Laden der trapezoiden Unterlippe ungefähr gleich, tief voneinander getrennt. Im Costalfelde 1-4 Queradern. Zwischen R und RS nur ausnahmsweise eine Querader. Der vordere Cubitus gibt nur einen Ast nach außen ab (Abb. 28). Der zehnte männliche Tergit spaltet sich in zwei spitz dreieckige Zipfel. Subgenitalplatte des Männchens übertrifft an relativer Größe die aller anderen *Taniopterygiden*. Sie ist schaufelförmig mit eingerolltem Rande und überragt weit die Genitalstrukturen. Subanalklappen unsymmetrische, rinnenförmig gekräuselte Blätter. Der Supraanallobus besteht ähnlich wie bei *Taniopteryx*.

teryx aus einem flachen, breiten Grundteile und einen in ein verschieden geformtes Blättchen auslaufenden Endteil. Cerci 6-8 gliederig. Ihr Basalglied mit arttypischem Anhang. Weibliche Geschlechtsöffnung arttypisch geformt. Supragenitalplatte kürzer und schmaler als beim Männchen, aber immerhin durchschnittlich breiter als bei *Täniopteryx*. Subanalklappen einfach stumpf kegelförmig. Die Cerci setzen sich zusammen aus 5-8 deutlich getrennten Gliedern.

In Nord-Tirol zwei *Rhabdiopteryx*-Arten, beides Vorfrühlingsformen. Die Verbreitung der beiden Arten ist eigentümlich. *Rh. neglecta* ist ein Charaktertier des Inn und des Unterlaufes seiner Nebenbäche. Sie wird im Höhengürtel von ca. 1000-1800 m vielfach vertreten durch *Rhabdiopteryx alpina*, welche in höheren Lagen wiederum der *Rh. neglecta* Platz macht, die hier in einer habituell konstant verschiedenen Form auftritt. (Vergl Abb. 29, 30, 31).

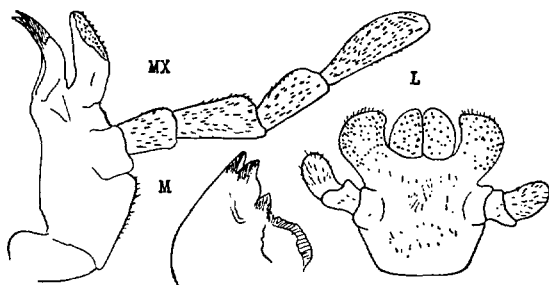


Abb. 27. Mundwerkzeuge der Imago von *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

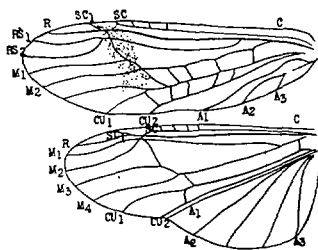


Abb. 28. *Rhabdiopteryx*-Flügel (*Rh. neglecta* Alb.).

Hat sich *Rh. alpina* sekundär in das Verbreitungsgebiet der *Rh. neglecta* eingeschoben und diese aus dem Zwischengebiet verdrängt? Oder erfolgte die Besiedlung des Hochgebirges durch *Rh. neglecta* sekundär über die andere Art hinweg? Oder entwickelte *Rh. neglecta* in der Mittelzone unter besonders günstigen Bedingungen eine große, bunte Rasse, die schließlich Artcharakter annahm? Jedenfalls scheint *Rh. neglecta* ihr Lebensoptimum in tieferen Lagen zu finden. Dort tritt sie viel zahlreicher auf als im Hochgebirge, allerdings wird die Talform von der Hochgebirgsform an Größe übertroffen, welche Erscheinung jedoch auch sonst bei nahverwandten, aber bereits konstant lokal getrennten systematischen Einheiten wahrzunehmen ist (z. B. bei den heimischen *Perlodes*-Arten). Möglicherweise wird die Erforschung der arktischen und diluvialen Plekopterenfauna einiges Licht in die Sache bringen. Allem Anschein nach ist die Gattung *Rhabdiopteryx* noch immer in Aufspaltung begriffen.

NB. Die statistisch leichter faßbaren Unterschiede der drei *Rhabdiopteryx*-Typen sind in Kurven (Abb. 29, 30, 31) zusammengestellt, welche unabhängig von absolut eindeutigen Merkmalen schon die Artberechtigung der von mir weiter unten als *Rh. alpina* beschriebenen Type darlegen und auch Unterschiede zwischen den *Rh. neglecta*-Rassen veranschaulichen.

Rhabdiopteryx neglecta Albarda 1889.

(Abb. 32, 33₁, 34₁, 35₁).

Nemoura (*Täniopteryx*) *praetexta* Pictet Fr. J., 1842, p. 355; *Täniopteryx praetexta* Meyer-Dür, 1877, p. 299; *T. neglecta* Albarda H., 1889b, p. 61; *Rhabdiopteryx neglecta* Klapálek Fr., 1902, p. 179; 1906a, p. 94; 1909c, p. 60, fig. 92; Schönemund E., 1924c, p. 9.

Einfärbig braune bis schwarze Fliegen. Die Flügel schimmern in starkem Metallglanz, irisieren aber nicht. Quer über den Vorderflügel verläuft ein schwarzes, halbmondförmiges Band, das bei gefalteten Flügeln von weißlichen Feldern eingefasst erscheint.

Körperlänge der ♂♂: 8–11.5 mm, der ♀♀: 7.5–12 mm. Spannung der ♂♂: 18.5–25.5 mm, der ♀♀: 20–25.5 mm. Spannung nach Klapálek: 22–25 mm.

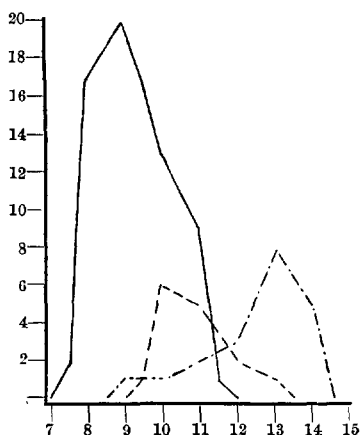


Abb. 29. Körperlänge von: *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., ihrer alpinen Form und *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. Die Ordinate zeigt die Individuenzahl, die Abscisse die Länge der Tiere in Millimetern.

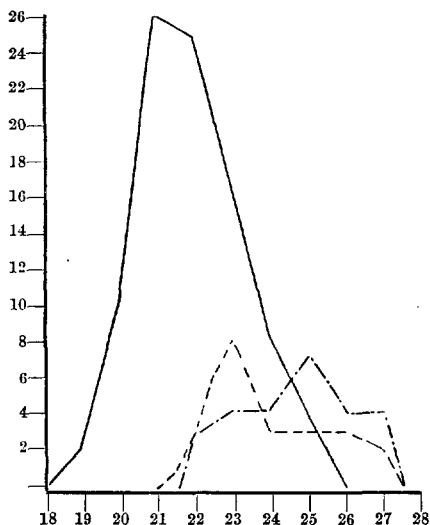


Abb. 30. Flügelspannung von: *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., ihrer alpinen Form und *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. Die Ordinate zeigt die Individuenzahl, die Abscisse die Spannung in Millimetern.

Kopf einfärbig braun oder schwarz. Der Hypopharynx weist am Vorderrande eine seichte Kerbe auf oder wird einfach bogig begrenzt. Pronotumsseiten verlaufen beinahe parallel. Verhältnis der Pronotums-länge zur Breite ungefähr 3 : 4. Die Summe der beiderseitigen Costalqueradern schwankt zwischen 3 und 7. Femora gleichmäßig braun pigmentiert. Die nach hinten sich verschmälernde, am Ende gerade abgestutzte Subgenitalplatte des Männchens bedeutend länger als breit. Basalglied der Cerci mit zweilappigem Anhang (Abb. 34₁). Der mit einer mittleren Längsgrube versehene zehnte Tergit des Weibchens flachbogig abgestutzt (Abb. 33₁), vom halbkreisförmigen Supraanallobus weit überragt. Weibliche Geschlechtsöffnung vorne von einem parabolischen, bisweilen in der Mitte gekerbten Schildchen begrenzt. Die Seiten gerade, nach hinten konvergierend (Abb. 35₁).

Rh. neglecta bewohnt den Inn und andere große Bäche. Den Mittelgebirgsbächen, Waldgräben, Quellen usw. fehlt sie. Sobald die Ufer eisfrei werden, beginnt der Flug (erster Fund: 9. III., Inn, 570 m), welcher bis gegen Ende April (letzter F.: 21. IV., Inn) andauert. Die Tiere erscheinen mitunter in unglaublichen Massen. Innsbruck

wird zur Hauptflugzeit geradezu überschwemmt. Man begegnet den Fliegen sodann nicht nur am Wasser sondern überall: In den Feldern, den Auwäldern, auf den weitab vom Schlüpforte gelegenen Mittelgebirgsrücken. Man findet sie in den Straßen der Stadt, in allen möglichen Räumlichkeiten von der Wohnung angefangen bis zum Kraftwagen, überallhin werden die auch aktiv ziemlich beweglichen Tiere verschlagen, so daß sie nicht einmal dem Laien entgehen können. An warmen Frühlingsvormittagen erheben sich zuweilen vom Ufer große, lockere Schwärme, die sich jedoch meistens nach kurzer Zeit wieder auflösen.

Aus keiner anderen Gegend wird diese Art als häufig vermeldet. Sie bildet somit eine Parallele zu *Capnia conica*, welche am Inn ebenfalls zuweilen in Massen auftritt.

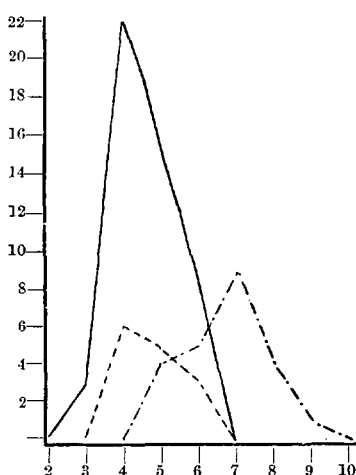


Abb. 31. Summe der Costalquerdern von: *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., ihrer alpinen Form u. *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. Die Ordinate zeigt die Individuenzahl, die Abscisse die Zahl der Adern.

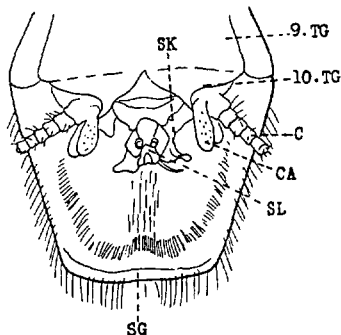


Abb. 32. Abdominalende des Männchens von *Rhabdiopteryx neglecta* Alb. TG = Tergit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalkappen, SL = Supraanallobus, C = Cerci, CA = Anhang des Cercus.

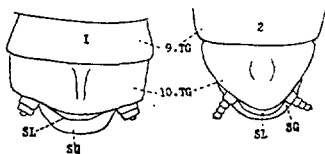


Abb. 33. Abdominalende des Weibchens von 1. *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., 2. deren Hochalpenform, TG = Tergit, SL = Supraanallobus, SG = Supragenitalplatte.

Fundorte: Inn von Kufstein bis Landeck, 500–800 m; Brixental, 500–700 m, Bb.; Pitztal, 700–800 m, Bb.; Stubai, 700–900 m, Bb.; Wipptal, 600–1000 m, Bb.

Andere Fundorte: Steiermark, Ende Mai (Strobl, 1905); Bayern, Schlesien, April, Rheinland, März (Klefisch, 1915); Schweiz: Engadin, August, Monte Rosa, Juni, Italien, Savoyen, Frankreich (Albarda, 1889).

Hochalpenform von *Rhabdiopteryx neglecta*.

(Abb. 33₂).

Es handelt sich offenbar um eine ökologische Rasse der genannten Art, möglicherweise auch um eine geographische. Das ist vorderhand schwer zu entscheiden. Bis die Sache voll geklärt ist, möchte ich die trinäre Benennung vermeiden und es bei der Charakterisierung bewenden lassen.

Die Tiere sind durchschnittlich größer als ihre Verwandten aus tieferen Lagen.

Körperlänge der ♂♂: 10–12 mm, der ♀♀: 9.5–11 mm. Spannung der ♂♂: 21.5–25 mm, der ♀♀: 22–27 mm. Der ganze Körper tief kupferschwarz, eine Tönung, welche an alpinen Plekopteren vielfach zu beobachten ist. Dadurch unterscheidet sich diese Hochalpenform auf den ersten Blick von der mehr sepiafarbenen Talform. An den Beinen Längsstreifen angedeutet. Die langen, spitzen Flügel zeigen eine tief dunkelbraune Berauchung, unter welcher die Querbinde fast völlig verschwindet.

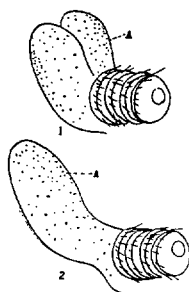


Abb. 34. Cercus des Männchens von: 1. *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., 2. *Rhabdiopteryx alpina* n. spec. Aufsicht. A = Anhang des Grundgliedes.

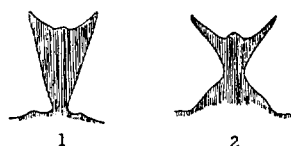


Abb. 35. Umriß der weiblichen Geschlechtsöffnung von 1. *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., 2. *Rhabdiopteryx alpina* n. sp.

Das dunkle Geäder tritt deutlich hervor. Die Zahl der Costalquerradern stimmt mit derjenigen der Talform überein. Die Subgenitalplatte des Männchens an der Basis dunkel umrandet. In der Form unterscheidet sie sich nicht von jenen der vorigen Rasse. Der zehnte weibliche Tergit (Abb. 33₂) nicht breit-bogig abgestutzt, sondern parabolisch vorgezogen und mit einer Mittelgrube versehen. Der Supraanallobus verhältnismäßig schmal parabolisch. In den übrigen Punkten stimmen die beiden Formen überein.

Diese Form ist rein alpin. Sie besiedelt den Oberlauf der Bergbäche, zudem hochgelegene Quellen. Sie wagt sich bis in nächste Nähe des Ewigschneegebietes. Entsprechend der Höhe fällt ihre Flugzeit in den Sommer. Die ersten Imagines fing ich am 1. V. an der Götzner Alm (1800 m), die letzten am 27. VII. an der Nockspitze (1900 m). Die von Al b a r d a (1889) angegebene außerordentlich späte Flugzeit (August, Engadin) bezieht sich jedenfalls auf diese Form. Ein Massenaufreten gibt es erklärlicherweise nicht. Die Tiere fliegen mehr vereinzelt. Sie werden von Luftströmungen oft weithin abgetrieben.

Fundorte: Götzner Alm, 1800 m, Wg.; Langental, 1900 m, Bb.; Isbütte am Patscherkofel, 1900 m, Qu.; Nockspitze, 1900 m, Qu.; an der Franz-Senn-Hütte (Stubai), 2350 m, Hb.; am Sulztalferner (Ötztal), 2500 m, Mrqu.

Rhabdiopteryx alpina nova spec.

(Abb. 34₂, 35₂, 36, 37, 38).

Große, bunte Art. Ihre Färbung zeigt einen Stich ins Rote, wodurch wie bei der vorigen Art eine eigenartige kupferschwarze Tönung zustande kommt. Die Flügel irisieren stark, dafür fehlt ihnen der Metallschimmer.

Körperlänge der ♂♂: 9–13.5 mm, der ♀♀: 10.5–14 mm. Spannung der ♂♂: 22–25 mm, der ♀♀: 24–27 mm.

Die schwarzbraunen Antennen erreichen noch nicht Körperlänge. Kopffärbung bezeichnend. Vom sattschwarzen Grunde heben sich die dottergelbe Ausfüllung des Punktaugendreiecks und ebenso gefärbte Flecken an den Netzaugen deutlich ab. Vorderrand des Hypopharynx gewöhnlich durch zwei Kerben gedrittelt. Das Pronotum umrahmt von einer rotgelben Einfassung, breiter als der Kopf, trapezoid mit nach hinten divergierenden Seiten. Länge zur Breite wie 2:3. Mittellinie am Hinterrande mit derber Doppelschwiele. Pleuren im Gegensatz zu denen

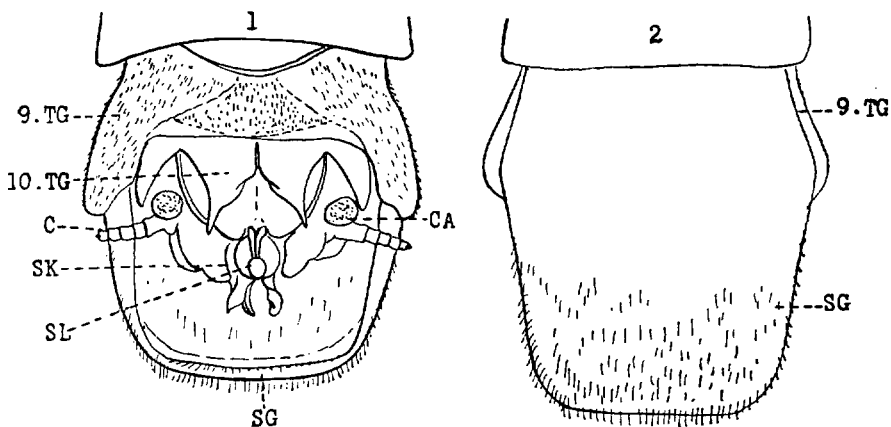


Abb. 36. Abdominalende des Männchens von *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. 1. Dorsalansicht, 2. Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, C = Cerci, CA = Anhang des Cercus.

der *Rh. neglecta* doppelfärbig, schwarzbraun und gelb. Flügel leicht bräunlich getrübt. Der dunkle Querfleck hebt sich nicht deutlich ab wie bei der vorigen Art. Die Summe der beiderseitigen Costalqueradern schwankt zwischen 5 und 8. Da der Sector Radii nur einmal gezwillt ist, fällt *Rh. alpina* in dieselbe Artgruppe wie *Rh. neglecta*. Femora außen und innen mit schwarzen Längsstreifen auf gelbem Grunde. Die tief schwarzbraunen Tergiten des männlichen Abdomens heben sich scharf von den gelbroten, mit braunen Querstreifen versehenen Sterniten ab. Der zehnte Tergit wird dargestellt durch zwei dreieckige Zipfel, die länger sind als breit (im Gegensatz zu *Rh. neglecta*). Gewöhnlich sind auch noch die tief abgetrennten, dreieckigen Randpartien sichtbar (Abb. 36). Die am Grunde schwarz eingefasste Subgenitalplatte unterlagert breit löffelförmig die übrigen Geschlechtsanhänge. Sie ist nur wenig länger als breit. Ihre Ränder verlaufen beinahe parallel. Subanalklappen und Supraanallobus gleichen jenen von *Rh. neglecta*. Letzterer endet in einem Plättchen mit aufgelagerter Chitindoppelleiste (Abb. 36).

Das Cercalgrundglied verlängert sich nach oben in einen einfachen, lang kolbenförmigen Anhang. (Abb. 34₂). Abdomen des Weibchens gelblich gefärbt. Tergite und Sternite heben sich als braune Platten ab. Weibliche Geschlechtsöffnung (Abb. 35₂) durch seitlich vorspringende, parabolische Zipfel eingengt. Der Vorderrand von einem in der Mitte gekerbten (W-förmigen) Läppchen bedeckt. Über den achten Sterniten hin ziehen sich bogenförmig einige Querfalten. (Abb. 37). Die Supragenital-

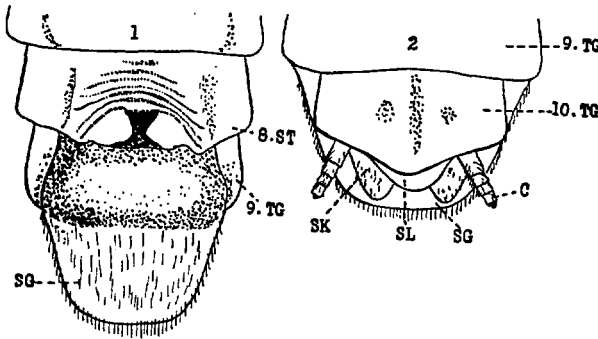


Abb. 37. Abdominalende des Weibchens von *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. 1. Ventralansicht, 2. Dorsalansicht. ST = Sternit, TG = Tergit, SG = Supragenitalplatte, SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, C = Cerci.

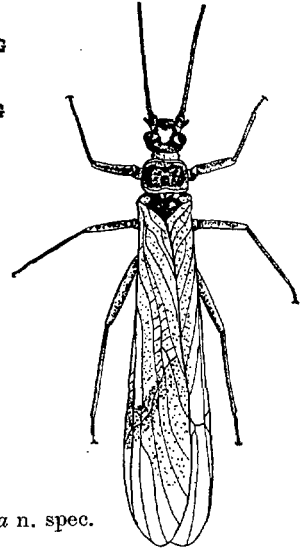


Abb. 38. *Rhabdiopteryx alpina* n. spec.

platte, mit den rundlich abgestutzten Hinterecken, nur wenig länger als breit, gegliedert in einen blasig aufgetriebenen Grundteil und einen flachen Endteil (Abb. 37). Der zehnte Tergit unterscheidet sich von dem der *Rh. neglecta*-Rassen dadurch, daß er flach parabolisch vorgezogen ist. Beiderseits der Mittelfurche eine dunkel gefärbte Grube. Der parabolisch umrissene Supraanallobus und die Subanalklappen liefern keine arttypischen Kennzeichen.

Rh. alpina ist eine Bergbachbewohnerin. Ihren liebsten Aufenthalt bilden die raschen, klaren Gewässer der Waldgräben. Da fliegt sie vereinzelt von Anfang April (9. IV., Klausgraben, 1100 m) bis gegen Ende Juni (20. VI., Axamser Lizum, 1600 m). Sie muß als Vorfrühlingsform gelten, denn zur Zeit ihres Hauptfluges liegt in diesen Höhen noch tiefer Schnee. Neben *Protonemura nimborum* und verschiedenen *Leuctra*-Arten gehört sie zu den bezeichnendsten Erscheinungen des Bergbachfrühlings. Den tieferen Lagen fehlt sie, ebenso den hochalpinen Gebieten. Ihre obere Verbreitung scheint ungefähr mit dem Almengürtel abzuschließen.

Fundorte: Pfonner Graben, 1100 m, Wg.; Klausgraben bei Mutters, 1000–1300 m, Wg.; Wattental, 1500 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Fotschertal, 1000–1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1750 m, Wg.; Birgitz-Alm, 1800 m, kleiner Hb.; Sölden (Ötztal), 1900 m, Hb.; Inzinger Tal (Hundsbach), 1600–1900 m, Bb.

Bestimmungsschlüssel für *Rhabdiopteryx*.*Rh. neglecta**Rh. alpina*

Kopf	einfärbig	zweifärbig : schwarzgelb
Pronotum	Länge : Breite = 3 : 4	Länge : Breite = 2 : 3
Summe der Costal-queradern	3 bis 7	5 bis 8
Femur	einfärbig braun	gelb mitschwarzen Längsstreifen
Subgenitalplatte (♂)	viel länger als breit, Ränder nicht parallel	kaum länger als breit, Ränder fast parallel
Cerci (♂)	Grundglied mit zweilappigem Anhang	Grundglied mit einfach keuligem Anhang
Geschlechtsöffnung des ♀	vorne parabolisch begrenzt; Seitenklappen gerade, am Hinterrande einander genähert	vorne W-förmig begrenzt, Seitenklappen parabolisch, in der Mitte einander genähert
9. Sternit des ♀ (Supragenitalplatte)	flach plattenförmig	Basalteil blasig aufgetrieben, Endteil flach

Gen. *Nephelopteryx* Klapálek 1902.

Klapálek Fr., 1902, p. 179—180; 1906a, p. 93; 1909c, p. 60; Petersen E., 1910, p. 121, 123; Schönemund E., 1924c, p. 9.

Charakteristik sehr eindeutig. Die Mundwerkzeuge ähneln denen der anderen Tanipterygiden, doch ist die Unterlippe anders geformt. Ihr Umriß ist nicht trapezoid, sondern eher elliptisch. Laden nur durch seichte Einschnitte voneinander getrennt. Glossae weitgehend rückgebildet, gegenüber den dicken Paraglossen an Größe weit zurücktretend. Der vordere Ast des Cubitus entsendet nur einen Zweig nach dem Außenrande des Flügels. Im Costalfelde und im Radialfelde keine Queradern. Radius sector nur einmal gegabelt. An den Coxen noch die Narben der geschrumpften Coxalkiemmen nachzuweisen. Subgenitalplatte des Männchens sehr kurz, am Grunde mit einem blasenartigen Anhang versehen. Subanalklappen dick, mit einer ventral längsverlaufenden Chitinspange ausgerüstet. Supraanallobus kurz und einfach zapfenförmig. Das Männchen hat eingliedrige, das Weibchen mehrgliedrige Cerci. Die weibliche Geschlechtsöffnung am Grunde durch eine kurze Platte verdeckt. Der neunte Sternit nur kurz parabolisch vorgezogen.

In Mitteleuropa durch zwei Arten vertreten (davon eine in Nord-Tirol).

Nephelopteryx nebulosa L. (Abb. 39).

Sembris prätecta Burmeister H., 1832; *Tanipteryx nebulosa* Pictet Fr. I., 1841, p. 341; Brauer F. u. Löw F., 1857, p. 30; (*praetexta*) Außerer C., 1869, p. 281 (280); *T. nebulosa* Meyer-Dür, 1877; Schoch G., 1886; Rostock M., 1888, p. 158; Al-

barda H., 1889b, p. 51—65; Klapálek Fr., 1896, p. 714—17, 1902, p. 179; *Tanipteryx nebulosa* Lauterborn R., 1903, p. 637—40; *Nephelopteryx nebulosa* Klapálek Fr., 1906a, p. 93; Morton K. I., 1907, p. 108; Klapálek Fr., 1909c, p. 60, fig. 93; Petersen E., 1910, p. 123, fig. 109; Le Roi O., 1912; *Nph. praetexta* Le Roi O., 1912; *Nph. nebulosa* Klefisch Th., 1915, p. 26—27; *praetexta* 1915; *Nph. nebulosa* Mertens H., 1923 (anlässlich der Neubeschreibung von *N. Schönemundi*); Schönemund E., 1924c, p. 9.

Stattliche, sehr dunkle Steinfliegen. Antennen überragen den Körper an Länge. 10–11 mm lang gegenüber 8–10 mm Körperlänge. Spannung 23–25 mm; Spannung nach Klapálek (1909): 22–35 mm; Spannung nach Schönemund (1924c): 22–35 mm.

Beine unverhältnismäßig lang. Der Femur des letzten Beinpaars erreicht beinahe die Länge des Abdomens. Die Flügel, welche zurückgelegt den Körper weit überragen, leicht braun getrübt. Geäder stark

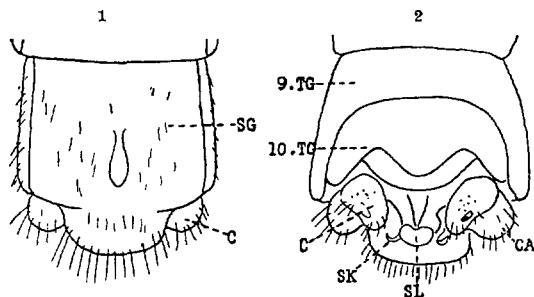


Abb. 39. *Nephelopteryx nebulosa* L. Männliches Abdominalende. 1. von unten, 2. von oben. TG = Tergit, SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, C = Cerci, SG = Subgenitalplatte, CA = Anhang des Cercus.

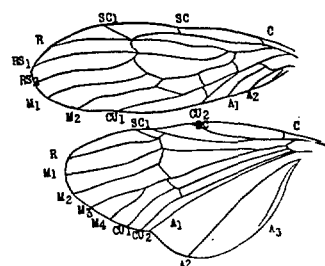


Abb. 40. *Capnia*-Flügel (*C. conica* Pict.).

und von brauner Farbe. Erster und zweiter Abdominaltergit durch helle Bänder gekennzeichnet. Die männliche Subgenitalplatte (Abb. 39), deren gestreckte Anhangblase sich scharf von dem dunklen Grundfelde abhebt, deutlich zweigeteilt, am Hinterende stufig verengt. Der so entstandene distale Teil ist halbkreisförmig (im Gegensatz zu *Nph. Schönemundi* Mert.). Supraanallobus ein nierenförmiger Lappen. Die eingliedrigeren, dick bohnenförmigen Cerci mit einem einfach lappenförmigen Anhang und einem rudimentären zweiten Gliede. Neunter Sternit des Weibchens nach hinten halbkreisförmig vorgezogen.

Diese Art fliegt bei Innsbruck von Mitte März bis Anfang April. Sie gehört zu den selteneren Formen. Übrigens fliegt sie verhältnismäßig wenig und wird schon aus diesem Grunde weniger häufig beobachtet. *N. nebulosa* ist eine Form des ruhigen Wassers, wird demnach in den Wildbächen nicht angetroffen. Sie scheint sich in Tirol auf den Inn und den Unterlauf mancher Nebenbäche zu beschränken. Auch dort ist ihre Verbreitung nicht allgemein, sondern, wie mir scheint, mehr sporadisch. Als Aufenthalt werden stille Flußbuchten bevorzugt.

Fundorte: Inn bei Innsbruck, 550 m; Sill bei Innsbruck, 550–600 m.

Andere Fundorte: In Nord- und Südtirol, nicht häufig, aber allenthalben bis 4000'. (Außerer, 1869).

Anstatt einzelner Fundangaben (welche in großer Menge vorliegen) sei nur zusammenfassend bemerkt, daß diese Art in ganz Zentraleuropa, in Nordeuropa und an gewissen Stellen Südeuropas (Italien) vorkommen soll. Ob es sich nun tatsächlich in allen Fällen um die wirkliche *N. nebulosa* L. handelt oder ob zuweilen auch andere *Tänipterygiden* (z. B. die erst 1923 von Mertens entdeckte *Schönemundi* usw.) mit unterlaufen sind, ist schwer festzustellen. Die Voraussetzungen für eine weite, kosmopolitenartige Verbreitung sind jedenfalls gegeben, denn *N. nebulosa* ist wie z. B. *Nemura variegata*, deren Kosmopolitenum sichersteht, kein stenothermes Kaltwassertier, sondern eine ziemlich unempfindliche Stillwasserform, wenn sie hierin auch niemals die genannte *Nemura* erreicht.

Fam. *Capniidae* Klapálek 1909.

Klapálek Fr., 1909c, p. 35; Schönemund E., 1924c, p. 7.

Die Mundwerkzeuge nur unbedeutend reduziert. Alle Teile zeigen noch deutliche Chitinisierung. Im Costalfeld wenige oder keine Queradern. Subkostalfeld mit oder ohne Querader. SR einmal gegabelt. Cu₁ einfach, ungeteilt. Zwischen M und Cu₁, Cu₁ und Cu₂ höchstens zwei Queradern (im Gegensatz zu den *Leuctriden*). Flügel werden flach auf den Körper gelegt getragen. Tarsen 1 und 3 untereinander beinahe gleich lang, bedeutend länger als Tarsus 2. Der neunte Sternit des Männchens bildet eine deutliche Subgenitalplatte. Der Supraanallobus ein dorsalwärts umgeschlagener Fortsatz. Das Weibchen mit kurzer, trapezoider Subgenitalplatte. Cerci stets mehrgliedrig.

Gen. *Capnia* Pictet 1841.

Pictet Fr. I., 1841—42; Klapálek Fr., 1909c; Schönemund E., 1924c, p. 7.

Diese Gattung hat im Costalfelde neben der humeralen wenigstens noch eine Querader. Anteil des Hinterflügels gut entwickelt (Abb. 40). Die Mundwerkzeuge nur wenig reduziert, sie lassen die gattungstypischen Merkmale der Larven erkennen. Der dorsokraniad umgeschlagene Supraanallobus des Männchens liefert gute Artmerkmale, ebenso die weibliche Subgenitalplatte, welche ziemlich klein und unauffällig bleibt. Cerci stets lang, vielgliedrig. Habituell erinnern die *Capnia*-Arten an die *Leuctriden*, unterscheiden sich von diesen aber auf den ersten Blick durch den Besitz der langen Schwanzfäden und durch die flache Lage der Flügel.

Alle mitteleuropäischen *Capnia*-Arten sind Nachwinter- und Vorfrühlingsformen.

Capnia conica Klapálek 1909 (Abb. 41).

Capnia conica Klapálek Fr., 1909a, p. 101—102; Schönemund E., 1924c, p. 7.

Im ausgefärbten Zustande rußschwarz. Körperlänge der ♂♂: 5–8 mm, der ♀♀: 6–9 mm; Flügelspannung der ♂♂: 13–17 mm, der ♀♀: 15–20 mm; Flügelspannung nach Schönemund: 13–17 mm.

Supraanallobus der *C. conica*-Männchen (Abb. 41) einfach kegelförmig, an der Spitze leicht hakenartig gekrümmt. Bei der leichten

Erkennbarkeit des Gebildes kann von einer Beschreibung des Feinbaues wohl abgesehen werden. Beim lebenden Tiere reicht der Supraanallobus bis zum achten Tergiten, der einen schwarzen, warzigen Höcker trägt. Weibliche Subgenitalplatte (Abb. 41) trapezförmig. Sie nimmt ungefähr zwei Drittel der Breite des achten Sterniten ein. In der Mittellinie mit schmalem, dunklem Längsstreifen. Durch diesen unterscheidet sich das Weibchen leicht von allen übrigen Arten.

C. conica ist sozusagen eine Leitform des Inn und des Unterlaufes seiner Nebenbäche. Sie erscheint um Innsbruck als erste Steinfliege des Jahres. Ihre Schlüpfzeit beginnt bereits, wenn die Ufer noch stark vereist sind und die Schmelzwasserführung noch nicht im geringsten eingesetzt hat. Der erste Fang datiert vom 27. II., der letzte vom 20. IV. Die Flugperiode umfaßt demnach 2–3 Monate, im Vergleiche zu anderen Plekopterenflugzeiten eine kurze Spanne. Zu Beginn des Schwärmens herrschen noch richtige Wintertemperaturen. Da sitzen die Tiere träge unter hohlen Ufersteinen und anderen Verstecken, meistens in größeren Schlüpfgesellschaften vereinigt. Obwohl zur Hauptflugzeit ein Massenaufreten einsetzt, kommt es doch nie zum richtigen Schwarmbildung. Die Tiere fliegen vielmehr vereinzelt und niedrig. Den halben März über ist *C. conica* am Inn die vorherrschende Steinfliege. Im Gebirge, ja schon über ca. 800 m habe ich diese Art noch nie gefunden. Es scheint, daß sie dort durch die später zu beschreibende *C. vidua* vertreten wird. Die Verbreitung der *C. conica* ist selbst für Mitteleuropa noch so gut wie unbekannt. Diese Art scheint mehr sporadisch aufzutreten. Wahrscheinlich wurde sie häufig mit der *C. nigra* verwechselt. Für Nord-Tirol glaube ich das mit Sicherheit annehmen zu dürfen. Außerer (1869) läßt *C. nigra* bei Innsbruck vorkommen. Ich habe bei zahlreichen Sammelgängen immer nur *C. conica* gefunden. *C. nigra* scheint nicht nur der Umgebung Innsbrucks und dem Inntale, sondern sogar dem ganzen Sammelgebiete (Nord-Tirol) zu fehlen. Das Verhältnis *C. conica* — *nigra* ist beachtenswert. Vielleicht handelt es sich um einen Fall von Vikariieren.

Fundorte: Inn von Wörgl bis Imst, ca. 500–600 m; Melachmündung, ca. 560 m; Sill, 550–700 m; Brixental, ca. 550 m.

Andere Fundorte: Isar bei München, April, Mai (Schönemund, 1924c).

Capnia vidua Klapálek 1906 (Abb. 42).

Capnia vidua Klapálek Fr., 1906b, 11. p. 85; Morton K. I., 1921; Schönemund E., 1924c, p. 7.

Die wenigen mir vorliegenden Exemplare sind schlank, dunkel schwarzbraun.

Körperlänge eines ♂: 6,5 mm, eines ♀: 8 mm; Spannung eines ♂: 10 mm, eines ♀: 10,5 mm; Spannung nach Schönemund: 12–14 mm.

Ein anderes, wegen mangelhafter Konservierung nicht meßbares Männchen zeigte unverkennbare Neigung zur Kurzflügeligkeit.

Supraanallobus des Männchens (Abb. 42) groß, nach vorne stark verbreitert. Er trägt am Ende dorsal einen spitzen, etwas gekrümmten Zahn und ventral eine Ausbuchtung. Beide Gebilde durch einen Einschnitt voneinander getrennt. Der größere Zahn erreicht höchstens ein Sechstel der Supraanallobuslänge. Dadurch unterscheidet sich diese Art leicht von *C. atra*, bei welcher das entsprechende Gebilde hinter der halben Supraanallobuslänge wenig zurücksteht. (Die Länge wurde gemessen zwischen Spitze und Einschnitt.) Der siebente Tergit mit hakenförmigem

Kiel, dessen Spitze zahnartig nach hinten gerichtet ist. Der achte Tergit mit hohem, warzigem Höcker. Weibliche Subgenitalplatte schmal. Am Grunde trapezoid, verschmälert sie sich rasch in einen stumpf dreieckigen Zipfel. Die Abbildung, welche E. Schönemund (1924c) liefert, weicht von dem mir vorliegenden Stücke etwas ab. (Vgl. damit Abb. 42).

Bei der geringen Ausbeute ist es nicht möglich eine Umgrenzung der Flugzeit und des Vorkommens zu geben. Die vorliegenden Stücke flogen vom April bis Anfang Juni in einer Höhe von 1500–1600 m an Bergbächen¹⁾. Sie wurden vom Schnee abge-

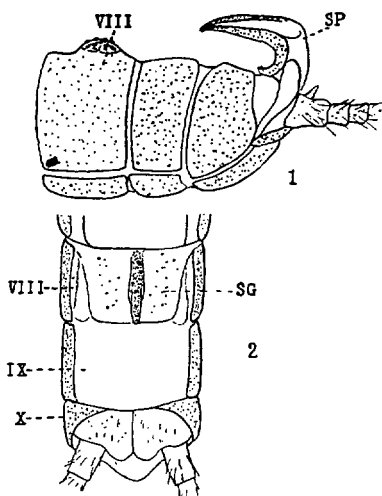


Abb. 41. *Capnia conica* Klp. 1. Seitenansicht des männlichen Abdominalendes. 2. Ventralansicht des weiblichen Abdominalendes. VIII, IX, X = 8., 9., 10. Segment. SP = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte.

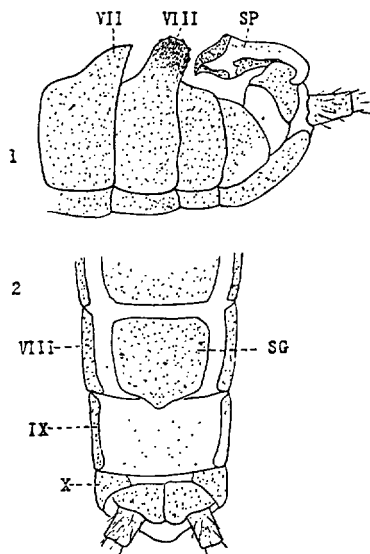


Abb. 42. *Capnia vidua* Klp. 1. Seitenansicht des männlichen Abdominalendes. 2. Ventralansicht des weiblichen Abdominalendes. VII, VIII, IX, X = 7., 8., 9., 10. Segment. SP = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte.

lesen, der zu dieser Zeit an den Fundorten noch halbmertertief lag. *C. vidua* muß jedenfalls als Vorfrühlingsform angesprochen werden. Es wurde bereits die Vermutung ausgesprochen, daß diese Art die *C. conica* im Gebirge vertritt. Wahrscheinlich hat sie in den Alpen eine sehr weite Verbreitung. Bemerkenswert ist *C. vidua* außerdem durch ihr boreo-alpines Vorkommen.

Fundorte: Vikartal, ca. 1500 m (leg. Herr L. Sebal), Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.

Andere Fundorte: Bei Krummbühel im Riesengebirge, massenhaft im April (Schönemund, 1924c); Novaya Semlya, August (Morton, 1921); Transsibirische Alpen (Ulmer, 1932).

Bestimmungsschlüssel für *Capnia*-Männchen:

Supraanallobus einfach kegelförmig *C. conica* Klp.
Supraanallobus mit einem kurzen, scharfen und einem noch kürzeren stumpfen Zahne versehen *C. vidua* Klp.

¹⁾ Im Norden fliegt *C. vidua* um ca. zwei Monate später als in den Alpen.

Bestimmungsschlüssel für *Capnia*-Weibchen:

- Subgenitalplatte trapezoid mit geradem Hinterrande und einem dunklen Längsstreifen in der Mitte *C. conica* Klp.
 Subgenitalplatte am Hinterrande stumpf dreieckig zugespitzt.
C. vidua Klp.

Fam. *Leuctridae* Klp.

Gen. *Leuctra* Steph.

Im Jahre 1836 wurde die Gattung *Leuctra* von *Nemura* abgetrennt (Stephens, Illustr. of British Entom.). 1896 beschrieb Klapálek erstmals die Dorsalanhänge verschiedener *Leuctra*-Arten und schuf damit die Grundbedingung für deren exaktere Bestimmung. Es ist das Verdienst Kempnys (1898, 1899), die einwandfreie Identifizierung und damit das Studium der mitteleuropäischen *Leuctra*-Arten überhaupt erst ermöglicht zu haben. 1903 wurde das Genus *Leuctra* Steph. von Klapálek zur Familie erweitert. 1832 gab E. Mosely eine Revision der europäischen *Leuctra*-Arten heraus.

Die Familie *Leuctridae* umfaßt durchwegs kleine, dunkle, schlanke Arten. Zu ihnen zählen die kleinsten Plekopteren überhaupt. Die Gattungs- (bez. Familien-) Charakteristik liegt in folgenden Merkmalen: Tarsalglieder 1 und 3 ungefähr gleich lang, das zweite bedeutend kürzer. Die Flügel, welche gerollt um den Leib getragen werden und das Tier somit stäbchenförmig erscheinen lassen, zeigen ein einfaches Geäder. Eine X-förmige Zeichnung am Anfange der Anastomose (vorderer Flügelrand) nicht vorhanden, da eine Verbindungsquerader zwischen Radius und Costa fehlt (Abb. 43). Mundwerkzeuge (Abb. 44) kaum reduziert. Die männlichen Genitalanhänge bestehen aus dem Bauchpinsel (Bauchblase), die auf dem verlängerten neunten Sterniten inseriert, aus dem warzenförmigen Supraanallobus, den zwei kurzen in einen gebogenen Stift auslaufenden Subanalklappen und den langen, grätenartigen Titillatoren. Die auf dem achten Sterniten gelegene weibliche Subgenitalplatte ist kurz mit oder ohne Anhangszipfel. Genitalorgane paarig, nicht schlingenförmig angelegt, wodurch die Gattung *Leuctra* in die Nähe der Gatt. *Capnia* Pict. gerückt erscheint. Hodenfollikel schlauchförmig wie diejenigen der *Nemuriden*. Eine blasenförmige Vesikula seminalis vorhanden. Weibchen mit kugeligen, paarigen Rezeptacula seminis. Ovidukte münden getrennt in die Vagina.

Die Leuctriden-Männchen sind ziemlich mühelos zu bestimmen. Man verwendet dazu, wie erwähnt die Dorsalanhänge. Mosely (1932) glaubt in der Gestalt des Supraanalfortsatzes und des Bauchpinsels ein geeignetes Bestimmungsmerkmal gefunden zu haben. Ich kann Moselys

Angaben bis zu einem gewissen Grade bestätigen. Sicherlich sind diese Organe in den meisten Fällen artspezifisch, doch wahren sie sich nach meinen Beobachtungen stets eine ziemlich bedeutende Variabilität, deren Breite wiederum artlich sehr verschieden zu sein scheint, so daß man sich nicht verleiten lassen darf auf Grund kleinerer oder ineinander übergehender Abweichungen neue Unterarten oder Arten aufzustellen. (vgl. den *Leuctra inermis*-Typ). Schwieriger ist die Sache bei den Weibchen. Die Subgenitalplattenform wechselt ziemlich stark je nach Alter und Zustand der Tiere, auch die individuelle Variabilität spielt eine bedeutende Rolle, so daß die Weibchen gewisser *Leuctra*-Gruppen,

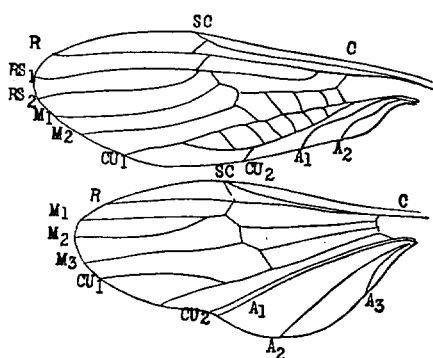


Abb. 43. Leuctriden-Flügel (*L. prima* Kny.).



Abb. 44. Mundwerkzeuge der Imago von *Leuctra prima* Kny. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

z. B. *L. nigra-prima*, *L. Rosinae-armata* unter Umständen außerordentlich schwer zu identifizieren sind, umsomehr als auch die Merkmalskombination gewöhnlich versagt. Vielleicht schafft das Studium der Genitalorgane hierin endgültige Klarheit. Mertens (1923) beschreibt für *Leuctra prima* und *L. hippopus* die Chitingrenzen zwischen Rezeptakulum seminis und Vagina, die eine arttypische Gestalt aufweisen sollen. Möglicherweise lassen sich auch andere Arten auf diese Weise kennzeichnen.

Aus den obigen Angaben geht hervor, daß die später folgende Bestimmungstabelle für *Leuctra*-Weibchen in den genannten Fällen eher eine Gruppen- als eine Artcharakteristik bietet. Was die Abbildungen der männlichen Abdomina betrifft, so muß darauf hingewiesen werden, daß die Anhänge nur der leichteren Erkennbarkeit halber schwarz hervorgehoben wurden, ohne Rücksicht auf ihre tatsächliche Färbung oder die Chitinisierungsverhältnisse der übrigen Teile.

Die Leuctriden gehören zu den sowohl horizontal als auch vertikal weitest verbreiteten Plekopteren. Vom stagnierenden Talsumpf bis zur Quelle des Ewigschneegebietes fehlen sie keinem den Plekopteren überhaupt zugänglichen Gewässer.

In Nordtirol wurden bisher zwölf Arten dieser Gattung gefunden.

Leuctra cylindrica De Geer 1778. (Abb. 45)

Perla cylindrica De Geer, p. 599, pl. XLIV. figs. 17–19; *Nemoura cylindrica* Olivier G., 1811, p. 186; *Leuctra cylindrica* Pictet Fr., 1842, p. 366, pl. 47, figs. 1–5; Brauer et Löw, 1857, p. 31; Außerer C., 1869, p. 281; Meyer-Dür, 1877, p. 300; Schoch E., 1886, p. 28; Kempny P., 1898b, p. 216, Taf. III, fig. 1a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, p. 63, fig. 98, 99; Schönemund E., 1924c, p. 10, fig. 14; Mosely M. E., 1932, p. 8–10, Pl. IV. figs. 18 u. 18a; text-figs. 3 u. 4.

Schon im Habitus unverkennbar. Ihre Gestalt ist übermäßig gestreckt, fast wurmförmig. Die Färbung schwankt zwischen gelb und

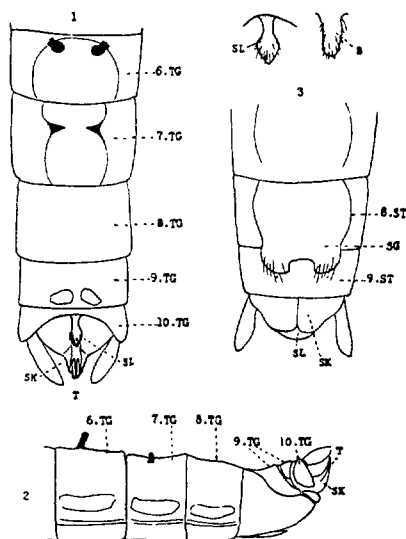


Abb. 45. *Leuctra cylindrica* De Geer. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, T = Titillatoren, B = Bauchblase.

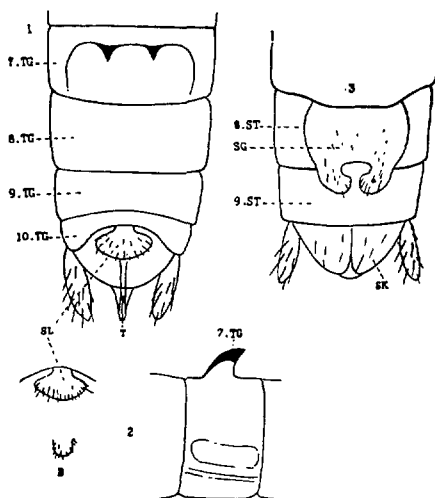


Abb. 46. *Leuctra Braueri* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, T = Titillatoren, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

hellbraun. Die Flügel irisieren und zeigen eine milchige Trübung. Diese Art ist die größte heimische Leuctride. Die Körperlänge der gemessenen Männchen (Weibchen konnten aus Mangel an Material nicht berücksichtigt werden) betrug 10–12 mm, ihre Flügelspannung 19–25 mm. Nach P. Kempny (1898) und Klapálek Fr. (1909) spannen die ♂♂ 20–22 mm, die ♀♀ 23–26 mm. Nach E. Schönemund beträgt die Gesamtspannung (♂ und ♀) 20–26 mm. Als engere Bestimmungsmerkmale dienen folgende Punkte: Pronotum viel länger als breit. Der sechste Tergit des männlichen Abdomens trägt ein Paar kurzer, hart am Vorderende gelegener Chitinplättchen, welche leicht konvergieren. Anhänge des siebenten Tergiten zwei kurze, scharfe, gegeneinander gerichtete

Stifte. Weibliche Subgenitalplatte an den Seiten des Hinterrandes in breite Zipfel ausgezogen, während der Mittelteil gerade abgeschnitten erscheint.

Leuctra cylindrica de Geer ist wohl die einzige seit Alters her bekannte Leuctride. Sie wird an den verschiedensten Biotopen vorgefunden. Dementsprechend wechselt ihr Äußeres. Während zum Beispiel die hiesigen Vertreter dieser Art, welche durchwegs an Bergbächen des Mittelgebirges und der Montanregion leben, eine trockene, verhältnismäßig kurze Gestalt und eine verhältnismäßig dunkle, braune Pigmentierung aufweisen, sind jene aus dem Lunzer See (Nied.-Österr.) ungemein gestreckt, weich und hellgelb. Dasselbe gilt hinsichtlich der Gestalt auch für die Larven. Man ersieht daraus die große Anpassungsfähigkeit und weite Reaktionsnorm dieser Art. *Leuctra cylindrica* fliegt mehr vereinzelt vom Juli bis in den September. Sie ist in Nord-Tirol nicht häufig, aber weit verbreitet.

Fundorte: Geroldsbach bei Innsbruck, Wb., 750 m; Alpbachtal, Bb., 850 m; Sistrans, kleiner, steiler B., 900 m; am Gaichtpaß (Tannheimer Tal), Bb., 1000 m; Voldertal, Bb., 1200 m.

Nach C. Außerer (1869) ist sie in Tirol allenthalben gemein bis 6000', vom März (wahrscheinlich liegt hier eine Verwechslung mit anderen *Leuctra*-Arten vor, z. B. mit der etwas ähnlichen *L. alpina* n. sp.) bis in den Juli.

Außerhalb Nord-Tirols wurde sie gefunden in: Nieder-Österreich, April bis September (Brauer, 1857 u. 1876, Kempny, 1898); Kärnten (Kempny, 1898); Böhmen (Klapálek, 1909); Bayern (Thienemann, 1906); Schweiz (Schoch, 1886); Rheinland, Ende August bis Oktober, Westfalen, Spanien (O. le Roi, 1912).

Leuctra Braueri Kempny 1898 (Abb. 46)

Leuctra angusta Pictet Fr., 1841, p. 376, Pl. XLIX, fig. 4—6 (?); *L. Braueri* Kempny P., 1898 b, p. 219—220, Taf. III, fig. 3a, b, c; Klapálek Fr., 1909 c, p. 64—65, fig. 100; Schönemund E., 1924 c, p. 10, fig. 18; Mosely M. E., 1932, p. 16, Pl. IV, figs. 19 u. 19a; text-figs. 17 u. 18.

Die vorliegenden Exemplare weichen in ihrem Äußeren von den bisher beschriebenen bedeutend ab. Sie sind derb und groß, von hellbrauner Farbe. Das Eigentümlichste daran sind die Flügel. Diesen fehlt die überall als charakteristisch angeführte Braunfärbung. Sie sind milchig getrübt und etwas irisierend, zeigen eine unternormale Länge und reichen zurückgelegt kaum bis zum Abdominalende.

Körperlänge der ♂♂: 7–8 mm, der ♀♀: 7–8,5 mm; Flügelspannung der ♂♂: 10–12,5 mm, der ♀♀: 10,5–13,5 mm; Flsp. nach Kempny: ♂♂ 15–17,5 mm, ♀♀ 16–19 mm; Flsp. nach Klapálek: ♂♂ 15–17, 5 mm, ♀♀ 16–19 mm; Flsp. nach Schönemund: ♂♂ 15–19 mm.

Antennenglieder am Vorderrande mit starken schwarzen Borstenquirlen. Entfernung der Ozellen voneinander ungefähr doppelt so groß wie ihr Abstand von den Netzaugen. Pronotum sehr breit, schwach konturiert. Diskus ungefähr doppelt so breit wie lang. Meso- und Metanotum in ihren Tergalteilen stark reduziert (Einschränkung des Flugvermögens). Am weitesten geht die Verkümmernng des Skutums. Dieses ist flach und schmal, nicht aufgetrieben wie bei normalflügeligen Arten. Praeskutum mit langen, schwarzen Borsten besetzt. Das männliche

Abdomen charakterisiert sich durch ein Paar kurzer, spitzer Dornen am siebenten Tergiten. Weibliche Subgenitalplatte am Hinterrande in zwei keulig abstehende, etwas konvergierende Zipfel ausgezogen.

In Nord-Tirol beschränkt sich *Leuctra Braueri*, soweit bisher bekannt, auf das Gebirge, insbesondere das Hochgebirge, was umso auffallender ist, als sie anderwärts auch in tieferen Lagen angetroffen wird. Diese Erscheinung steht nicht vereinzelt da, sondern findet Parallele in der Verbreitung von *Leuctra prima* Kny. und bis zu einem gewissen Grade auch von *L. nigra* Pict. Auch diese beiden Arten sind in Tirol vorwiegend alpin, während sie es in anderen Gegenden mit dem Aufenthalt nicht allzu genau nehmen und neben den Bergbächen auch die Gewässer der Ebene regelmäßig besiedeln. Die eigenartige Verteilung der *Leuctra Braueri* ist bereits Kempny aufgefallen. Er betont ihr inselartiges Auftreten. Auch Klapálek (1909) läßt sie „stellenweise“ massenhaft vorkommen. Hier im Nord-Tiroler Gebirge fliegt *L. Braueri* im August und September.

Fundorte: Inzinger Tal, 1700 m, Bb.; Oberberg-Tal, 1900 m, Bb.; am Roßkogel (Selrain), 2100 m, Stqu.; am Wilden-Leck-Ferner, kleiner, Gletscherwasser führender B., 2300 m.

Andere Fundorte: Innichen in Ost-Tirol (Kempny, 1898); Kärnten (Puschnig, 1922); Steiermark, Ende Juli (Strobl, 1905); Nieder-Österreich, Juli bis September (Kempny, 1898); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Ende Februar bis Anfang März, Mitte August bis Mitte Oktober, an Flüssen und Bächen, Kroatien, Spanien (le Roi, 1912).

Leuctra cingulata Kempny 1899 (Abb. 47).

Leuctra cingulata Kempny P., 1899, p. 14, 15, Taf. I, fig. 5a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, (?); Schönemund E., 1924c, p. 10, fig. 15; Morton K. I., 1929, p. 131; Mosely M. E., 1932, p. 17, Pl. II. figs. 10 u. 10a; text-figs. 19 u. 20.

Folgende Beschreibung richtet sich nach dem einzigen vorliegenden Exemplare (♂). Kopf und die fünf letzten Abdominalsegmente dunkel schwarzbraun, die übrigen Teile gelbbraun. Das Geäder der hyalinen Flügel schmal braun gesäumt.

Körperlänge des ♂: 10 mm; Spannung des ♂: 13,5 mm; Flsp. nach Kempny des ♂: 12–14 mm, des ♀: 14–15 mm; Flsp. nach Schönemund: 12–16 mm.

Stirne stark aufgetrieben. Pronotum von ungefähr quadratischer Form. Tarsus und Tibia beträchtlich dunkler gefärbt als der Femur. Der sechste Tergit des männlichen Abdomens stärker chitinisiert. Er trägt ein Paar ungefähr quadratischer Anhänge, deren Abstand etwas mehr als die eigene Breite beträgt. Die weibliche Subgenitalplatte verlängert sich in zwei lange Seitenzipfel, die voneinander weit getrennt sind und ein dreieckiges Mittelfeld umschließen.

Leuctra cingulata Kny. scheint in Nord-Tirol nur in begrenztem Raume und in geringer Individuenzahl aufzutreten. Der einzige hierhergehörige Fund, ein Männchen, wurde zu Anfang September an einer kleinen Quelle des IBangers bei Hall in einer Höhe von 1700 m gemacht.

Auch in der Literatur sind nur wenige Fundorte verzeichnet: Die Radstätter Tauern, August, Kärnten, Innichen in Osttirol, nicht selten (Kempny, 1899, 1900); Böhmen (Klapálek, 1905); Westfalen (Schönemund 1924).

Leuctra armata Kempny 1899 (Abb. 48).

Leuctra armata Kempny P., 1899, p. 274, 275, Taf. VI, fig. 5a, b, c; Mosely M. E., 1932, pp. 22–23, pl. 111, figs. 20 u. 20a; text-figs. 29 u. 30.

Gehört zu den kleinsten Leuctriden.

Körperlänge: 5,5–7,5 mm, Flügelspannung: 13–15 mm. Nach Kempny beträgt die Spannung der ♂♂ 7–8 mm, die der ♀♀ 8–9 mm. Es läßt sich also vermuten, daß die Vorlagstücke Kempnys auch hinsichtlich der Körperlänge hinter den einheimischen zurückstehen. Der achte Tergit des ♂ größtenteils von einer ungefähr halbkreisförmigen,

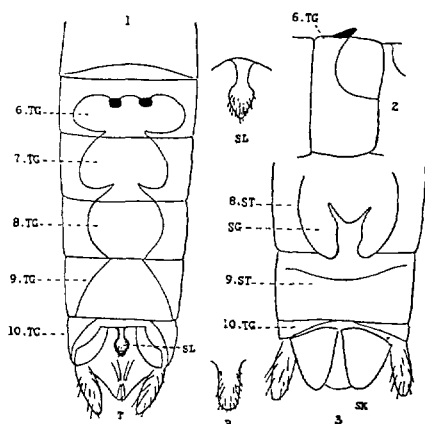


Abb. 47. *Leuctra cingulata* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen (nach E. Schönemund, 1924 c), Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, T = Titillatoren, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

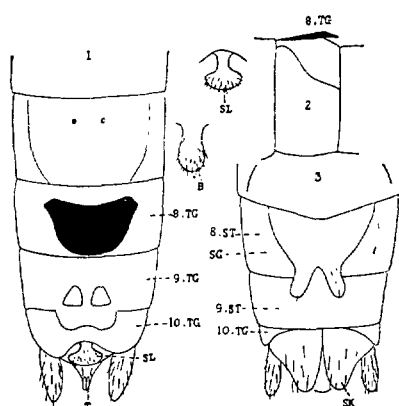


Abb. 48. *Leuctra armata* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, T = Titillatoren, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

stärker chitinierten Platte bedeckt. Nach Kempny ist diese mit einer Querfurche versehen. Eine derartige Skulptur tritt bei den heimischen Exemplaren nicht hervor. Diese Anhangbildung schließt jede Verwechslung mit anderen Leuctra-Arten aus. Auf dem siebenten Tergiten treten zwei dunklere Punkte, auf dem neunten zwei Dreiecke hervor. Die Subgenitalplattenbildung des Weibchens läßt auf Verwandtschaft mit *Leuctra Rosinae* schließen. Eine dreieckige Grundplatte läuft in zwei lange, schmale, leicht divergierende Zipfel aus. Dasselbe gilt für *L. Rosinae*. Die Weibchen der beiden Arten sind schwer zu unterscheiden, umsomehr als sie vielfach an denselben Orten sich aufhalten.

Über diese Art weiß man noch wenig. Sie scheint seit ihrer Erstbeschreibung nur einmal aufgefunden worden zu sein (Strobl G. 1905). In Nord-Tirol ist sowohl ihre horizontale als auch ihre vertikale Verbreitung ziemlich groß. Aus allen Fundorten geht hervor, daß man es mit einer alpinen Art zu tun hat. Sie wird hier von 800 m aufwärts bis an 2600 m angetroffen, besiedelt demnach einen Gürtel von ungefähr

1800 m Höhenunterschied. Am häufigsten tritt sie an Quellen zwischen 1000 und 2000 m auf. Da es sich in den meisten Fällen um Larvenfunde handelt, kann über die Dauer der Flugperiode wenig ausgesagt werden. Der erste Fang einer Imago erfolgte am 9. IV. an einem Waldbache bei Götzens ca. 950 m hoch, der letzte an einer ca. 1000 m hoch gelegenen Quelle derselben Gegend am 23. VII. Jedenfalls verspätet sich in höheren Lagen das Flugzeitende im selben Maße wie bei anderen Arten. *Leuctra armata* fliegt niemals in größeren Schwärmen, sondern immer vereinzelt. Deshalb mag sie auch gewöhnlich übersehen worden sein. Für ein planmäßiges Aufsuchen der Larven eignen sich am besten hochgelegene Waldquellen. Imago-Funde sind in der Regel Zufallssache.

Fundorte: Kranebitter Klamm, 800 m, Lqu.; Götzens, 950 m, kleiner Wb.; Heilbrünnl bei Mutters, 1000 m, Qu.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; Götznerberg, 1200 m, Qu.; St. Maria Waldrast, Goldenes Brünnl, 1400 m, Qu.; Mut-

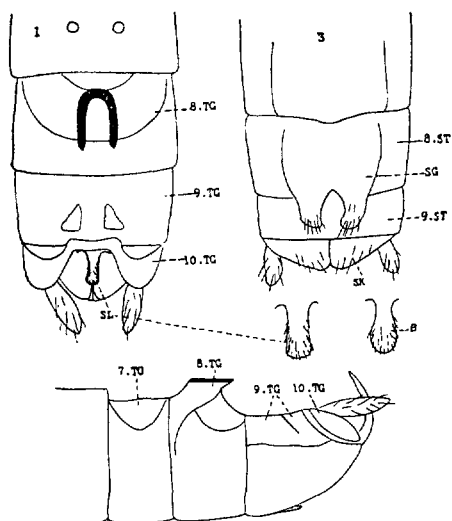


Abb. 49. *Leuctra Rosinae* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

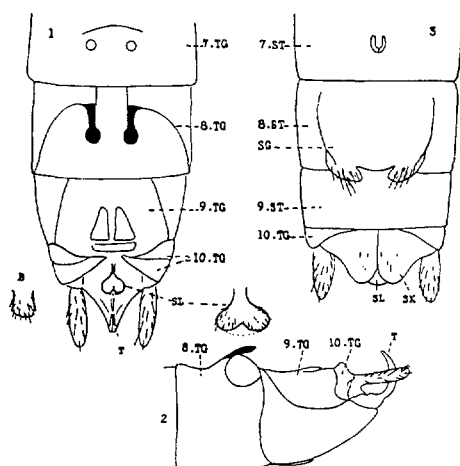


Abb. 50. *Leuctra hippopus* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, B = Bauchblase.

tererberg, 1400 m, Qu.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1750 m, Qu.; Birgitz-Alm, 1800 m, Qu.; Patscherkofel, 1800 m, Qu.; Ißhütte am Patscherkofel, 1850 m, Qu.; Pfundser Tscheytal, 1950 m, kleiner Hb.; am Simminger See im Gschnitztale, 2000 m, B.; am Roßkogel im Sellrain, 2100 m, Stqu.; am Horntalerjoch, Oberbergthal, 2600 m, Qu.

Andere Fundorte: Nieder-Österreich, Juli, August, Kärnten (Kempny, 1899); Steiermark (Strobl, 1905).

Leuctra Rosinae Kempny 1900 (Abb. 49).

Leuctra Rosinae Kempny P., 1900b, p. 257, fig. 4, 5; Schöнемund E., 1924c, p. 11, fig. 20; Mosely M. E., 1932, p. 24, pl. V. figs. 25 u. 25a; text-figs. 33 u. 34.

L. Rosinae ist eine zarte, kleine Art, die in ihrem Äußeren etwas an *L. hippopus* erinnert. Rauchbraun bis rußschwarz. Die hyalinen Flügel zeigen ein feines, bräunliches Geäder.

Körperlänge: 5–7 mm, Flügelspannung: 12–13,5 mm; Flsp. nach Schönemund: 11–13 mm.

Der achte Tergit des Männchens trägt eine halbkreisförmige Platte (ähnlich, aber viel schwächer chitinisiert als bei *L. armata*), der ein schmaler, hufeisenförmiger Chitinstreifen aufgelagert ist, welcher caudad in kurze, etwas vorragende Spitzchen ausläuft. Der neunte Tergit gekennzeichnet durch zwei dreieckige Schildchen. Siebenter Sternit des Weibchens nach der Mitte zu vorgezogen. Die Subgenitalplatte teilt sich am Hinterrande in zwei am Grunde breite, sich allmählich verschmälernde, ungefähr parallele Zipfel.

L. Rosinae hat eine beträchtliche vertikale Verbreitung. Man findet sie vom Boden des Inttales angefangen bis zur Baumgrenze. Als Lieblingsaufenthalt dienen ihr Quellen und Bäche zwischen 1000 und 2000 m. Ihre Gesamtflugzeit beläuft sich auf mindestens 4–5 Monate. (Erster Fund: 26. IV. im Kaisertale, 550 m, letzter F.: 19. VII., noch zwei ♂♂ am Sagbache bei Kreit, 1700 m.)

Fundorte: Kaisertal, 550 m, B.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; Axamsertal, 1400 m, Qu.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Obernberger See, 1600 m, Bb.; Sagbach bei Kreit, 1700 m, kleiner Bb.; Birgitzalm, 1800 m, Qu.;

Andere Fundorte: Innichen in Osttirol, (Kempny, 1900); Berchtesgaden, Juni bis August (Schönemund, 1924).

Leuctra hippopus Kempny 1899 (Abb. 50).

Leuctra hippopus Kempny P., 1899, p. 10–11, fig. 2a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, p. 68, fig. 112; Petersen E., 1910, p. 132, fig. 119, a–b; Mertens H., 1923, p. 23, fig. 18; Schönemund E., 1924c, p. 11, fig. 21; Morton K. I., 1929, pp. 129–30, pl. VI, figs. 2 u. 8; Mosely M. E., 1932, pp. 20–21, pl. I, figs. 1, 2 u. 2a; text-figs. 25 u. 26.

L. hippopus ist eine kleine Art mit kurzem, verhältnismäßig dickem Leibe und gelbbrauner Färbung. Flügel hyalin mit zartem, braunem Geäder.

Körperlänge der ♂♂: 5–7 mm, der ♀♀: 6–8 mm; Körperlänge nach Petersen: 6–9 mm; Flügelspannung: ♂♂ 13–17 mm, ♀♀ 16–18 mm; Flsp. nach Kempny: ♂♂ 14–15 mm, ♀♀ 16–17 mm; Flsp. nach Klapálek: ♂♂ 14–15 mm, ♀♀ 16–17 mm; Flsp. nach Petersen: 14–19 mm; Flsp. nach Schönemund: 13–17 mm.

Kopf glänzend braun. Mittelkiel und Schwielen des queroblungen Pronotums treten deutlich hervor. Der siebente Tergit des Männchens trägt ein Punktepaar. Anhänge des achten Tergiten untereinander nicht verbunden, sondern durch eine häutige Partie vollständig getrennt, lang, stäbchenförmig, am Ende kopfig erweitert. Am neunten Tergiten zwei Chitindreiecke. Der siebente Sternit des Weibchens läßt am Vorderrande zwei längsgelagerte Chitinstreifen erkennen, die miteinander eine V-förmige Figur bilden. Die Subgenitalplatte erinnert an jene von *L. Mortoni*, doch sind die mit ihren Spitzen nach innen gerichteten Endzipfel bedeutend stärker ausgeprägt. Diese Zipfel von dem übrigen Teile der Subgenitalplatte durch seichte Einschnürungen abgegrenzt;

Behaarung lang und dicht. Die von E. Schönemund (1924) gelieferte Abbildung weicht von den hiesigen Befunden insofern ab, als dort an den Subgenitalplattenzipfeln eine nach außen gerichtete Ecke vor-springt, welche bei den heimischen Exemplaren nicht wahrzunehmen ist.

L. hippopus ist ein Charaktertier der kleinen, schattigen, schnellfließenden Mittel-gebirgswaldbäche. Hier fliegt sie angefangen von Ende März bis in den Mai hinein in bedeutender Zahl. Ihre Hauptverbreitung liegt im Gürtel von ungefähr 700 bis 1000 m. Auch im Innale selbst wird sie angetroffen, jedoch in untergeordnetem Maße und nicht allgemein.

Fundorte: Alle typischen Wb. in den Mittelgebirgen um Innsbruck, insbesondere das Herztal, 700–1000 m; am Amraser Gießen, langsamer Aub., 550 m.

Andere Fundorte: Nieder-Österreich, massenhaft im April (Kempny, 1899); Bayern (Böhmerwald) (le Roi, 1912); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, West-falen, Anfang März bis Anfang Juni (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); Schottland (Morton, 1907); Schweden (Bengtsson, 1933); Finnland (Ulmer, 1932); Nord-Libanon (Mosely, 1932).

Leuctra prima Kempny 1899 (Abb. 51).

Leuctra prima Kempny P., 1899, p. 9–10, Taf. I, fig. 1a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, p. 68, 69, fig. 113; Mertens H., 1923, p. 30–33, fig. 13, 14; Schönemund E., 1924c, p. 10, fig. 14; Mosely M. E., 1932, p. 25, pl. I. figs. 4 u. 4a; text-figs. 35 u. 36.

Braun bis tiefschwarz. Flügel verhältnismäßig stark gerundet, hyalin, Geäder leicht beraucht.

Körperlänge der ♂♂: 6–7 mm, der ♀♀: 7–9 mm; Flügelspannung der ♂♂: 13–15 mm, der ♀♀: 16–20 mm; Flsp. nach Kempny: ♂♂ 14–15 mm, ♀♀ 17–19 mm; Flsp. nach Klapálek: ♂♂ 14–15 mm, ♀♀ 17–19 mm; Flsp. nach Schönemund: 14–19 mm.

Der arttypische Anhang des achten männlichen Tergiten besteht aus einer kleinen Chitinplatte, die caudad in zwei kurze, etwas diver-gierende Spitzen ausläuft. Länge, gegenseitiger Abstand und Neigungs-winkel der Spitzen variieren stark. Die von Klapálek (1909) darge-stellten Verhältnisse bei den heimischen Stücken kaum einmal verwirk-licht. In der Darstellung der weiblichen Subgenitalplatte weichen die oben angeführten Autoren voneinander bedeutend ab. Ob es sich bei den Extremen (Klapálek einerseits, Schönemund anderseits) um dieselbe Art handelt, ist fraglich. Die hiesigen Stücke stimmen mit der Abbildung Klapáleks überein. Die Zeichnung Schönemunds ent-spricht dagegen einer bisher unbeschriebenen Art, *L. alpina* n. sp., die, hier wenigstens, zugleich mit *L. prima* fliegt. Subgenitalplatte der hei-mischen *L. prima*-Exemplare einfach schildförmig, in der Hinterrand-mitte etwas eingebuchtet. Sie zeichnet sich aus durch eine parabolische Vorwölbung, welche fast die ganze Breite einnimmt und die Ränder tiefer gelagert erscheinen läßt. Diese Bildung variiert je nach dem Zustande des Weibchens. Zehnter Tergit hinten abgestutzt und in der Mitte etwas eingedrückt, so daß Supraanallobus und Subanal-klappen von oben deutlich sichtbar sind.

L. prima eröffnet die Flugsaison der Gebirgsplekopteren. Sie wird bereits an den Bergbächen angetroffen, wenn diese noch von metertiefem Schnee überwölbt sind und nur an wenigen Stellen zu Tage treten. Bei schöner Witterung fliegen die Tiere aus und landen gewöhnlich bald irgendwo auf der Schneefläche, von der man sie dann zu Dutzenden ablesen kann. Von Ende März ab bis in den Mai hinein fliegt sie an Mittelgebirgs- und Bergbächen in bedeutender Anzahl. Im Unterlaufe der großen Seitenbäche tritt sie seltener auf, wogegen sie an den Waldgrabenbächen zu den bezeichnendsten Erscheinungen zählt. Bemerkenswert ist die bereits unten erwähnte Vorliebe dieser an sich nicht typisch alpinen Art für hochgelegene Gewässer. In anderen

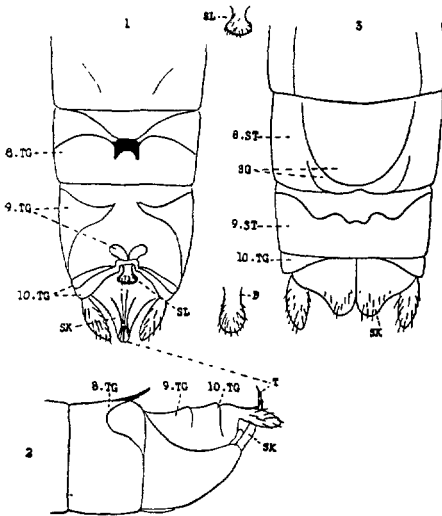


Abb. 51. *Leuctra prima* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

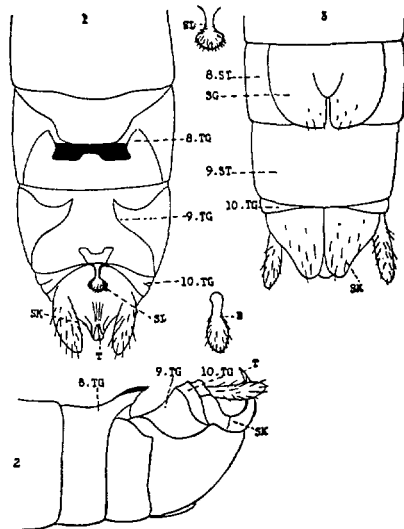


Abb. 52. *Leuctra alpina* nov. spec. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, B = Bauchblase, T = Titillatoren.

tiefer gelegenen Gebieten erscheint *L. prima* bedeutend früher im Jahre (Jänner) als hier. Fr. Klapálek will eine Herbstgeneration wahrgenommen haben. Hier tritt eine solche jedenfalls nicht auf.

Fundorte: Isar bei Scharnitz, 850 m, Bb.; Leutascher Ache, 1100 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; Pinnestäl (Stubai), 1400 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1800 m, Wg.; Komperdell, 2000 m (leg. Herr Prof. O. Steinböck).

Andere Fundorte: Nieder-Österreich (Radersbach), Ende Jänner bis Ende März (Kempny, 1899); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Ende Jänner bis Ende März, Thüringen, Galizien (le Roi, 1912).

Leuctra alpina nov. spec. (Abb. 52).

Im Habitus erinnert diese Art an *L. Mortoni*, auch etwas an die Männchen von *L. cylindrica*. Sie ist schlank und sehr gestreckt gebaut. Färbung in der Regel ein dunkles Rauchbraun. Kopf rußschwarz. Die

verhältnismäßig spitzen, beinahe hyalinen Flügel mit feinem, bräunlichem Geäder.

Körperlänge der ♂♂: 5–9 mm, der ♀♀: 6–9 mm; Flügelspannung der ♂♂: 11,5–17 mm, der ♀♀: 16–19 mm.

Kopf verhältnismäßig lang und schmal. Am vorderen Punktauge ein knieförmig gebogener, dunkler Fleck. Der Ozellen-Winkel beträgt noch nicht 90°. Hinterkopfsutur tritt gut hervor. Beiderseits davon einige dunkle Schwielen.

Pronotum länger als breit (auch der Diskus). Die Seiten konvergieren leicht nach hinten. Mittelkiel und Diskusschwielen deutlich erhaben. Die Schwielen laufen parallel mit der Mittellinie, was bei der außergewöhnlichen Diskuslänge ein charakteristisches Bild gibt. Meso- und Metanotum verhältnismäßig schmal. Skutum flach, nur wenig aufgetrieben (schlechte Flieger). Präskutum des Metanotums durch einen dreieckigen Schlitz bis zum Skutum geteilt. Das Abdomen fällt auf durch seine langgestreckte Form. Beim Männchen trägt der achte Tergit im Mittelteile eine breite, aber kurze Chitinspange. Diese ist im großen und ganzen quer viereckig. Durch einen ungefähr halbkreisförmigen Ausschnitt der Hinterrandmitte entstehen zwei annähernd zinnenförmige Seitenstücke. Die äußeren Ecken der „Zinnen“ können in stumpfe, seitwärts gerichtete Spitzen auslaufen. Die ganze Spange durch schmale Chitinbrücken mit den lateralen Tergitpartien verbunden. Diese bezeichnenden Strukturen machen eine Verwechslung mit anderen *Leuctra*-Arten unmöglich. Von allen einheimischen Leuctriden erinnert am ehesten *L. prima* hinsichtlich der Tergitstrukturen an diese Art, jedoch unterscheidet auch sie sich davon konstant, und zwar nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ. Der Hinterrand des neunten Tergiten trägt ein ungefähr U-förmiges Chitinfeldchen.

Die weibliche Subgenitalplatte wird dargestellt durch einen breiten Schild, der in der Mittellinie vom Hinterrande her tief geschlitzt ist. Die so gewonnenen Seitenteile sind außen halbkreisförmig, innen gerade begrenzt. Sie umschließen einen dreieckigen Mittelzipfel. Diese Subgenitalplattenform wird von Schönemund (1924c) für *L. prima* beansprucht. Wie schon früher (p. 70) bemerkt, dürfte es sich um eine lokal bedingte Verwechslung der jedenfalls ziemlich nahe verwandten Arten handeln. Zehnter Tergit des Weibchens breit parabolisch vorgezogen, vom Supraanallobus nicht überragt.

Diese Art gehört zu den Frühjahrsformen der montanen und alpinen Region. Der Hauptflug findet statt im April und Mai. Man findet sie sodann ziemlich häufig in den höher gelegenen Teilen der Waldgräben und der kleineren Bergbäche. Wie die meisten Frühjahrsschläpfer, so *Leuctra prima*, *Protonemura nimborum*, *Rhabdiopteryx alpina* usw., bildet sie kleinere oder größere Gesellschaften, stellt auch einen wesentlichen Bestandteil der zur betreffenden Zeit fliegenden gemischten Schwärme dar. Der früheste

Fund stammt vom 24. IV. aus 1200 m Höhe. Die Flugzeit zieht sich durch den ganzen Sommer hindurch, je nach Gewässer und Lage. Noch am 7. IX. wurde ein Weibchen am Sulztalferner (2500 m) erbeutet. Die Gesamtflugperiode umfaßt demnach 4–5 Monate. *L. alpina* muß zu den typisch alpinen Plekopteren gerechnet werden. Unter 1000 m wurde sie nie gefunden. Sie meidet den Inn und den Unterlauf seiner großen Nebenbäche sowie die Mittelgebirgsgewässer. In Gletscherwasser führenden Bächen scheint sie bedeutend seltener zu sein als in reinen.

Fundorte: Mösern, 1200 m, Rqu.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300m, Wg.; Trattalm bei Kitzbühel, 1500 m, Wg.; Vikartal, 1500–1700 m, Bb.; Axamser Lizum,

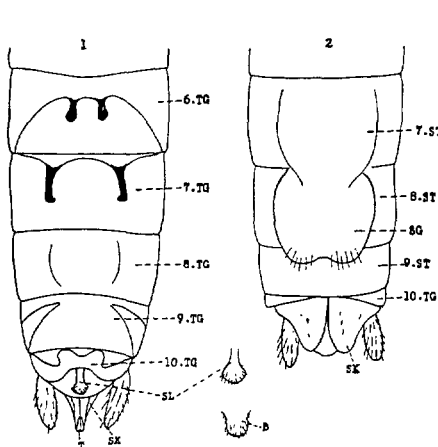


Abb. 53. *Leuctra albida* Kny. 1. Männchen (nach E. Schönemund, 1924c), Dorsalansicht, 2. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, T = Titillatoren, SL = Supraanallabus, B = Bauchblase.

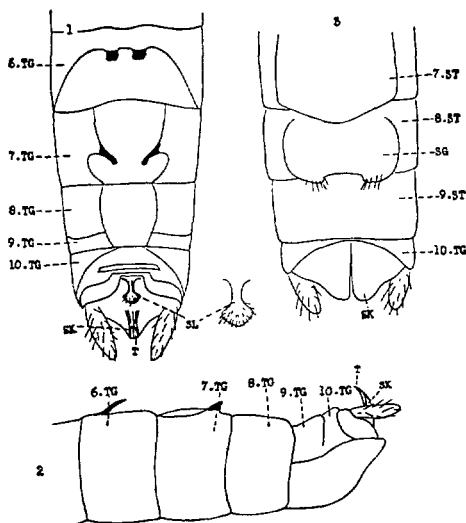


Abb. 54. *Leuctra Mortonii* Kny. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallabus.

1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1700–1800 m, Wg.; am Simminger See (Gschnitztal), 2000 m, Bb.; an der Nürnberger Hütte (Langental), 2100 m, Qu.; am Schwarzsee im Zemmgrund (Zillertal), 2400 m, Qu.; am Sulztalferner (Ötztal), 2500 m, Mrqu.

Leuctra albida Kempny 1899 (Abb. 53).

Leuctra albida Kempny P., 1899, p. 11–13, Taf. I, fig. 3a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, p. 66, fig. 106, 107; Schönemund E., 1924c, p. 11, fig. 24; Morton K. I., 1929, p. 128; Mosely M. E., 1932, p. 35–36, pl. V. figs. 27 u. 27a; text-figs. 54 u. 55.

Es liegt leider nur ein einziges Exemplar (♀) vor, ein dunkel braunschwarzes Tier mit langen, leicht berauchten, sehr deutlich braun geäderten Flügeln.

Körperlänge: 7 mm.; Flügelspannung: 15 mm; Flügelspannung nach Kempny: ♂♂ 12–14 mm, ♀♀ 15–17 mm; Flsp. nach Klapálek: ♂♂ 12–14 mm, ♀♀ 15–17 mm; Flsp. nach Schönemund: 12–17 mm.

Pedizellum gelblich, bedeutend heller als Skapus und Flagellum. Pronotum um ein Geringes länger als breit, Diskus aber etwas breiter als lang. Pronotumsschwielen treten nur schwach hervor.

Das Männchen trägt auf dem sechsten Tergiten ein Paar kurzer, parallelverlaufender, kolbenartiger Anhänge. Die entsprechenden Gebilde auf dem siebenten Tergiten dagegen sind lang, dünn und am Ende kopfig erweitert. Sie laufen untereinander und mit denen des vorhergehenden Segmentes parallel. Der siebente Sternit des Weibchens dunkel und glänzend, mächtig gebaucht und am Hinterrande etwas vorgezogen. Die Subgenitalplatte ein einfacher, am Hinterrande schwach ausgeschnittener Schild.

Das vorliegende Weibchen wurde zu Anfang September im Hinterautale (ca. 1500 m) gefangen. Es flog an der klaren, seichten, raschfließenden Isarquelle. Dort selbst dürften auch die Larven zu finden sein. In den viel häufiger und regelmäßiger begangenen Tälern der Uralpen wurde diese Art niemals angetroffen.

Andere Fundorte: Bei Innichen in Ost-Tirol (Kempny, 1900); Nieder-Österreich, Juli bis September (Kempny, 1899); Kärnten (Puschig, 1922); Bayern (le Roi, 1912); Sauerland, Juli bis September (Schönemund, 1924); Rheinland, Westfalen, Anfang Juli bis Anfang Oktober (le Roi, 1912); Schottland (Morton, 1907); Norwegen (Kempny, 1900); Böhmen (Klapálek, 1905); Frankreich (Mosely, 1932).

Leuctra Mortoni Kempny 1899. (Abb. 54)

Leuctra Mortoni Kempny P., 1899, pp. 271–72, Taf. VI, fig. 3, a–c; Mosely M., 1932, pp. 28–29, pl. V, figs. 23 u. 23a; text-fig. 41.

Diese Art erinnert in der Gestalt der Dorsalanhänge stark an die *Leuctra fusciventris* Steph. (*Klapáleki* Kny.), soll sich jedoch davon durch die engere Stellung der vorderen, und durch die geringere Größe und etwas andere (schlankere) Form von jener konstant unterscheiden; dazu fehlt ihr die bei jener vorhandene Bauchblase. Hierin stimmen Kempny (1899) und Mosely (1932) überein. Nun ergeben sich im Vergleiche mit anderen Autoren und den hiesigen Befunden folgende Eigentümlichkeiten. Die Weibchen der hiesigen als *L. Mortoni* bestimmten Tiere (Bauchblase fehlt), stimmen weitaus eher mit den von Klapálek (1909) und Schönemund (1924) unter dem Namen *L. Klapaleki* beschriebenen Stücken überein als mit der *L. Mortoni* Moselys, welche auch mit der Urbeschreibung sich nicht deckt. Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß die hiesige *L. Mortoni*, die sonst der *L. Klapaleki* zukommende außergewöhnlich späte Flugzeit aufweist. Leider machten weder Kempny noch Mosely nähere Angaben über die Flugzeit ihrer *L. Mortoni*. Es bleibt späteren Arbeiten vorbehalten, diese eigentümlichen Verwicklungen zu lösen.

Gestreckte, hellbraun bis mattschwarz gefärbte Fliegen mit langen, getrübbten, feingeäderten Flügeln. Körperlänge der ♂♂: 5–6 mm, der ♀♀: 6–8 mm. Anhänge des sechsten männlichen Abdominaltergiten kurz,

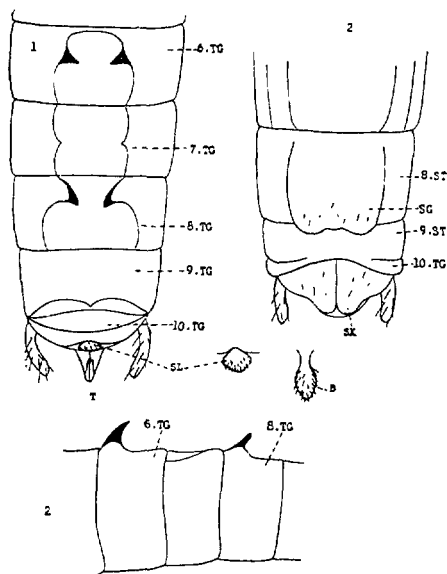


Abb. 55. *Leuctra nigra* Pict. 1. Männchen, Dorsalansicht, 2. Seitenansicht, 3. Weibchen, Ventralansicht. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen, T = Titillatoren, SL = Supraanallobus, B = Bauchblase.

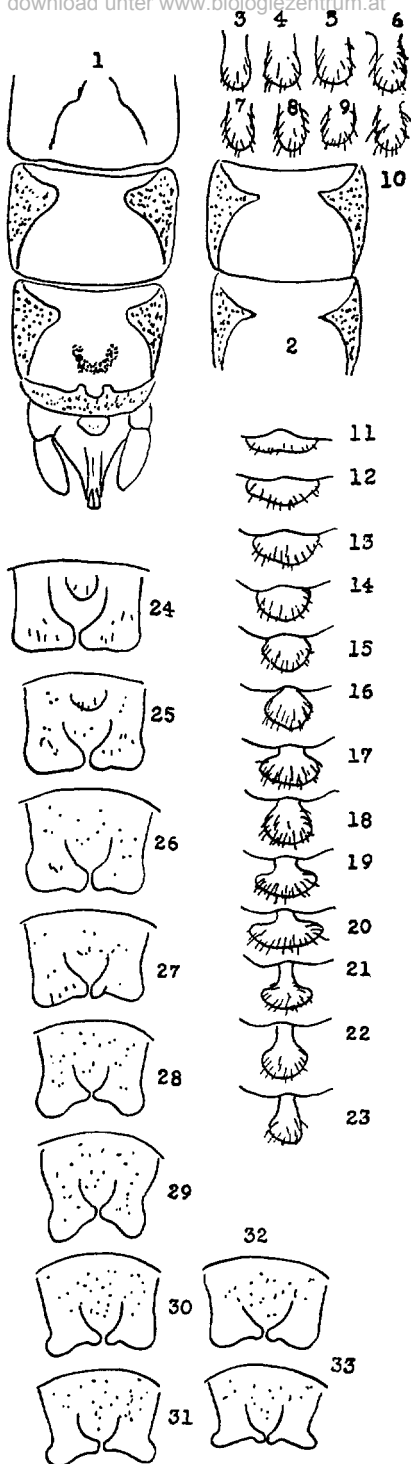


Abb. 56. 1. Abdominalende eines Männchens von *Leuctra inermis* Kny.; die chitinisierten Tergitpartien sind stumpf (nach M. Mosely bei *L. teriolensis* und *inermis*) im Gegensatz zu 2. wo sie extrem spitz sind (nach M. Mosely bei *L. Handlirschi* und *Kempnyi*), dazwischen gibt es alle möglichen Übergänge. 3. — 10. verschiedene männliche Bauchblasen; 4. und 5. entsprechen ungefähr der *L. Kempnyi* Moselys, 6. der *L. teriolensis*, 8. und 10. der *L. Handlirschi*; zahlreiche Übergänge dieser ohnehin ähnlichen Organe sind vorhanden. 11. — 23. männlicher Supraanallobus; 14. und 15. entspricht ungefähr der *L. inermis* Moselys, 17. und 19. der *L. Handlirschi*, 21. der *L. Kempnyi*, 23. annähernd der *L. teriolensis*. 24. — 33. weibliche Subgenitalplatten; 24. und 25. entspricht der *L. inermis* M. Moselys (Bauchblase vorhanden), 30. und 32. der *L. inermis*, 33. der *L. Handlirschi*; hierzulande sind am häufigsten die Typen 24, 32 und 33.

ungefähr quadratisch, durch einen Zwischenraum getrennt, der nicht ganz die Anhangsbreite erreicht; die des siebenten Tergiten dagegen lang, griffelförmig, konvergierend. Eine Bauchblase (Bauchpinsel) fehlt. Seitenpartien der weiblichen Subgenitalplatte gehen in kurze Endzipfel über, welche bedeutend breiter als lang sind und starke, auffallende Haarbüschel aufweisen.

Die bevorzugten Aufenthaltsorte dieser Art sind nicht allzurasch fließende, klare Gewässer. Darum gehört sie an den Bächen und den Seeabflüssen der nördlichen Kalkalpen zu den gewöhnlichsten Erscheinungen. Doch besiedelt sie auch Bergbäche jeglicher Art, den Inn und sogar die Wiesenbäche und Gießen. Die Flugzeit beginnt im Innental zu Anfang August. Sie erreicht ihren Höhepunkt im September und zieht sich in höheren Lagen bis tief in den November hinein. (Letzter Fund: 20. XI., am Plansee, 850 m). *L. Mortoni* ist demnach eine typische Herbstplekoptere, neben *Protonemura nitida* die späteste. Diese Art wurde vielfach von älteren Autoren für eine Herbstgeneration von *L. nigra* gehalten.

Fundorte: Inn bei Innsbruck, 570 m; Silltal, 570–800 m, Bb.; Innthal, 500–700 m, Wiesb. und G.; Innsbruck, 570–1000 m, Wb.; Pillersee-Abfluß, 850 m, seichter, klarer Bb.; Plansee-abfluß, 900 m, mäßig rascher, klarer B.; Fotschertal, 1000–2000 m, Bb.; Klausgraben, 900–1100 m, Wg.; Stubai, 800–1000 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb..

Andere Fundorte: Kärnten (Kempny, 1899); Frankreich, Pyrenäen (Mosely, 1932).

Leuctra nigra Oliv. 1832 (Abb. 55).

Nemoura nigra Olivier G., 1811, p. 186; *Leuctra nigra* Pictet J. F., 1842, p. 373, pl. 47, figs. 6 u. 7; Klapálek Fr., 1896, p. 695–697, Taf. II, fig. 1–8; Kempny P., 1899, p. 269–270, Taf. VI, fig. 1a, b, c; Klapálek Fr., 1909c, p. 66, 67, fig. 108, 109; Petersen E., 1910, p. 132, fig. 119 (g, h); Schönemund E., 1924c, p. 11, fig. 22; Morton K. I., 1929, p. 130, pl. VI, figs. 1 u. 7; Mosely M. E., 1932, pp. 27–28, pl. V, figs. 26 u. 26a; text-figs. 39 u. 40.

Dunkel, gewöhnlich schwarz. Die Flügel irisieren stark. Alle Adern breit dunkel umrandet, so daß eine einheitlich braune Flügelfärbung zu stande kommt.

Körperlänge: ♂♂ 5–6 mm, ♀♀ 5–9,5 mm; Körperlänge nach Petersen: 6–8 mm; Flügelspannung: ♂♂ 12–14 mm, ♀♀ 14–19 mm; Flsp. nach Klapálek: ♂♂ 10–14 mm, ♀♀ 15–18 mm; Flsp. nach Kempny: ♂♂ 9–11 mm; Flsp. nach Petersen: 11–18 mm; Flsp. nach Schönemund: 10–18 mm.

Pronotum bedeutend breiter als lang, seine Seiten konvergieren leicht nach hinten. Der Diskus nimmt fast die ganze Pronotumsfläche ein. Mittelkiel und Schwielen heben sich nicht deutlich ab. Am sechsten Abdominaltergiten des Männchens zwei spitze, nach oben gerichtete, kurze Dornen. Der achte Tergit trägt ein Paar einander genäherter Spitzen. Weibliche Subgenitalplatte einfach trapezoid. Ihre Hinterrandmitte mit seichter Kerbung. Bei älteren, besonders bei trächtigen Weibchen, springt in der Kerbe ein kleiner Höcker vor, so daß der Hinterrand dreiteilig erscheint. Von den meisten Autoren wird diese Form als typisch wiedergegeben.

L. nigra ist eine typische Sommerform. Der erste Fang datiert vom 2. V., der letzte vom 8. VII. Da am letztgenannten Termine aber noch zahlreiche Männchen flogen, darf man ruhig annehmen, daß die Flugperiode um einen halben oder sogar ganzen Monat länger dauert.

Von 600 m aufwärts ist diese Art an allen Quellen und Waldbächen anzutreffen. Ihre obere Verbreitungsgrenze scheint hier ungefähr mit dem Zurücktreten des Waldes zusammenzufallen. Sie tritt stellenweise explosiv in großen Massen auf. Im Ganzen scheint ihr, ähnlich wie den meisten quellenbewohnenden Arten, eine mehr inselartige Verbreitung zuzukommen.

Fundorte: Herztal bei Innsbruck, 600–800 m, Wb.; Geroldsbach bei Innsbruck, 600–700 m, Wb.; Waidring (Pillersee), Fqu., 800 m; Götzens, 900 m, Wb.; Heilbrunnl (bei Mutters), ca. 1000 m, Qu.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Wg.; Kaunerthal, 1200 m, kleiner Bb.; Axamser Tal, 1300–1600 m, Bb.; Oberrnberger Tal, 1200–1500 m, Bb.; Radurscheltal, 1500 m, Bb.; Vikartal, ca. 1300–1700 m, Bb.; Birgitzalm, 1800 m, Qu.; am Simminger See (Gschnitz), 2000 m, Bb.

Andere Fundorte: Rhäticon (Heller u. Dalla Torre, 1882); Nieder-Österreich, April (Kempny, 1898); Kärnten, Böhmen, Bayern (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Ende April bis Mitte Juli (auch an Bächen der Ebene) (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); Spanien, Galizien (le Roi, 1912); Schweden, Finnland (Ulmer G., 1932).

Der *Leuctra inermis*-Typ. (Abb. 56).

Ursprünglich wurden von P. Kempny zwei Arten dieses jeglicher Dorsalanhänge entbehrenden Typs beschrieben: *Leuctra Handlirschi* (1898, pp. 220–21, Taf. III, fig. 4, a–d.) und *L. inermis* (1899, p. 270, Taf. VI, fig. 2, a–c.). Später fand Kempny eine Varietät der *L. Handlirschi*, benannt *var. teriolensis* (1900, pp. 255–56, fig. 1–3); in derselben Arbeit widerruft genannter Verfasser gleichzeitig die Artberechtigung der *L. Handlirschi* und spricht die Vermutung aus, daß es sich hierbei offenbar um eine Lokalvarietät der *L. inermis* handelt; Kempny erwähnt überdies die Verschiedenheit der schottischen *L. Handlirschi*-Stücke, welche Tatsache ihn in seiner neugefaßten Anschauung bestärkt haben mag. 1932 teilt M. Mosely den *L. inermis*-Typ in 4 Arten: *L. inermis* Kny., *L. handlirschi* Kny., *L. teriolensis* Kny. und *L. Kempnyi* Mosely. Er stützt die Artkennzeichnung der Männchen hauptsächlich auf die Gestalt des Supraanalfortsatzes und der Bauchblase sowie die Ausdehnung und Form der stärker chitinisierten und pigmentierten Tergitseiten („pigmented borders“). Allerdings macht es mir den Eindruck als ob die nach meinen Beobachtungen bedeutende individuelle, vielleicht auch lokale Variabilität der Tiere hinsichtlich dieser Merkmale nicht in vollem Maße berücksichtigt worden wäre. Bei der nachträglichen¹⁾ Überprüfung meines Materials auf die von M. Mosely als Hauptunterscheidungsmerkmale eingeführten Kennzeichen fand ich hinsichtlich der Männchen folgendes: Was die Tergiten betrifft, so er-

¹⁾ Leider erhielt ich die Arbeit M. Moselys erst nach Abschluß der Sammelzeit, so daß die Angaben M. Moselys nicht mehr an lebendem oder frischem, sondern nur nach dem noch vorhandenen älteren konservierten Material kontrolliert werden konnten.

gaben sich bei zahlreichen, aus biologischen Gründen unbedingt einer Art beizuzählenden Tieren alle möglichen Abstufungen. Ähnlich verhielt es sich mit den Bauchblasen: Der *L. inermis*-Typ, nach anderen Merkmalen (Tergiten, Supraanallobus) zahlreich vorhanden, war auf diesen Gesichtspunkt hin betrachtet nicht vertreten. Hinsichtlich des Supraanallobus fanden sich allerlei Übergänge vom extremsten *L. Kempnyi*-Typ bis zu einem der *L. inermis* am nächsten stehenden Typ, der nach dem Grundsatz M. Moselys wahrscheinlich die Aufstellung einer neuen Art begründen würde (Abb. 56). Dieser Typ stand mit dem *L. inermis*-Typ, wie meine Daten ergeben, in Fortpflanzungsgemeinschaft. Gewöhnlich fanden sich die Typen M. Moselys nicht rein, das will heißen, den Angaben dieses Autors in allen Stücken entsprechend, es ergaben sich vielmehr verschiedene, der einen und anderen Art entnommene Kombinationen, z. B.:

Supraanallobus:	Bauchblase:	Tergiten:
nach <i>L. Kempnyi</i>	nach <i>L. teriolensis</i>	<i>L. inermis</i>
nach <i>L. inermis</i>	nach <i>L. teriolensis</i>	<i>L. Handlirschi</i>
nach <i>L. Handlirschi</i>	nach <i>L. inermis</i>	<i>L. inermis</i>
nach <i>Kempnyi</i>	nach <i>Kempnyi</i>	<i>L. teriolensis</i>

Auf solche und ähnliche Zusammenstellungen stößt man sehr häufig, natürlich finden sich dazwischen mitunter auch die echten Typen M. Moselys. Was nun die Weibchen betrifft, so ist hier die Typenscheidung etwas reinlicher. Da und dort scheint der eine oder andere Typ zu überwiegen, wodurch der Eindruck der räumlichen oder zeitlichen Trennung hervorgerufen wird. Wieweit eine derartige Trennung geht, kann ich nicht sagen. Bemerkenswert ist, daß auch bei den Weibchen Übergänge und Merkmalsvertauschungen nicht fehlen. So gibt es z. B. *L. teriolensis* Stücke (bestimmt nach der Form der Subgenitalplattenzipfel) ohne die als artspezifisch angegebene Mittelblase oder Tiere, deren eine Subgenitalplattenhälfte dieser, deren andere jener Art entspricht. In dieser Weise kombiniert fand ich z. B. *L. inermis* mit *L. Handlirschi* und *L. Handlirschi* mit *L. teriolensis*. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß beim *L. inermis*-Typ (alle Typen Moselys zusammengefaßt) im Gegensatze zu den meisten anderen Plekopteren die Weibchen eine stärkere Neigung zur Aufspaltung zeigten als die Männchen, die nach meinen Beobachtungen einen Typ mit in verschiedener Hinsicht großer Variationsbreite darstellen, in den sich die Arten M. Moselys unschwer einfügen lassen.

Diese verschiedenen Tatsachen geben zu denken. Beim Fehlen umfassender Züchtungsversuche scheint es mir nicht angebracht, in diesen heiklen Fragen ein abschließendes Urteil zu fällen. Schließlich muß noch eine Frage berücksichtigt werden. Wie steht es mit den Larven? Die in

diesem Sinne zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Höhenlagen angestellten Versuche lieferten einen einzigen Larventyp. Das ist immerhin bemerkenswert, wenn auch nicht allzuschwer wiegend, da die Unterscheidung der Larven noch in den Kinderschuhen steckt; jedenfalls läßt es auf sehr nahe verwandtschaftliche Beziehungen der einzelnen Typen schließen. Biologische Untersuchungen müßten in verstärktem Maße einsetzen; vermutlich können sie allein die endgültige Klärung bringen. Vor allem aber muß der individuellen und lokalen Variabilität der Tiere ein besonderes Augenmerk zugewendet werden. Aus den oben angegebenen Gründen scheint mir die Einteilung der Gruppe, wie sie M. Mosely bietet, immerhin noch ziemlich erzwungen und so sehe ich mich veranlaßt, die Gruppe, da ich von der nahen Verwandtschaft ihrer Typen überzeugt bin und nach all dem an deren Artberechtigung zweifle, unter dem Namen *L. inermis* zusammenzufassen. Nach den obigen Ausführungen halte ich das für eine, die allgemeinen Gesichtspunkte nicht schädigende, sondern fördernde oder sogar notwendige Vereinfachung.

Von einer eingehenden Beschreibung der Art, beziehungsweise der einzelnen Typen kann hier wohl abgesehen werden, es seien nur die Maße der heimischen Tiere angegeben:

Körperlänge der Männchen: 4–7 mm, der Weibchen: 4.5–7.5 mm.
Spannung der Männchen: 9–14 mm, der Weibchen: 11–16.5 mm.

Im übrigen sei auf die Abbildung verwiesen.

L. inermis Kny. hat in Tirol eine ausgedehnte horizontale und vertikale Verbreitung. Sie gehört überhaupt zu den häufigsten und gewöhnlichsten Arten. In den Frühlingsmonaten, April, Mai, Juni, bevölkert sie die Innegstade in großen Massen. Zur selben Zeit erscheint sie auch an den Waldgräben und den Bergbächen, soweit sie nicht alpinen Charakter tragen. In höheren Lagen setzt das Schlüpfen der Regel entsprechend später ein und zieht sich lange in den Sommer und Spätsommer hinein. Am Inn fliegen die ersten Stücke zu Anfang April, im Gebirge (Roßkogel, 2100 m) wurden noch zu Anfang September einige Stücke gefangen. Somit beläuft sich die Gesamtflugzeit auf fünf bis sechs Monate, eine der längsten Plekopteren-Flugzeiten überhaupt. Von der Inntalsole bis in das Ewigschneegebiet folgt die Verbreitung dieser Art den Bergbächen ohne Unterbrechung. Auch an den Mittelgebirgswaldbächen und den Quellen des Bergwald- und Almengürtels fehlt *L. inermis* nicht. Ihre Hauptdomäne scheint aber der Bach zu sein. Man kann sagen, daß ein Viertel bis ein Drittel, der an den hiesigen Bergbächen während des Sommers gefangenen Leuctriden, dieser Art angehören. Um so eigentümlicher muß es erscheinen, daß sie erst im Jahre 1899 entdeckt und beschrieben wurde. Es läßt sich feststellen, daß die durchschnittliche Größe dieser Art mit der steigenden Höhe etwas abnimmt. Das Größenminimum findet sich in der Regel an der oberen Verbreitungsgrenze. Dasselbe gilt durchschnittlich für die Spannung. In einem Falle (Roßkogel, 2100 m) wurde Tendenz zur Kurzflügeligkeit nachgewiesen. Möglicherweise würde sich diese Art wegen ihrer großen und durchlaufenden vertikalen Verbreitung für ökologische und tiergeographische Studien besonders eignen.

Fundorte: Inn bei Kufstein, 500 m; Inn bei Jenbach, Schwaz, Hall, Innsbruck, Zirl, Telfs, Imst usw., ca. 500–600 m; Brixental, 550–700 m, Ache; Kaisertal, 550–800 m, Bb.; Mils bei Imst, 700 m, G.; Pitztal, 750–1000 m, Bb.; Sellrain, 700–1500 m, Bb.; Stubai, 600–2000 m, Bb.; bei Jenbach, 700–1000 m, Bb.; Bei Nassereith,

950—1000 m, seichter, klarer Bb.; Gießenbach bei Scharnitz, 850—900 m, seichter Bb.; Herztal bei Innsbruck, 700—800 m, Wb.; Ahrntal bei Innsbruck, 700 m, Wb.; am Hochplattig, 1100 m, kleiner Bb.; Pfonner Graben, 1200 m, Wg.; Klausgraben bei Mutters, 1100—1300 m, Wg.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; Navistal, 1600—2000 m, Bb. und Qu.; Inzinger Tal (Hundsbach), 1500—1700 m, Wb.; am Obernberger See, 1600 m, Bb.; Birgitz-Alm, 1800 m, Qu.; am Simminger See (Gschnitz), 2000 m, Bb.; an der Darmstätter Hütte (Moostal), 2000 m, Bb.; am Roßkogel (Sellrain), 2100 m, Qu.

Andere Fundorte: Nieder-Österreich, erste Hälfte April bis zum halben Juli, seltenere Art, Osttirol (*L. Handlirschi* var. *teriolensis*) (Kempny, 1899, 1900); Steiermark, (*L. Handlirschi* Kny.) (Strobl, 1905); Kärnten (Kempny, 1899); Bayern (le Roi, 1912); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Ende Mai bis Mitte Juni, an Gebirgsbächen, Frankreich, Schottland (le Roi, 1912).

Bestimmungsschlüssel für *Leuctra*-Männchen:

1. Kein Abdominaltergit mit auffallendem Anhang. *L. inermis* Kny.
Ein Tergit oder zwei mit Anhängen (Spitzen, Höckern etc.) versehen. 2
2. Anhangpaar nur auf einem Segmente. 3
Anhangpaare auf zwei Segmenten. 8
3. Anhänge auf dem sechsten Segmente als ein Paar kurzer ungefähr quadratischer Plättchen. *L. cingulata* Kny.
Anhänge auf dem siebenten Segmente als ein Paar kurzer, spitzer Dornen. *L. Braueri* Kny.
Anhänge auf dem achten Segmente. 4
4. Anhang wird dargestellt durch eine unpaare, halbkreisförmige Platte mit oder ohne Skulpturen. 5
Anhang keine halbkreisförmige Platte, paarige Elemente deutlich hervortretend. 6
5. Platte stark hervortretend, glatt (höchstens mit Querfurchen).
. *L. armata* Kny.
Platte nur wenig vortretend, mit aufgelagertem, hufeisenförmigem Chitinstreifen. *L. Rosinae* Kny.
6. Anhänge unzusammenhängend, durch einen häutigen Mittelteil getrennt, Chitinstäbchen mit kopfig erweitertem Ende.
. *L. hippopus* Kny.
Anhänge im Mittelteile zusammenhängend, nur die Enden paarig.
. 7
7. Aus dem unpaaren Mittelteile entspringen zwei nach hinten gerichtete, divergierende Spitzchen. *L. prima* Kny.
Der Anhang besteht aus einer schmalen Querspange, die durch eine Einkerbung des Hinterrandes in ein Paar trapezoider Plättchen geteilt wird. *L. alpina* nov. sp.
8. Anhänge auf dem sechsten und achten Segmente, je ein Paarkonvergierender Spitzchen. *L. nigra* Pict.
Anhänge auf dem sechsten und siebenten Segmente. 9

9. Die Anhangpaare bestehen aus je zwei parallellaufenden, geknöpften Chitinstäbchen *L. albida* Kny.
 Die Anhangpaare laufen nicht parallel 10
10. Am siebenten Segmente stehen zwei gegeneinandergekehrte Dornen *L. cylindrica* De Geer.
 Am siebenten Segment stehen zwei lange, stumpfe, leicht konvergierende Zipfel *L. Mortoni* Kny.

Bestimmungsschlüssel für *Leuctra*-Weibchen:

1. Subgenitalplatte ein einfacher Schild, nur am Hinterrande leicht gekerbt. 2
 Subgenitalplatte am Hinterrande mit Zipfeln oder Wülsten versehen. 4
 Subgenitalplatte tief geschlitzt, sie besteht aus zwei Seitenlappen und einem ungefähr dreieckigen Mittelteile. 8
2. Der siebente Sternit mächtig vorgewölbt, die Subgenitalplatte zeigt eine einfache Kerbung. *L. albida* Kny.
 Der siebente Sternit normal, nur ganz wenig vorgezogen. 3
3. Aus der Hinterrandkerbe der Subgenitalplatte springt ein kleiner Höcker vor (bei jungen Stücken nicht immer), Flügel stark beraucht, Sommerform. *L. nigra* Pict.
 Hinterrand der Subgenitalplatte mit einfacher Kerbe, Flügel nicht oder nur wenig beraucht, Vorfrühlingsform. *L. prima* Kny.
4. Subgenitalplatte mit langen Zipfeln. 5
 Subgenitalplatte mit breiten kurzen Wülsten. 6
5. Zipfel keulenförmig, gebogen, abstehend. *L. Braueri* Kny.
 Zipfel schmal, divergierend. *L. armata* Kny.
 Zipfel am Grunde breit, etwas nach innen gebogen, fast parallel. *L. Rosinae* Kny.
6. Pronotum viel länger als breit. *L. cylindrica* de Geer
 Pronotum breiter als lang. 7
7. Am siebenten Sterniten tritt eine V-förmige Zeichnung hervor, Frühlingsform. *L. hippopus* Kny.
 Eine derartige Figur fehlt, Herbstform. *L. Mortoni* Kny.
8. Die zungenförmigen Seitenlappen stehen weit voneinander ab, nur die Spitzen einander genähert. *L. cingulata* Kny.
 Die Seitenlappen berühren einander beinahe längs der ganzen Mittelspalte, wodurch die Subgenitalplatte ein geschlossenes Aussehen erhält. 9
9. Die Seitenlappen kreissektorartig, die ganze Subgenitalplatte deshalb schildförmig. *L. alpina* nov. sp.
 Die Seitenlappen annähernd fußförmig. *L. inermis* Kny.

Fam. *Nemuridae* Klapálek 1905.Gen. *Nemura* Latreille 1796.

Im Jahre 1766 wurde zum erstenmale ein hierhergehöriges Tier von Schäffler („Icones“) abgebildet. 1796 stellte Latreille die Gattung *Nemura* auf (Précis des caractères des Insectes). Dazu gehörten damals noch die Familien der *Tänipterygidae* und *Leuctridae*. 1811 beschrieb Oliver (Encycl. meth.) fünf Arten der Gattung. 1832 wurden durch Fr. I. Pictet (Ann. soc. Vol. XXVI) die ersten Larven, 1836 durch denselben Autor noch weitere *Nemura*-Arten bekannt. Im selben Jahre erfolgte die Abtrennung der Untergattung *Leuctra* von *Nemura* durch Stephens (Illustr. of British Entom.). 1841–42 teilt Fr. Pictet (Hist. nat. gen. et part. des insectes Neuroptères) die Nemuren in mehrere Untergattungen nämlich *Nemura* s. str., *Tänipteryx* nov. subg. und *Leuctra* Steph. 1854 wurden die genannten Subgenera zu Gattungen erhoben. Dieser Autor gab die erste Anregung zur systematischen Untersuchung der Genitalanhänge. Wichtig ist die 1874 erschienene Arbeit A. Gerstäckers (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 26) in der die erste Beschreibung der äußeren Geschlechtsdifferenzierungen vorgenommen wird. Die Methode der Artbestimmung mit Hilfe der Genitalanhänge wurde generell durchgeführt von K. I. Morton 1894 (Trans. Ent. Soc. London). 1896 wurden die Genitalanhänge zum erstenmale von Fr. Klapálek gedeutet (Sitzungsber. der Akad. Wiss. Wien). 1898 bietet P. Kempny eine eingehende Beschreibung der allgemeinen Morphologie und eine Anzahl Einzelbeschreibungen. 1902 erschien nun die grundlegende Arbeit von F. Ris (Mitt. Schweiz entom. Ges. Bd. 10). Nachdem schon P. Kempny (1898) die Gattung *Nemura* in drei Untergattungen *Protonemura*, *Nemura* und *Nemurella* eingeteilt hatte wird diesen von Ris noch eine weitere, *Amphinemura*, beigelegt. 1905 (Čas. Čes. Spol. Entom., Prag) faßt Fr. Klapálek die vier Untergattungen (bez. die eine Gattung) in der Familie *Nemuridae* zusammen.

Kennzeichnung: Mundwerkzeuge (Abb. 57) nur wenig reduziert. Tarsalglieder eins und drei beinahe gleich lang, bedeutend länger als das zweite. Die Flügel am Anfang der Anastomose (am oberen Rande) mit X-förmiger Zeichnung, die dadurch zustande kommt, daß außerhalb der Anastomose eine Querader vom Radius zur Costa (Abb. 58 SC₁) verläuft. Der neunte Sternit des Männchens etwas verlängert. Er trägt die sogenannte Bauchblase, welche nach Kempny der Funktion nach ein Duftorgan sein dürfte. Subanalklappen zuweilen weitgehend umgebildet (je nach der Untergattung), desgleichen der Supraanallobus. Der zehnte Sternit fehlt in der Mitte, Seitenteile vorhanden. Der zehnte Tergit breit. Er trägt einen dorso-kraniad umgeschlagenen Fortsatz (den

Supraanallobus). Die bis auf ein oder zwei Glieder reduzierten Cerci zuweilen stark modifiziert. Die weiblichen Genitalanhänge bestehen aus der kleineren oder größeren Subgenitalplatte, die dem siebenten Sterniten (*Nemura* und *Amphinemura*) oder (als Vaginalplatte bei *Protonemura*) dem achten Segmente angehört. Die in einem unpaaren Büschel beisammensitzenden Hoden sind gestreckt walzenförmig. Ductus ejaculatorius lang und stark. Ovidukte münden getrennt in die blasige Vagina. Eine Bursa copulatrix vorhanden.

Die Fam. *Nemuridae* stellt den größten Prozentsatz der heimischen Plekopteren. Sie verteilt sich über alle Höhenlagen und Gewässertypen.

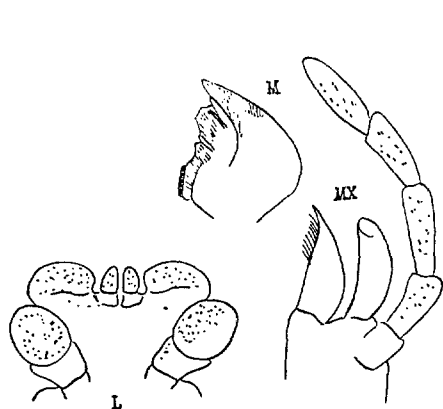


Abb. 57. Mundwerkzeuge einer Nemuriden-Imago (*Protonemura nitida* Pict.).
M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

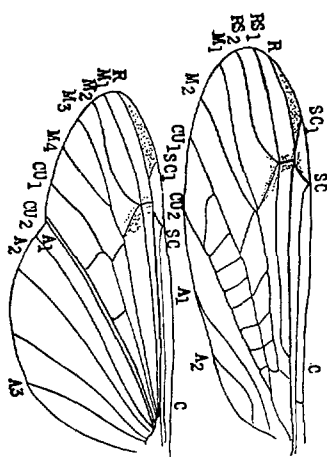


Abb. 58. Nemuriden-Flügel (*Protonemura nitida* Pict.).

Ihre Vertreter fliegen das ganze Jahr über (hier in den Alpen mit Unterbrechung von ein bis zwei Monaten im Winter).

Was die Bestimmung betrifft, so hat man in der Struktur der Genitalanhänge, sowohl der männlichen als auch der weiblichen, ein ziemlich sicheres Erkennungszeichen. Bei den Weibchen ist mehr auf die Form, Pigmentierung usw. der Subgenitalplatte zu achten als auf die manchmal angegebene, relative Größe, da diese stark von individuellen Momenten abhängig zu sein pflegt.

Von einzelnen Literaturangaben anlässlich der Gattungskennzeichnungen wird abgesehen, da das Wichtigste bereits in der Familienchronologie angegeben wurde. Es sei nur noch auf die Bestimmungsarbeiten von Fr. Klapálek (1909) und E. Schönemund (1924c) hingewiesen.

Subgen. *Protonemura* Kempny 1898.

Kempny P., 1898a, p. 51-55.

Die Untergattung ist vor allem gekennzeichnet durch den Besitz von drei Paaren schlauchförmiger, persistierender Tracheenkiemen. Supraanallobus im Gegensatz zu dem der U. G. *Nemura* s. str. sehr lang und schmal. An den Subanalklappen zwei Teile zu unterscheiden:

Ein ventraler, stärker chitinisierter, gewöhnlich in eine Spitze auslaufender (Subanalplatte F. Ris 1902) und ein dorsaler, mehr häutiger (mittlerer Appendix Ris 1902). Der ventrale Teil besteht entweder aus einem einzigen Stücke (z. B. bei *Pn. lateralis*, Abb. 59₂) oder ist in ein breites Basalstück und eine meistens an dessen Grunde ansetzende Gräte geschieden (z. B. bei *Pn. nimborum*, (Abb. 59₁). Bei noch nicht voll entwickelten Stücken liegt die Gräte in der Regel im oberen Teile über dem Basalstück. Erst später spreizt sie sich ab. Der dorsale Teil der Subanalklappen trägt in einigen Fällen (z. B. *Pn. nimborum*, *nitida*, *humeralis*) auffallende Chitinkämme. Die eingliederigen, gewöhnlich mit einem rudimentären zweiten Gliede versehenen Cerci spielen im Geschlechtsleben offenbar eine untergeordnete Rolle, da sie nicht modifiziert sind.

Der siebente weibliche Sternit entbehrt im Gegensatze zum Subg. *Nemura* einer Subgenitalplattenbildung. Dafür findet sich ein derartiges Organ, von F. Ris (1902) Vaginalplatte genannt, auf dem achten Sterniten. Im späteren soll der Name Subgenitalplatte, welchen z. B. auch H. Mertens (1923) benützt, beibehalten werden, da eine Funktionsverschiedenheit jedenfalls nicht vorliegt.

Kempny (1898) nimmt an, daß man in *Protonemura* den ältesten Zweig der Nemuriden vor sich hat. Er begründet diese Annahme mit der primitiven Organisation und dem jahreszeitlich frühen Erscheinen der Tiere. (Die *Protonemuren* sollen demnach einer geologischen Periode entstammen deren Klima kälter war als das heutige. Vielleicht bringt einmal die genaue Verfolgung des Lebenskreislaufes der Larven einiges Licht in diese Frage).

In den Alpen erreicht nicht *Protonemura* die höchste Verbreitungsgrenze sondern *Nemura*.

Protonemura nitida Pictet 1842. (Abb. 60).

Nemoura nitida Pictet Fr. I., 1842, p. 392; *N. marginata* (part.) Morton K. I., 1894, p. 569; *Protonemura nitida* Ris F., 1902, p. 385 — 86, Taf. I, fig. 1, 2; Klapálek Fr., 1909c, p. 75, fig. 123; Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 33.

Große, schöne Art. Körper glänzt tiefschwarz. Abdomen der Weibchen mit Ausnahme der Subgenitalplatte ziegelrot. Die langen, spitzen, dunkel berauchten Flügel irisieren stark.

Körperlänge der ♂♂: 6.5–8.5 mm, der ♀♀: 7–10.5 mm. Spannung der ♂♂: 18–22 mm, der ♀♀: 18–24 mm; Spannung der ♂♂ nach Klapálek: 18–20 mm, der ♀♀: 22–29 mm; Spannung nach Schönemund: 18–22 mm.

An den männlichen Subanalklappen deutlich Basalstück und Gräte zu unterscheiden. Das trapezoide Basalstück verschmälert sich an der Medianseite, welche die kurze, mit der Spitze nach außen gekehrte Gräte trägt. Arttypisch ist insbesondere die rauhe Behaarung der dicken Gräte.

Die Ränder des ventralen Teiles der Subanalklappen stark chitiniert. Die schwarzglänzende, wie polierte Subgenitalplatte des Weibchens hebt sich deutlich aus dem roten Abdomen hervor. Sie ist trapezförmig mit etwas geschwungenen Rändern. Der Hinterrand trägt in der Mitte eine Vorwölbung, die Endigung einer meistens den größten Teil der Platte begleitenden, breiten Rinne. Auch die letzten zwei Abdominalsegmente schwarz gefärbt. Subanalklappen rundlich dreieckig (im Gegensatz zu *Pn. nimborum*).

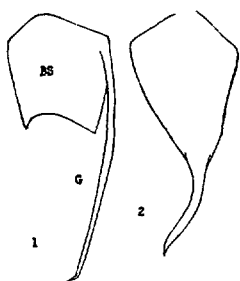


Abb. 59. Ventraler Teil der Subanalklappen von 1. *Protoneura nimborum* Ris. als Beispiel für eine Trennung in Basalteil und Gräte, 2. *Proton. lateralis* Pict. als Beispiel einheitlichen Baues dieser Partie. BS = Basalteil, G = Gräte.

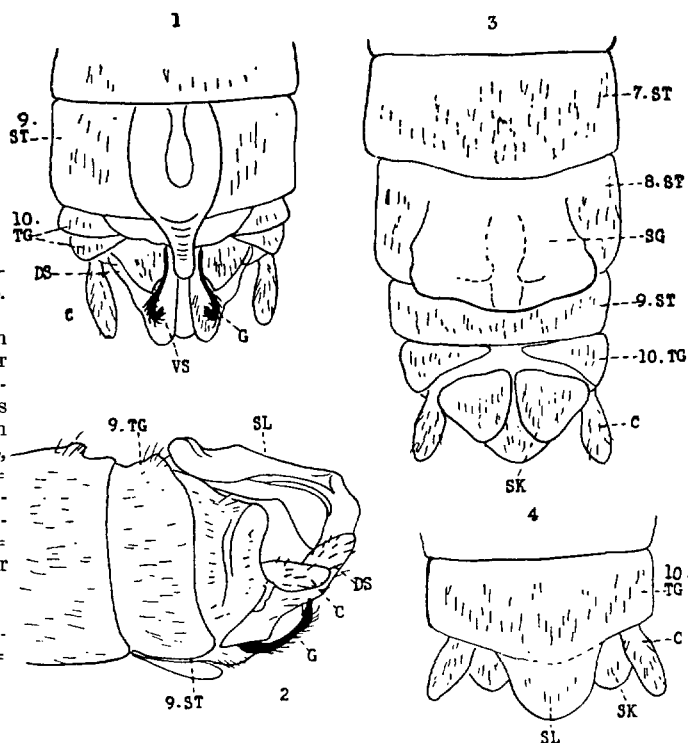


Abb. 60. *Protoneura nitida* Pict. 1. Abdominalende des Männchens von unten, 2. von der Seite, 3. Abdominalende des Weibchens von unten, 4. von oben. TG = Tergit, ST = Sternit, G = Gräte, VS = ventraler Teil der Subanalklappen, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen des ♀.

Wenn man im Spätherbste Nemuren fliegen sieht, handelt es sich bestimmt um diese Art. Sie erscheint jedoch bereits im Hochsommer (erster Nordtiroler Fund: 12. VII., Axamser Lizum, 1600 m) und findet ihre Hauptflugzeit im September und Oktober. Noch zu Anfang Dezember kann man flüchtige Tiere antreffen. (z. B. noch ein ♀ am 8. XII., im Vikartale, ca. 1500 m). Diese Art bewohnt den Inn, die Mittelgebirgswaldtäler, Waldgräben, Bergtäler, mitunter sogar Wiesenbäche und Gießen. Den Quellen

fehlt sie meistens, jedoch nicht immer. Ihr Lebensoptimum bilden, aus der Zahl der Individuen und der Intensität des Fluges zu schließen, die raschen Bäche der Montanregion. Sie steigt bis zu 2400 m im Gebirge an.

Fundorte: Inn bei Innsbruck, 570 m; Kössener Ache bei St. Johann, 650 m, seichter Bb.; Geroldsbach bei Innsbruck, 600 m, Wb.; Herztal und andere Mittelgebirgstäler um Innsbruck, 600–1000 m, Wb.; Achental, 700 m, Bb.; Fieberbrunn, 800 m, Wb.; am Pillersee, 800 m, seichter B.; Wildschönau, 850 m, Wb.; Alpbach, 850 m, Bb.; bei Nassereith, 950 m, seichter klarer B.; am Gaichtpaß (Tannheimer Tal), 1000 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 1000–1300 m, Wg.; Sölden (Ötztal), 1400 m, Bb.; Hinterautal, 1400 m, klarer, seichter Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; Oberbergbach (Stubai), 1600 m, Bb.; Navistal, 1700 m, Bb.; Fotschertal, Moosalm, 1750 m, Hb.; Inzingertal (Hundsbach), 1800 m, Bb.; IBalm am Patscherkofel, 1900 m, Qu.; IBanger bei Hall, 1900 m, Qu.; Wattner Lizum, 2050 m, Bb.; am Samen (Fotschertal), 2400 m, Hqu.

Andere Fundorte: Steiermark, Ende Juni (?) bis Ende August (Strobl, 1905); Kärnten (Puschig, 1922); Nieder-Österreich (Kempny, 1898); Böhmen (Klapálek, 1905); Schweiz, September bis November im Gebirge (Ris, 1902); Rheinland, Westfalen, Anfang Oktober bis Anfang November an Gebirgsbächen, Baden, Schwarzwald, Galizien (le Roi, 1912).

Protonemura lateralis Pictet 1842. (Abb. 61).

Nemoura lateralis Pictet Fr. I., 1847; *Pronotemura nitida* (part) Kempny P., 1898a, p. 52–53, Taf. I, fig. 3; *Pn. humeralis* Klapálek Fr., 1900; *Pn. lateralis* Ris F., 1902, p. 388–89, Taf. II, fig. 7, 8; Klapálek Fr., 1909c, p. 73, fig. 117 (?); Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 29.

Mittelgroße Art mit in der Regel wasserhellen, zuweilen jedoch leicht überhauchten Flügeln, deren Geäder verhältnismäßig zart ist. Körperfärbung im ganzen düster rauchbraun. Nur das glänzendbraune Haupt in seinen hinteren Partien lichter gefärbt. Die gelben Beine mit dunklen Flecken an den Knien. Die Abdomina der Weibchen zum Unterschied von denen der *Pn. nitida* gelbgrau getönt.

Körperlänge der ♂♂: 5–8.5 mm, der ♀♀: 6–9.5 mm; Spannung der ♂♂: 13–19 mm, der ♀♀: 16–21 mm; Spannung nach Kempny: ♂♂ 18–21 mm, ♀♀ 19–23 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 13–15 mm, ♀♀ 16 mm; Spannung nach Schönemund: 13–18 mm.

Ventraler Teil der Subanalklappen dreieckig. Er verschmälert sich am Hinterende zu einer glatten, etwas nach außen gedrehten Gräte. (Eine Scheidung in Basalteil und Gräte im üblichen Sinne ist jedoch nicht vorhanden). Dorsaler Teil überragt den ventralen und sogar die Cerci bedeutend. Er ist ausgezeichnet durch einen schwarzen, besonders von oben sichtbaren Chitinkamm, welcher der Außenseite anliegt. Die weibliche Subgenitalplatte ist trapezförmig. Die Hinterrandmitte eingebuchtet, nicht vorgewölbt wie bei *Pn. nitida*. Platte etwas dunkler gefärbt als ihre Umgebung, doch nicht in so auffallender Weise wie bei *Pn. nitida*. Was Fr. Klapálek (1909) unter dem Namen *Pn. lateralis* abbildet, entspricht nicht in vollem Maße der Ris'schen Charakteristik dieser Art. Die in genannter Zeichnung hervortretende Behaarung des ventralen Teiles der Subanalklappen ist wenigstens bei den Nord-Tiroler und

Schweizer Exemplaren nicht vorhanden. Auch erscheint der dorsale Teil der Subanalklappen in Wirklichkeit bedeutend länger als in der Abbildung.

Pn. lateralis ist der Hauptsache nach eine Art der Gebirgsbäche, doch auch in den Mittelgebirgsbächen und den Hochgebirgsquellen nicht allzuseiten. Ihre vertikale Verbreitung umfaßt, soweit bekannt, einen Gürtel von ungefähr 1700 m (von ca. 700—2400 m). Der Hauptflug findet im Sommer statt. (Erster Fund: 8. VI., Herztal, 700 m, letzter F.: 29. VIII., Axamer Lizum, 1600 m). Hinsichtlich der Flugzeit nimmt diese Art eine Mittelstellung ein zwischen den jedenfalls nahe verwandten *Protonemura*: *Pn. nimborum* (Frühlingsform) und *Pn. nitida* (Herbstform). Die drei Arten lassen sich von diesem Gesichtspunkte aus (sie ähneln einander aber auch hinsichtlich der Morphologie, die letzten zwei außerdem in der Beschaffenheit ihrer Larven) in einer Gruppe zusammenfassen.

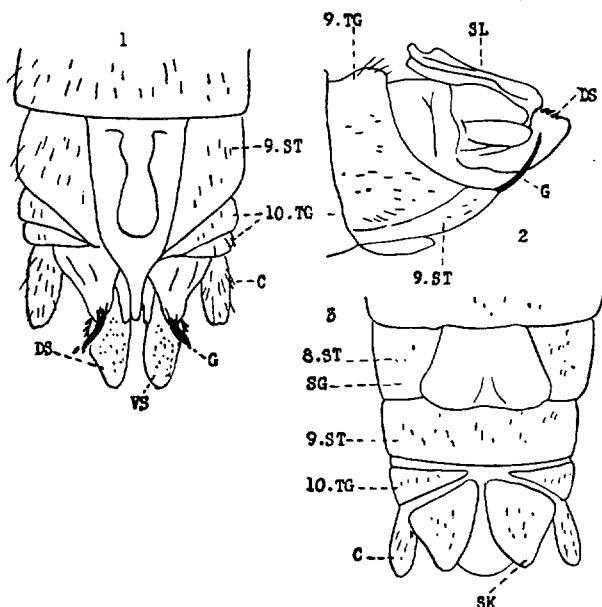


Abb. 61. *Protonemura lateralis* Pict. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. weibliches Abdominalende von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, VS = ventraler, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, G = Gräte, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci, SK = Subanalklappen des ♀.

Fundorte: Herztal und andere Mittelgebirgstäler um Innsbruck, ca. 600—1000 m, Wb.; Halltal, 900 m, Bb. mit starker Verunreinigung durch Abraumsalze; Pitztal, 900 m, Bb.; bei Nassereith, 950 m, seichter Bb.; am Gaichtpaß (Tannheimertal), 1000 m, Bb.; Rotlehtal, 850—1000 m, Bb.; Wipptal, 600—1000 m, Bb.; Kaunertal, 1100 m, Bb.; Klausgraben, 1000—1300 m, Wg., Mqu.; Gschnitztal, 1200 m, Ws.; am Breitlahner (Zillertal), 1250 m, Bb.; Voldertal, 1500 m, Bb.; Vikartal, 1500 m, Bb.; Axamer Lizum, 1600 m, Bb.; Navistal, 1600 m, Bb.; Sagbach bei Kreit, 1700 m, Wg.; Inzinger Tal (Hundsbach), 1800 m, Bb.; Götzner Alm, 1800 m, Wg.; Kreiterberg, 1800 m, Qu.; Radurscheltal, 1900 m, Bb.; Pfundser Tscheytal, 1900 m, Bb.; Langental, 2000 m, Ws.; am Simminger See, 2000 m, Bb.; an der Darmstätter Hütte, Moostal, 2000 m, Bb.; Venter Tal, 2000 m, Bb.; am Roßkogel (Sellrain), 2100 m, Stqu.; am Klammjoch (Navis), 2350 m, Qu.; am Schwarzsee (Zemmgrund), 2400 m, Qu.

Andere Fundorte: Steiermark, Juli (Strobl, 1905); Kärnten (Puschig, 1922); Nieder-Österreich (Kempny, 1898); Bayern (Chiemseezuflüsse), V—VIII (Schönemund, 1924c); Schweiz, Juni bis August (Ris, 1902); Riesengebirge, Sauerland, Unterfranken (Rhön), Juli (Schönemund, 1924a, c).

Protonemura nimborum Ris 1902. (Abb. 62).

Protonemura nimborum Ris F., 1902, p. 389—390, Taf. II, fig. 9, 10; Klapálek Fr., 1909c, p. 73, fig. 118; Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 31.

Große, hübsche Frühlingsform. Kopf dunkel, Pronotum lichter, meist rötlich, Abdomen gelbgrau (auch beim Weibchen). Flügel lang. Bei ausgefärbten Stücken ist das Geäder grau beraucht, was den Tieren ein buntes Aussehen verleiht. An den gelben Beinen schwarze Knie.

Körperlänge der ♂♂: 5-9.5 mm, der ♀♀: 8-12.5 mm; Spannung der ♂♂: 16-21.5 mm, der ♀♀: 19-24 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 15-18 mm, ♀♀ 19-22 mm; Spannung nach Schönemund: 15-22 mm.

Ventraler Teil der männlichen Subanalklappen deutlich in ein trapezförmiges, lateral mit einer kleinen (mitunter fehlenden) Spitze versehenes Basalstück und in eine lange, am Basalstückgrunde ansetzende, gerade Gräte getrennt, die am Ende in eine rechtwinkelig nach außen gebogene Spitze ausläuft. Dorsalteil der Subanalklappen lang und breit. Er überragt weit den ventralen. Lateral legt sich an ihn ein Chitinstreifen, der nahe dem Ende umbiegt und in einen derben Kamm (wie bei *Pn. lateralis*, nur gröber) übergeht. Die weibliche Subgenitalplatte trapezförmig, am Hinterrande mit einer Einbuchtung versehen (wie bei *Pn. lateralis*). Die den ähnlichen Arten (*Pn. nitida* und *lateralis*) eigene Dunkelfärbung dieses Körperteiles fehlt hier. Subanalklappen im Gegensatz zu den genannten Arten nicht einfach kegelförmig, sondern in plötzlich sich verschmälernde Zipfel ausgezogen. Supraanallobus parallelseitig und hinten abgerundet (bei *Pn. lateralis* parabolisch).

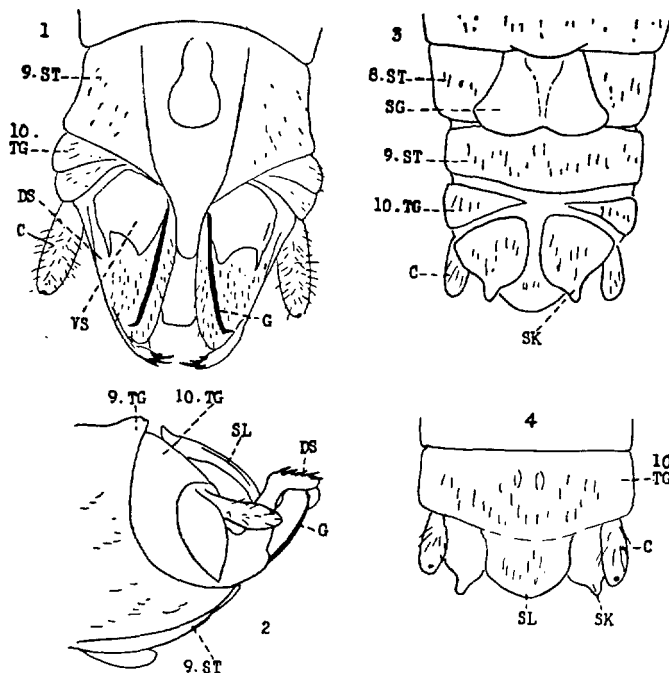


Abb. 62. *Protone-mura nimborum* Ris.

1. Abdominalende des Männchens von unten, 2. von der Seite, 3. Abdominalende des Weibchens von unten, 4. von oben. TG = Tergit, ST = Sternit, G = Gräte, VS = ventraler Teil der Subanalklappen, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, C = Cerci, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte.

sehenes Basalstück und in eine lange, am Basalstückgrunde ansetzende, gerade Gräte getrennt, die am Ende in eine rechtwinkelig nach außen gebogene Spitze ausläuft. Dorsalteil der Subanalklappen lang und breit. Er überragt weit den ventralen. Lateral legt sich an ihn ein Chitinstreifen, der nahe dem Ende umbiegt und in einen derben Kamm (wie bei *Pn. lateralis*, nur gröber) übergeht. Die weibliche Subgenitalplatte trapezförmig, am Hinterrande mit einer Einbuchtung versehen (wie bei *Pn. lateralis*). Die den ähnlichen Arten (*Pn. nitida* und *lateralis*) eigene Dunkelfärbung dieses Körperteiles fehlt hier. Subanalklappen im Gegensatz zu den genannten Arten nicht einfach kegelförmig, sondern in plötzlich sich verschmälernde Zipfel ausgezogen. Supraanallobus parallelseitig und hinten abgerundet (bei *Pn. lateralis* parabolisch).

(NB. Die Abbildungen von Klapálek 1909 und Schönemund 1924 stimmen mit denen von Ris sowie den hiesigen Befunden nicht vollkommen überein. Die Gräte ist dort nach innen gebogen und ziemlich stark gekrümmt, während sie hier gerade und nach außen gedreht erscheint. Den zwei genannten Verfassern dürften jedenfalls keine ausgefärbten, sondern noch nicht voll entwickelte Exemplare vorgelegen haben. Von solchen erhält man ähnliche, etwas irreführende Bilder).

Pn. nimborum besiedelt rasche Gebirgsgewässer jeglicher Gattung, am liebsten größere Bäche. Im Inn trifft man sie nur ausnahmsweise einmal an und auch im Unterlaufe seiner großen Seitenbäche gehört sie zu den selteneren Arten. Sie steigt im Gebirge bis wenigstens 2000 m an. Sie ist die erste *Pn.*-Art des Jahres, also eine Frühlings- oder sogar Vorfrühlingsform. Der Hauptflug geht noch (wenigstens im Gebirge) in Schnee und Eis vor sich (erster Fund: am 27. III., Klausgraben 1100 m, letzter F.: 28. V., Axamser Lizum 1600 m). Gegen Ende Mai verebbt allmählich der Massenflug der Tiere, welche zwei Monate hindurch zu den häufigsten und auffälligsten Bewohnern der Bergbachufer gehören. Klapálek (1909) gibt als Flug-

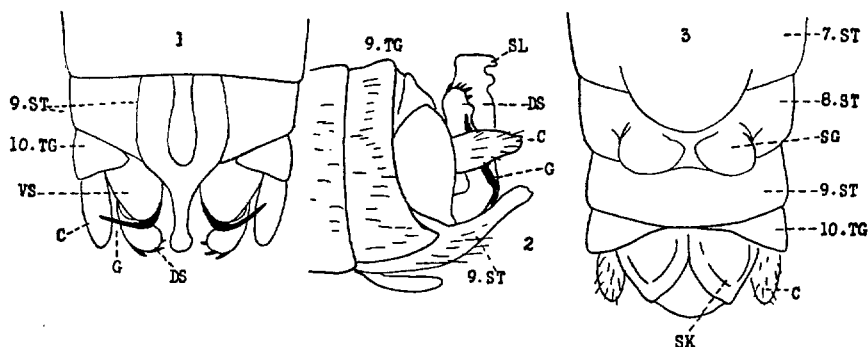


Abb. 63. *Protonemura humeralis* Pict. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. weibliches Abdominalende von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, VS = ventraler, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci, G = Gräte, SK = Subanalklappen des ♀.

zeit Juli und August, G. Strobl (1905) den August an. Die Flugperiode scheint demnach örtlich verschieden zu sein. (Oder es liegen Verwechslungen mit *Pn. lateralis* vor.) Auf alle Fälle würde eine derartige Flugverzögerung in absolut tieferen Lagen der Regel widersprechen.

Fundorte: Inn bei Innsbruck, 570 m (selten); Achental, 800 m, Bb.; Isar bei Scharnitz, 850 m, Bb.; Pitztal, 900 m, Bb.; Halltal, 900 m, verschlammter Bb.; Stubai, 800–1000 m, Bb.; Sellrain, 1000 m, Bb.; Sistrans, 1000 m, kleiner Hb.; Gießenbach bei Scharnitz, 1050 m, Bb.; Riezern i. kl. Walsertal, 1100 m, Bb. (Bayern); Neder (Stubai), 1100 m, Mqu.; Leutasch, 1100 m, Mqu.; Klausgraben bei Mutters, 1000–1300 m, Wg.; Pfonnergraben, 1200 m, Wg.; Voldertal, 1200 m, Bb.; Pinnestäl, 1400 m, Bb.; Axamser Lizum, 1600 m, Bb.; Vikartal, 1600 m, Bb.; Götzner Alm, 1800 m, Wg.

Andere Fundorte: Steiermark, Ende August (Strobl, 1905); Schweiz, Juni Ris, 1902); Böhmen (Klapálek, 1905); Harz, Riesengebirge, April bis Juni, Böhmerwald (Schönemund, 1924c); Rheinprovinz, Anfang Juni bis Mitte Juli, an Gebirgsbächen und klaren Flüssen, Hannover (le Roi, 1912).

Protonemura humeralis Pict. 1842 (Abb. 63).

Nemoura humeralis Pictet Fr. I., 1842; *Protonemura intricata* Ris F., 1902, p. 392–393, Taf. III, fig. 15, 16; *Pn. humeralis* Klapálek Fr., 1909c, p. 71, fig. 115; Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 30.

Der Name *Pn. humeralis* wurde von F. Ris abgelehnt wegen unsicherer Kennzeichnung der alten *N. humeralis* Pict. Gestützt auf neuere Autoritäten (die Originalliteratur ist mir nicht zugänglich) behalte ich den alten Namen bei.

Kleine, zarte, rauchbraune Art. Flügel entweder glashell oder gleichmäßig braun beraucht. Geäder zart. Beine einheitlich gelb gefärbt. Nur die Knie dunkel.

Körperlänge der ♂♂: 5–5,5 mm, der ♀♀: 6–8,5 mm; Spannung der ♂♂: 13,5–14 mm, der ♀♀: 17,5–19 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 15 mm, ♀♀ 17 mm; Spannung nach Schönemund: 14–18 mm.

Bauchblase des Männchens lang und schmal, fast parallelrandig. Der ventrale Teil der Subanalklappen läßt eine Scheidung in Basalstück und Gräte erkennen. Basalstück dreieckig oder trapezoid, hinten ausge randet. Gräte rechtwinkelig dorsalwärts umgeknickt oder scharf seitlich umgebogen. Der umgebogene Teil übertrifft in der Regel den geraden bedeutend an Länge. Der stark chitinierte Außenrand des dorsalen Teiles der Subanalklappen verlängert sich bei *Pn. lateralis* in einen Dornenkamm. Dieser ist entsprechend der geringeren Subanalklappenlänge bedeutend kürzer als bei jener Art. Der siebente Sternit des Weibchens unterscheidet sich von den anderen Segmenten durch seine auffallende Wölbung. Subgenitalplatte trapezoid, an den Ecken gerundet; Mitte von einer Längsfurche durchzogen. Eine seichte Kerbe unterbricht den ziemlich geraden Hinterrand. Die Seitenpartien der Platte zeichnen sich aus durch stärkere Chitinisierung und Wölbung. Die Färbung gleicht jener der übrigen Abdominalteile. Subanalklappen kurz und rund.

Über die Verbreitung dieser Art in Nord-Tirol ist mir wenig bekannt. Sie scheint inselartig zu sein. Man findet *Pn. humeralis* durchaus nicht überall, wo man sie vermutet, auch niemals in solcher Menge wie andere *Protonemuren*. Sie bevorzugt, soweit mir bekannt, kleine Bergbäche und Mittelgebirgsbäche und steigt mitunter hoch im Gebirge auf. (Franz-Senn-Hütte, Stubai, 2200 m). Flugzeit: Juni und Juli. (Wahrscheinlich dauert sie im Hochgebirge etwas länger).

Fundorte: Mittelgebirgstäler um Innsbruck, 500–800 m, Wb.; am Hochplattig (Wildermieming), 1200 m, kleiner Bb.; Axams Tal, 1400 m, Qu.; Tratt-Alm (Kitzbühel), 1500 m, Bb.; Moosalm (Fotschertal), 1750 m, Hb.; an der Franz-Senn-Hütte (Stubai), 2200 m, Hb.

Andere Fundorte: Steiermark, August (Strobl, 1905); Nieder-Österreich (Kempny, 1898); Schweiz: Mai (Ris, 1902); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Mitte Mai bis Mitte Juni; Berchtesgaden, Westpreußen, Ungarn, Spanien (le Roi, 1912).

Protonemura fumosa Ris 1902 (Abb. 64).

Protonemura lateralis Klapálek Fr., 1900; *Pn. fumosa* Ris F., 1902, p. 387–88, Taf. I, fig. 5, 6; Klapálek Fr., 1909c, p. 74, 75, fig. 121, 122; Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 32.

Mittelgroße, sehr charakteristische Art. Kopf schwarz, Pronotum rotbraun (bei älteren Stücken zuweilen schwärzlich), der übrige Körper

rauchbraun, Beine gelb mit dunklen Knien. Für die Flügel ist die ausgesprochen gelbliche Tönung des Geäders und des Pterostigmas charakteristisch.

Körperlänge der ♂♂: 6–6,5 mm, der ♀♀: 7–10 mm; Spannung der ♂♂: 16–18,5 mm, der ♀♀: 16,5–19 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 15–18 mm, ♀♀ 19–21 mm; Spannung nach Schönemund: 15–22 mm.

Bauchblase am Ende breit, auch der mittlere Teil des neunten männlichen Abdominalsterniten in die Breite gedrückt. Am ventralen Teile der Subanalklappen eine deutliche Sonderung in Basalteil und

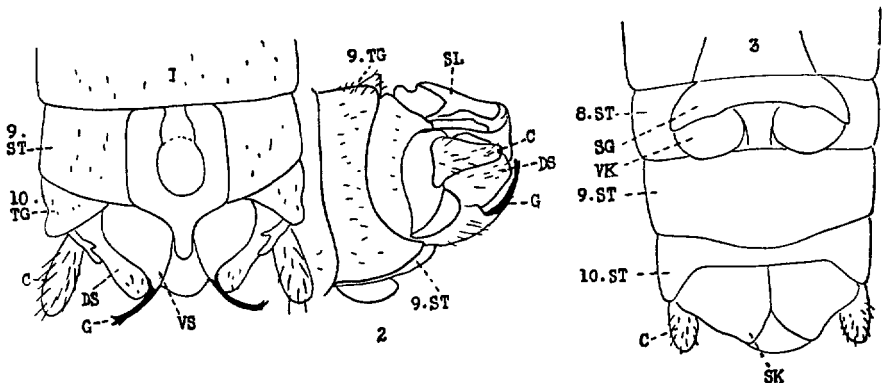


Abb. 64. *Protonemura fumosa* Ris. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite; 3. weibliches Abdominalende von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, G = Gräte, VS = ventraler, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, SK = Subanalklappen des ♀, VK = Vaginalklappen.

Gräte nicht gegeben. Die lange, in eine oder mehrere kurze Spitzchen auslaufende Gräte ist vielmehr eine unmittelbare Verjüngung des kugelsegmentartigen, stark gewölbten, glänzend braunen Grundteiles. Sie biegt sich seitlich rückenwärts, den dorsalen Teil der Subanalklappen weit überragend. Dieser wird dargestellt durch ein kurzes, rundes Läppchen, dessen Außenrandchitinisierung nicht in Spitzen endigt wie bei *Pn. Meyeri*, sondern stumpf abschließt. Weibliche Subgenitalplatte auffallend kurz. Seitlich hervor quellen die mächtigen, polsterförmigen Vaginalklappen, welche dem Ganzen ein ungemein bezeichnendes Aussehen verleihen. Subanalklappen kurz und stumpf gerundet.

Pn. fumosa ist ein Charaktertier kleiner, mäßig rascher, an Fallaub und ähnlichen Stoffen reicher Waldbäche. Im allgemeinen ist sie hinsichtlich ihres Aufenthaltes nicht wählerisch. Sie nimmt sogar mit versumpftem Wasser vorlieb. Ihre Anpassungsfähigkeit übertrifft die aller anderen Untergattungsglieder. (Siehe *Pn. fumosa* Larve.) Hauptverbreitung innerhalb der Montanregion. Im Hochgebirge wird sie seltener angetroffen. Flugzeit: Juli und August.

Fundorte: Häusern bei Hall, 550 m, Qu.; allerlei Mittelgebirgssqu. um Innsbruck, 700–900 m; Geroldsbach bei Innsbruck, 600 m, Wb.; Herztal bei Innsbruck, 700 m, Wb.; Waidring, 780 m, Mqu.; Fieberbrunn, 750 m, Mqu.; Heilbrunn bei Mutters,

1000 m, Qu.; Sistranser Wiesen, 900 m, Schs.; Alpbach, 1100 m, Wiesb.; Klausgraben bei Mutters, 1100 m, Qu.; Mösern (Seefeld), 1200 m, Qu.; Goldenes Brünzl bei Mieders (Stubai), 1400 m, Qu.; Axamser Tal, 1500 m, Qu.; Tratt-Alm (Kitzbühel), 1500 m, B.; Axamser Lizum, 1600 m, Mqu.; Mutterer Berg, 1600, Qu.; Ißanger bei Hall, 1600 m, Qu.; Sagbachtal (Kreitt), 1700 m, Qu.; Birgitzalm, 1800 m, Qu.; Ißalm am Patscherkofel, 1800 m, Qu.; an der Starkenburger Hütte (Stubai), 2000 m, Qu.

Andere Fundorte: Bei Ratzes (Süd-Tirol) (le Roi, 1912); Steiermark: Ende Juni bis Ende August (Strobl, 1905); Schweiz (Ris, 1902); Böhmerwald (Bayern) (le Roi, 1912); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Mitte Mai bis Ende August; Ungarn, Kroatien (le Roi, 1912).

Protonemura präcox Morton 1894 (Abb. 65).

Protonemura präcox Morton K. I., 1894, pl. XIII, p. 566; *Pn. marginata* Kempny P., 1898a, p. 64, fig. 12; *Pn. präcox* Ris F., 1902, p. 390 — 91, Taf. II, fig. 11, 12; Klapálek Fr., 1909c, p. 74, fig. 120; Mertens H., 1923; Schönemund E., 1924c, p. 12, fig. 28.

Zufällig liegen nur reife Nymphen und Larven vor. Deshalb kann hier nur die Beschreibung der Genitalanhänge erfolgen. Ventraler Teil der männlichen Subanalklappen dreieckig, in einem kurzen, scharfen Spitzchen endigend. Der dorsale Teil, der dem vorigen gleicht, läuft aus in einen kurzen, am Ende eingeschnürten Griffel. Das Weibchen ähnelt hinsichtlich der Subgenitalplattenbildung der *Pn. lateralis*. Eine eindeutige Kennzeichnung zu geben, bin ich nicht in der Lage, da keine Weibchen vorliegen.

Über die Verbreitung dieser Art in Nord-Tirol ist so gut wie nichts bekannt. Die vorliegenden Tiere stammen sämtlich aus dem Herztale bei Innsbruck (700 m). Außer ihrer Seltenheit ist es jedenfalls die sporadische Verbreitung und der Einzelflug, was die Beobachtung erschwert. In Südtirol scheint sie dagegen zu den häufigeren Nemuriden zu zählen. Aus den bisher verzeichneten fremden Fundorten geht hervor, daß sie in der Regel das Gebirge der Ebene und dem Hügellande vorzieht.

Andere Fundorte: Talfer und Fagenbach bei Bozen, sehr häufig, reife Nymphen im Februar (leg. Amtsrat Fr. Kühtreiber); Nieder-Österreich: Anfang März bis Ende April (Kempny, 1898); Schweiz: April (Ris, 1902); Böhmen (Klapálek, 1909); Riesengebirge, Sauerland: II.—IV. (Schönemund, 1924); Rheinland: Ende März bis Mai (le Roi, 1912); Schottland, England (Morton, 1894).

Bestimmungsschlüssel für *Protonemura*-Männchen:

1. Um den dorsalen Teil der Subanalklappen legt sich ein schwarzer Dornenkamm 2
Dornenkamm fehlt 4
2. Ventraler Teil der Subanalklappen sich einfach verjüngend, einheitlich *Pn. lateralis* Pict.
Ventraler Teil der Subanalklappen deutlich in Basalstück und Gräte gegliedert 3
3. Gräte lang, gerade, am Ende kurz umgebogen. . . *Pn. nimborum* Ris.
Gräte bereits nahe der Basis scharf rechtwinkelig nach oben geknickt *Pn. humeralis* Pict.

4. Gräte wird dargestellt durch ein äußerst kurzes Spitzchen; der dorsale Teil der Subanalklappen endigt in einem kurzen Dorn

Pn. praecox Mort.

Gräte lang 5

5. Gräte stark behaart, dorsaler Teil der Subanalklappen länger als der ventrale *Pn. nitida* Pict.

Gräte unbehaart, lang, gebogen, in zwei bis drei Spitzchen auslaufend; dorsaler Teil der Subanalklappen kürzer als der ventrale.

Pn. fumosa Ris.

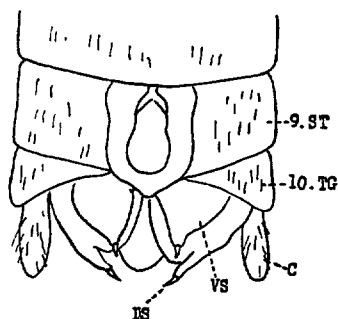


Abb. 65. *Protonemura praecox* Mort. Abdominalende des Männchens von unten. ST = Sternit, VS = ventraler, DS = dorsaler Teil der Subanalklappen, C = Cerci.

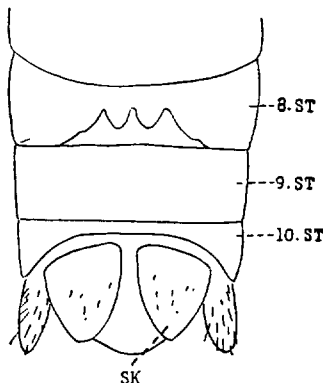


Abb. 66. *Amphinemura Standfussi* Ris. Weibliches Abdominalende von unten. ST = Sternit, SK = Subanalklappen.

Bestimmungsschlüssel für *Protonemura*-Weibchen:

1. Subgenitalplatte sehr kurz, beiderseits treten die polsterförmigen Vaginalklappen vor *Pn. fumosa* Ris.
Die Subgenitalplatte ansehnlich, trapezoid, die Vaginalklappen bedeckend 2
2. Die Hinterrandmitte der Subgenitalplatte vorgewölbt; Subgpl. glänzend schwarz, Abdomen rot, Herbstform *Pn. nitida* Pict.
Die Hinterrandmitte der Subgenitalplatte fast gerade oder eingebuchtet 3
3. Die Subanalklappen verjüngen sich plötzlich in schmale Zipfel, Geäder grau beraucht, Frühlingsform *Pn. nimborum* Ris.
Die Subanalklappen stumpf parabolisch 4
4. Der siebente Sternit auffallend vorgewölbt, Hinterrand der Subgpl. fast gerade *Pn. humeralis* Pict.
Der siebente Sternit normal, Subgpl. am Hinterrande stark eingebuchtet, Sommerform *Pn. lateralis* Pict.

NB. *Pn. praecox* wurde aus dem oben genannten Grunde fortgelassen. Sie würde wahrscheinlich in die Gruppe *Pn. humeralis*, *lateralis* fallen.

Subgenus *Amphinemura* Ris 1902.

Ris F., 1903a, p. 384.

Mit verkümmerten büschelförmigen Prosternalkiemern. Dorsaler Teil der männlichen Subanalklappen reduziert. Auch die am siebenten Sterniten gelegene weibliche Subgenitalplatte klein und unansehnlich.

In Nord-Tirol mit Sicherheit bisher nur eine Art nachgewiesen.

Amphinemura Standfussi Ris 1903 (Abb. 66).

Nemura cinerea Morton K. L., 1894; *Amphinemura Standfussi* Ris F., 1902, p. 395–96, Taf. III, fig. 19, 20, Taf. VI, fig. 46; Klapálek Fr., 1909c, p. 75, fig. 125; Petersen E., 1910, p. 127, fig. 113c, d, 117b; Schönemund E., 1924c, p. 13, fig. 34.

Zarte, kleine Fliegen mit hyalinen Flügeln. Subanalklappe des Männchens zweiteilig. Sie trägt median einen stumpfspitzigen, geraden, kurzen Fortsatz, lateral einen langen, ventral stark chitinierten, dorsal dünnhäutigen Fortsatz, dessen dorsalwärts gekrümmte Spitze mit einem Kamm schwarzer Dornen besetzt ist. Dorsaler Teil der Subanalklappen dargestellt durch ein halbmondförmiges, an der Spitze mit Dornen besetztes Läppchen. Die Subgenitalplatte des Weibchens besteht aus einem kleinen, zweizipfeligen Gebilde, das die Geschlechtsöffnung freiläßt.

Von dieser Art liegen bloß wenige Exemplare, nur von einer einzigen Fundstelle, vor. Sie wurden am 30. VIII. bei Fieberbrunn (950 m) an einem kleinen Wegwässerchen erbeutet.

Andere Fundorte: Steiermark: Mitte Juli (Strobl, 1905); Schweiz: August (Ris, 1903); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland, Westfalen, Ende April bis Mitte Juli, auch in der Ebene; Ostpreußen (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Schottland (Morton, 1894); Norwegen (le Roi, 1912); Schweden (Bengtsson, 1933).

Außer dieser sichergestellten Art wurden in verschiedenen Mittelgebirgsbächen (von 700–1200 m) *Amphinemura*-Larven angetroffen, deren Identifizierung noch nicht gelungen ist; wahrscheinlich handelt es sich um *Aph. cinerea*, welche Art sowohl Heller u. Dalla Tore (1882) als auch Außerer (1869) für Tirol anführen.

Subgen. *Nemura* s. str.

Latreille, 1796; Kempny P., 1898a, (nov. subg.) p. 55.

Dem Subg. *Nemura* fehlen Prosternalkiemern. Supraanallobus des Männchens breit gerundet. Subanalklappen entbehren der Gliederung; einfach dreieckig oder auch hakenförmig gekrümmt. Im Gegensatz zu der Ug. *Protonemura* Cerci zu Kopulationszwecken modifiziert. Der siebente Sternit des Weibchens mit verschieden geformter Subgenitalplatte, die zuweilen den Hinterrand des achten Segmentes erreicht.

Die Vertreter dieser Untergattung gehören zu den häufigsten und anpassungsfähigsten Plekopteren. Man sucht sie nirgends vergebens.

Vorausgeschickt seien einige Bemerkungen über die schwierigste Nemuridengruppe: *N. marginata* Pict., *N. cambrica* Steph., *N. avicularis* Mort. Abgesehen von den

ohnehin meistens sehr variablen habituellen Merkmalen unterscheiden sich diese drei Arten nur in geringem Maße. Unter Umständen wird sogar dem Geübten ein Auseinanderhalten dieser Tiere beinahe zur Unmöglichkeit. Die Schuld daran trägt jedenfalls die große Variabilität der einen oder anderen Art (hauptsächlich von *N. marginata*), welche die verschiedensten, sogar sich unmittelbar widersprechenden Beschreibungen hervorgerufen hat. Auch die von verschiedenen Autoren gelieferten Abbildungen stimmen nicht überein. Im folgenden seien einige Proben angeführt. Die Subanalklappen von *N. marginata* Pict. sind nach Kempny (1898) außen und innen etwas konkav, nach Ris (1902) außen konkav, innen gerade, nach Klapálek (1909) außen konvex, innen gerade, nach Schönemund (1924c) außen konkav, nach Petersen (1910) außen geschweift, innen eine Stufe bildend. Die jeweilige Beschreibung wird offenbar für unbedingt arttypisch gehalten und gerade auf das oben angeführte Merkmal in allen Fällen das Hauptgewicht gelegt. Hier kann also nur die Merkmalskombination helfen. Aber auch diese versagt manchmal, denn auch hinsichtlich anderer Erkennungszeichen gibt es Widersprüche. So ist zum Beispiel die Bauchblase genannter Art nach

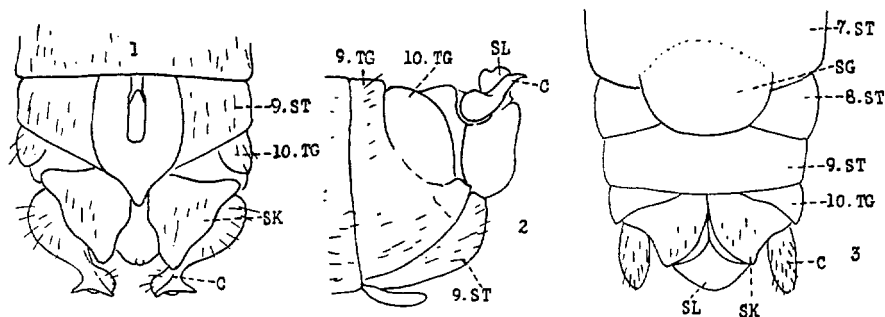


Abb. 67. *Nemura marginata* Pict. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. weibliches Abdominalende von unten. ST = Sternit, TG = Tergit, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.

Ris (1903) schmal, nach Klapálek (1909) sehr breit; das einermal ist das Pronotum einfarbig schwarzbraun, das anderemal umgibt es ein breiter, gelber Saum usw. Man erhält manchmal Angehörige dieser Gruppe, welche je nach Autor und Beschreibung drei verschiedenen Arten angehören könnten. Bekommt man noch nicht voll ausgefärbte Stücke in die Hand, so ist die Frage in der Regel bald entschieden, wenigstens (das gilt für die hiesige Gegend, für Nieder-Österreich und Kärnten) kann dann *N. marginata* ohne weiteres angesprochen und ausgeschieden werden, da sie durch ihre bunten Farben (glänzenschwarzer Kopf, gelbrotes Pronotum, gelbliche Flügel) vor den anderen auffällt. Die beiden übrigen Arten können, verläßt man sich auf die vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen, nicht einmal mit Hilfe der Sexualcharaktere in allen Fällen einwandfrei unterschieden werden. Der Umriss der Subanalklappen variiert bedeutend, die Form der Cerci nicht minder. So liegen mir Tiere vor, offenbar zu *N. cambrica* gehörig, welche neben dem für diese Art typischen Lateralhorn die für *N. avicularis* bezeichnende, mit einem Rudiment des zweiten Gliedes versehene breite Abschlußfläche des Cercus zeigen. Ein anderes Stück ist noch rätselhafter, denn während es auf einer Seite einen breiten, fußartigen, den Abbildungen der meisten Autoren entsprechenden Dorn trägt, läuft der andere Cercus, der übrigens am Ende flach abgestutzt ist, in einen feinen, spitzen Lateralzahn aus. Solche Unterschiede könnten unter Umständen, wenn sie an verschiedenen Exemplaren auftreten zur Beschreibung einer neuen Art verleiten, falls nicht der zoologische Takt den Finder davor bewahrt. Jedenfalls ist es ratsam, die ganze Gruppe einer gründlichen Revision zu unterziehen. Mir verbietet das der Mangel an heimischen und vor allem auswärtigem Material. Im folgenden wurden die zweifelhaften Stücke, da sie am ehesten der *N. cambrica* entsprachen, zu dieser Art gestellt.

Nemura marginata Pictet 1842 (Abb. 67).

Nemura marginata Pictet Fr., 1842, p. 307; Brauer et Löw, 1857, p. 31; Außerer K., 1869, p. 283; Meyer-Dür, 1877; Schoch E., 1886; Rostock M., 1888, p. 159; *N. lateralis* Morton K., 1894, p. 564; Kempny P., 1898a, p. 56, Taf. I, fig. 9, 10; *N. marginata* Ris F., 1902, p. 98 — 100, Taf. IV, fig. 25, 26; Klapálek Fr., 1909c, p. 79, fig. 132; Petersen E., 1910, p. 128, fig. 115, 117d; Schönemund E., 1924c, p. 15, fig. 44.

Nicht voll ausgefärbt — sehr charakteristisch im Habitus. Kopf glänzend schwarz. Schwarz auch die Antennenspitzen, deren Grundteil lichter. Das in der Regel mit gerundeten Ecken und leicht nach hinten konvergierenden Seiten versehene Pronotum bezeichnend rotgelb. Die gelblich getrübbten Flügel irisieren stark. Beine gelb, Knie schwarz.

Körperlänge der ♂♂: 4–7,5 mm, der ♀♀: 5,5–8 mm; Spannung der ♂♂: 9,5–17 mm, der ♀♀: 12,5–19,5 mm; Spannung nach Kempny: ♂♂ 13–17 mm, ♀♀ 18,5–23,5 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 14–19 mm, ♀♀ 17–25 mm; Spannung nach Petersen: 15–22 mm; Spannung nach Schönemund: 14–25 mm.

Man sieht also bereits die große Variabilität dieser Art in Größe und Spannung. Subanalklappen des Männchens dreieckig, innen und außen leicht geschweift (im Gegensatz zu den Angaben von Klapálek 1909 und Ris 1902). Endigung stumpf gerundet. Cerci an der Basis breit, dann rasch verschmälert zu einem fast walzigen Stiel; Ende wiederum nach beiden Seiten verbreitert. Medial und lateral springt ein kurzes, ziemlich stumpfes Spitzchen vor; zuweilen nur das laterale deutlich ausgebildet. Cerci am Ende gerade oder etwas konkav abgeschnitten. Meist das Rudiment eines zweiten Segmentes vorhanden. Diese Eigenschaften (breit abgeschnittene Endflächen, Gliedrudiment) sind also nicht allein für *N. avicularis* (die in Nord-Tirol nicht vorkommt) charakteristisch. Die halbkreisförmige weibliche Subgenitalplatte reicht ungefähr bis zum Hinterrande des achten Segmentes. Gegenüber jener von *N. cambrica* stärker gerundet und bedeutend schmaler (ca. ein Drittel der Segmentbreite). Hinterrand des neunten Sterniten ungefähr gerade. Subanalklappen dreieckig.

F. Ris 1902 beschreibt eine Hochalpenform dieser Art unter dem Namen *var. undulata*. Diese soll sich unter anderem von den Artgenossen durch die ansehnlichere Größe unterscheiden. Bei den mir vorliegenden hochalpinen Stücken (stammend vom Schwarzsee, 2400 m) trifft dies nun nicht zu. Sie sind im Gegenteile durchschnittlich kleiner als die Exemplare aus tieferen Lagen. Auch sind die Flügel nicht wie bei jener durch graue Wölkung gekennzeichnet, sondern hyalin.

N. marginata bevölkert vorzugsweise Quellen und kleinere Waldbäche der Montanregion. Sie teilt ihren Aufenthalt in der Regel mit *Pn. fumosa*. Doch steigt sie auch hoch ins Gebirge auf (siehe oben). Neben *N. sinuata* hat sie die größte vertikale Ver-

breitung unter den Nemuriden. Ihre Flugzeit beginnt Mitte April (13. IV. Herztal, 700 m) und dauert mindestens bis Ende Juli (25. VII. Heilbrunn, 1000 m).

Fundorte: Egerdach bei Innsbruck, 550 m, Qu.; alle möglichen Wb. und Qu. um Innsbruck, 600–1000 m; allerlei Qu. der Bergwald- und Almzone in der Umgebung Innsbrucks, 1000–1700 m; Inzinger Tal, 1800 m, Bb.; am Schwarzsee im Zemmgrund, 2400 m, Qu.

Nach C. Außerer ist *N. marginata* in Nord- und Süd-Tirol an Gebirgsbächen nicht selten. Bozen, Meran, Passeier, Pustertal, Vintschgau, Voldertal, Sellrain, Welschtirol.

Andere Fundorte: Steiermark: Anfang Juni bis Ende August (Strobl, 1905); Kärnten (Puschnig, 1922); Nieder-Österreich (Kempny, 1898); Schweiz: Mai bis Spätsommer (Ris, 1902); Savoyen (Kempny, 1898); Böhmen (Klapálek, 1905); Sachsen (Rostock, 1888); Vogesen, Schwarzwald (Morton, 1894); Rheinland, Westfalen: Feber bis Mitte Juli, Rügen, Westpreußen (le Roi, 1912); Schottland (Morton, 1894); Schweden (Bengtsson, 1933); Norwegen (Ulmer, 1932).

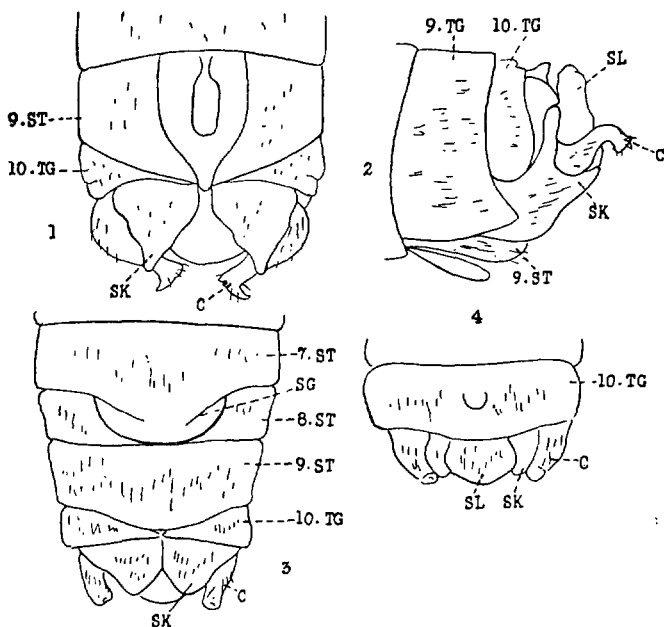


Abb. 68. *Nemura cambrica* Steph. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. weibliches Abdominalende von unten, von oben. TG = Tergit, ST = Sternit, SK = Subanalklappen, SL = Supra-anallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.

Nemura cambrica Stephens 1836 (Abb. 68).

Nemura cambrica Stephens J., 1835; Morton K. I., 1894, p. 563, pl. XIII; Kempny P., 1898a, p. 63, fig. 10; Ris F., 1902, p. 400, Taf. IV, fig. 27, 28; Morton K. I., 1907; Klapálek Fr., 1909c, p. 80, fig. 133; Schönemund E., 1924c, p. 14, fig. 39.

Ansehnlich, düster gefärbt. Fühlergrund (Skapus und Pedizellum) dunkler als Geißel (im Gegensatz zu *N. marginata*). Pronotumsgestalt sehr variabel.

Körperlänge der ♂♂: 6–8 mm, der ♀♀: 6–9 mm; Spannung der ♂♂: 15–20 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 15 mm, ♀♀ 16–19 mm; Spannung nach Schönemund: 14–19 mm.

Die männlichen Subanalklappen unterscheiden sich von denen der *N. marginata* vor allem dadurch, daß sie in einer deutlichen Spitze

endigen. Außen- und Innenrand meistens leicht doppelt geschweift. Umriß spitz dreieckig. Die ziemlich langen Cerci, deren breiter Basalteil sich rasch zu einem walzenförmigen Stiel verschmälert, endigen in einem ventrolateral gerichteten, scharfen, leicht gekrümmten Zahn. (Dieser variiert übrigens in der Form bedeutend; siehe oben). Auch an der Medianseite kann ein kleiner, stumpfer Zahn auftreten. Die Bauchblase variiert wie bei den meisten Arten sehr stark. Cerci in Seitenansicht gekrümmt. Weibliche Subgenitalplatte breit bogenförmig, in der Regel hinten etwas gestutzt; etwa von halber Segmentbreite; seitlich am Grunde meistens von je einer Falte begleitet. Neunter Sternit breit parabolisch vorgezogen. Subanalklappen stumpf und breit.

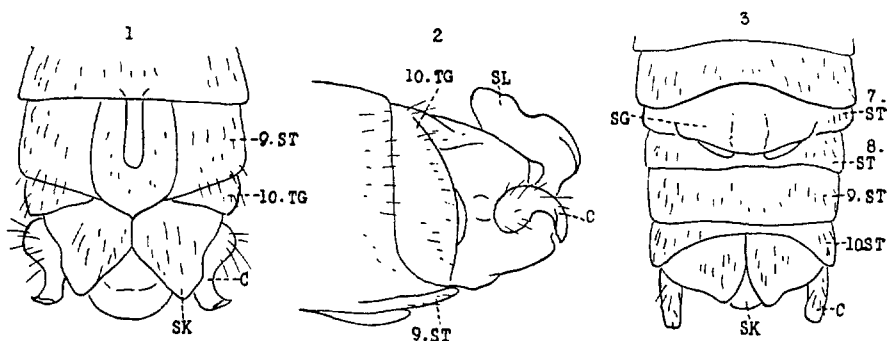


Abb. 69. *Nemura obtusa* Ris. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. weibliches Abdominalende von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.

N. cambrica gehört in Tirol offenbar zu den selteneren Plekopteren. Dem Hochgebirge scheint sie zu fehlen. Bei der geringen Anzahl von Beobachtungen kann über die Grenzen der Flugzeit nichts ausgesagt werden. Die meisten Exemplare fing ich im April. Ein Weibchen jedoch noch am 28. Juli an einer Mittelgebirgsquelle. Doch möchte ich mich wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Beute nur vorsichtig äußern. Über die Verbreitung dieser Art, die offensichtlich eine Vorliebe für langsam fließendes, etwas verschlammtes Wasser zeigt, sind eingehendere Beobachtungen noch ausständig.

Fundorte: Egerdacher Au bei Innsbruck, 550 m, G.; Brixentaler Ache, 550 m, B.; Herztal, Geroldstal, Ahrntal und andere kleine Waldtäler bei Innsbruck, 600–800 m, Qu. und Wh.; Ruetztal, 850 m, Bb.; Heilbrunn bei Mutters, 1000 m, Qu.; Kreiterberg, 1500 m, Qu.

Andere Fundorte: Steiermark: Ende Mai (Strobl, 1905); Böhmen (Klapálek, 1905); Rheinland: Ende April bis Mitte Juni (le Roi, 1912); Schottland (Morton, 1894).

Nemura obtusa Ris 1902 (Abb. 69).

Nemura obtusa Ris F., 1902, p. 401–02, Taf. V, fig. 33, 34; Schönemund E., 1924 c, p. 14, fig. 42.

Sehr kleine, leicht kenntliche Art. Kopf doppelfärbig. Von der glänzend schwarzen Grundfarbe heben sich die an den Netzaugen gelegenen, gelblichweißen Felder deutlich ab. Dieses Merkmal allein

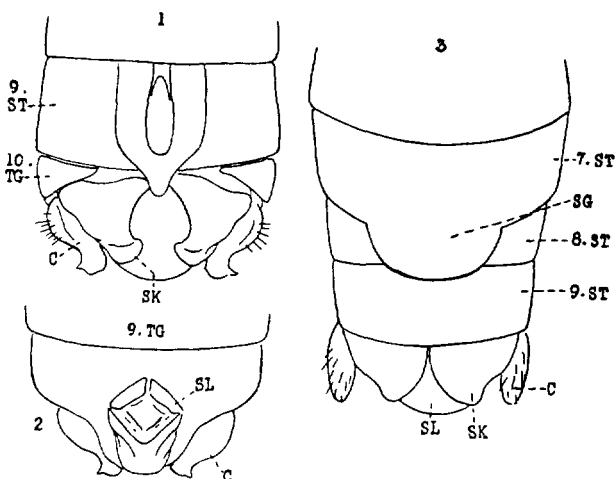
genügt in den meisten Fällen zur Bestimmung der Art. Die Adern der leicht graulich überhauchten Flügel kräftig und braun getönt. Abdomen beider Geschlechter bleich weißlichgelb.

Körperlänge der ♂♂: 4,5–8 mm, der ♀♀: 5–9 mm; Spannung der ♂♂: 13–17 mm, der ♀♀: 14–20 mm; Spannung nach Schönemund: 16–19 mm.

Die Bauchblase des Männchens lang und schmal. Subanalklappen einfach dreieckig, breit und stumpf, mit leicht konkaver Außen- und fast gerader Innenseite. Die an der Basis breiten, nach außen konvexen Cerci verschmälern sich allmählich und endigen in einem lateralwärts gerichteten, kurzen, ziemlich stumpfen Spitzchen ohne wesentliche

Abb. 70. *Nemura Mortoni* Ris. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von oben, 3. weibliches Abdominalende von unten.

TG = Tergit, ST = Sternit, SK = Subanalklappen, SL = Supranallobus (rautenförmige Figur), SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.



Verbreiterung. Weibliche Subgenitalplatte sehr breit mit flachbögig geschweiftem Hinterrande. Die Vaginalklappen in der Regel nicht vollständig bedeckt. Subanalklappen stumpf dreieckig.

N. obtusa ist eine alpine Art. Unter 900 m habe ich sie nie gefunden. Man trifft sie vom Mai an (27. V., Isse, 1900 m) bis zu Anfang August (7. VIII., Mutterer Alm, 1600 m) an Quellen und Bergwaldwässerchen, seltener an Bergbächen.

Fundorte: Wildschönau, 950 m, kleiner Wb.; Vorderes Pitztal, 900–1000 m, Qu.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Mqu. und Gqu.; Mutterer- und Götznerberg, 1000–1700 m, Rqu.; Mösern, 1200 m, Qu.; Sagbach bei Kreitz, 1500–1700 m, Qu.; Axamser Lizum, 1600 m, Mqu.; Valsertal, 1700 m, kleiner Hb.; Birgitz-Alm, 1800 m, Qu.; Radurscheltal, 1900 m, Hb.; Pfundser Tscheytal, 1900 m, Hb.; Langental, 2000 m, Ws.

Andere Fundorte: Steiermark: Ende Mai bis Ende August (Strobl, 1905); Berchtesgaden: VI.–VIII. (Schönemund, 1924c); Schweiz: Juni bis August (Ris, 1902); Rheinprovinz: August, Gebirgsbäche (le Roi, 1912).

Nemura Mortoni Ris 1902 (Abb. 70).

Nemura Mortoni Ris F., 1902, p. 402–03, Taf. V, fig. 35, 36; Schönemund E., 1924c, p. 15, fig. 43.

Wegen ihres buntscheckigen Aussehens leicht erkennbar. Kopf glänzend schwarz. An den lichten Beinen dunkle Knie. Alle Adern der gerundeten, breiten Flügel, besonders aber die X-Figur, von grauen breiten Binden eingefasst. Abdomen in der Regel im Grundteile weißlich im Endteile dunkel, beim ♀ rot.

Körperlänge der ♂♂: 5,5–8 mm, der ♀♀: 7–10 mm; Spannung der ♂♂: 16–19 mm, der ♀♀: 16–23 mm.

Bauchblase des Männchens in der Regel lang und schmal. Subanalklappen außen wellig konvex, innen deutlich konkav begrenzt, endigend in einem kopfig aufgetriebenen, stärker chitinisierten Wulst, dessen stumpfe Spitze nach innen weist. Die kurzen, gebogenen Cerci verengen sich unterhalb der breiten Basis halsförmig. Das verbreiterte Ende außen mit stark chitinisierter, ziemlich stumpfer Spitze, innen mit häutigem, mit Borsten besetztem Läppchen. Typisch ist die Gestalt des Supraanallobus. Dieser zeigt an seiner Ventralseite (von oben sichtbar) eine durch Chitinspangen gebildete, rautenförmige Figur, welche die ganze Breite des Lobus einnimmt. Weibliche Subgenitalplatte verhältnismäßig schmal; Umriss halbkreisförmig.

Von *N. Mortoni* weiß man noch wenig, was umso merkwürdiger ist, als sie durchaus nicht zu den Seltenheiten gehört, sondern überall (in Tirol wenigstens) in beträchtlicher Anzahl vorkommt. Ihre vertikale Verbreitung ist bedeutend. Hier kann man sie von ca. 500 m bis an 2200 m (wahrscheinlich auch darüber) an allen geeigneten Örtlichkeiten antreffen. Ihr liebster Aufenthalt sind Quellsümpfe und seggenbewachsene Gebirgswässerchen. Doch fehlt sie auch dem Bergbach nicht vollständig, nur bevorzugt sie dort stille, schlammige Stellen. In tieferen Lagen (z. B. am Inn) wird sie zur regelmäßigen Bachbewohnerin, während sie sich in höheren Regionen hauptsächlich an kleinere Gewässer hält. Der Flug beginnt bereits im April (20. IV., Kaisertal, 550 m) und dauert bis in den September hinein (15. IX., Klausgraben, 1200 m).

Fundorte: Inn bei Innsbruck, 550 m; Kaisertal, 550 m, Bb.; Ahrntal bei Innsbruck, 700 m, Mqu.; Geroldsbach bei Innsbruck, 700 m, Wb.; Inn bei Imst (Mils), 750 m; Gießenbach bei Scharnitz, 850 m, Bb.; Ruetz (Stubai), 800 m, Bb.; bei Waidring, 800 m, Qu.; Isar bei Scharnitz, 950 m, Bb.; Halltal, 900 m, Bb.; am Gaichtpaß, 1000 m, Bb.; Klausgraben bei Mutters, 1100–1300 m, Mqu. und Squ.; Breitlahner (Zillertal), 1250 m, Bb.; Vikartal, 1400 m, Qu.; Tratt-Alm bei Kitzbühel, 1500 m, Qu.; Mutterer Berg, 1400–1700 m, Squ.; Gschnitztal, 1800 m, Qu., Ss.; Kreiterberg, 1700 m, Squ. und Ss.; Axamser Tal, 1500–1800 m, Mqu.; Wattental, 2000 m, Qu.; Klammjoch (Navis und Wattental), 2200 m, Ss.

Andere Fundorte: Schweiz: Juni, an Carexsümpfen (Ris, 1902).

Nemura sinuata Ris 1902 (Abb. 71).

Nemura sinuata Ris F., 1902, p. 403, Taf. V, fig. 37, 38; Schönemund E., 1924c, p. 15, fig. 45.

Groß, düster gefärbt. Flügel beinahe glasklar, zuweilen das Kostal- und Subkostalfeld leicht beraucht. Geäder braun.

Körperlänge der ♂♂: 6–8,5 mm, der ♀♀: 7–10 mm; Spannung der ♂♂: 16–21 mm, der ♀♀: 17–23,5 mm.

Genitalanhänge gleichen denen von *N. Mortoni*. Subanalklappen an der Basis sehr breit, dann verschmälern sie sich plötzlich, median

eine Stufe bildend und laufen aus in einen gebogenen Zipfel. Median zeigen sie beinahe halbkreisförmige Ausbuchtung. Das Ende nicht wesentlich verdickt. Cerci am Grunde bauchig, dann halsförmig verengt; am Ende mit fußartiger Erweiterung, die lateral einen derben Zahn, median ein mit Borsten besetztes Läppchen trägt. Zahn verhältnismäßig viel größer als bei *N. Mortonii*. Supraanallobus (Abb. 71) unterscheidet sich von dem der *N. Mortonii* dadurch, daß infolge des Fehlens der hinteren Chitinleisten und wegen der breiten Rundung Vorder- (in Wirklichkeit

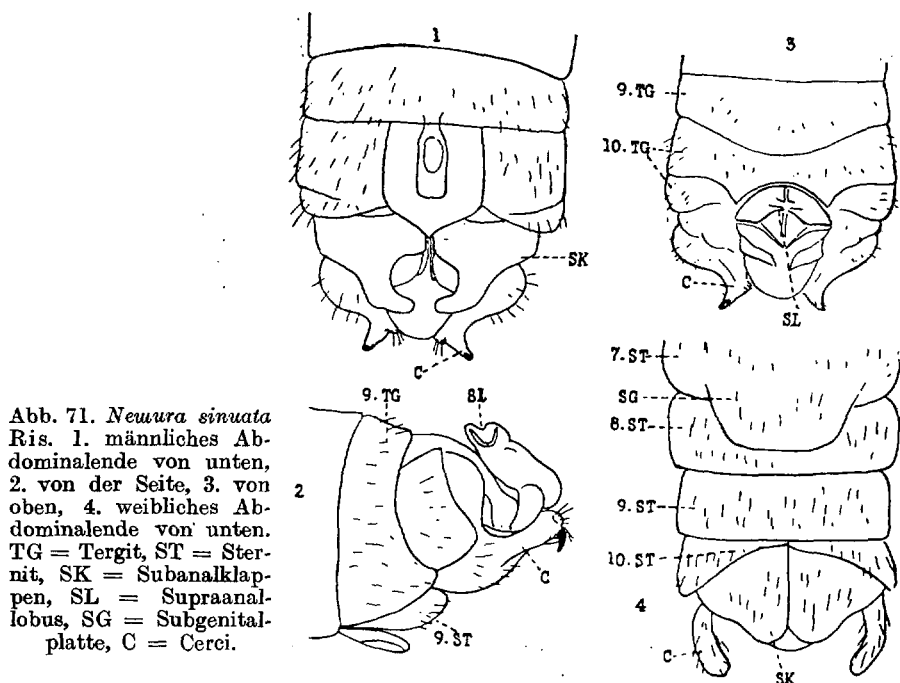


Abb. 71. *Neurura sinuata*
Ris. 1. männliches Abdominalende von unten, 2. von der Seite, 3. von oben, 4. weibliches Abdominalende von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.

Hinter-) seite eine halbkreisförmige und nicht rhombische Figur entsteht. Weibliche Subgenitalplatte breit, nicht halbkreisförmig, sondern flachbogig. Supraanallobus überragt den zehnten Sterniten. Subanalklappen breit und sehr stumpf. Die verhältnismäßig langen Cerci gerade abgestutzt.

Ris sagt von dieser Art: „In den Alpen von weiter Verbreitung“. Das stimmt nicht nur für die Schweiz, sondern auch für Nord-Tirol. An alpinen Quellen sucht man sie selten vergeblich. Dabei bevorzugt sie keinen bestimmten Quellentyp. Man findet sie an Moos- und Grusquellen, an Sturzquellen, an gefaßten Brunnen usw. Unter 1000 m ist sie selten. Dafür steigt sie höher im Gebirge auf als alle anderen Nemuriden. Sie wurde noch in einer Quelle bei 2600 m am Horntalerjoch (Oberbergthal) nachgewiesen. Die Flugzeit setzt ein im April (22. IV., Pitztal, 800 m) und endigt erst im September (8. IX., Roßkogel, 2100 m). Durchschnittlich stehen die Herbstflieger hinter den Frühjahrfliegern an Größe etwas zurück. Der Hauptflug fällt in den alpinen Vorfrühling.

Fundorte: Herzsee bei Innsbruck, 700 m, Ws.; Pitztal, 800 m, Qu.; Klausgraben bei Innsbruck, 1000–1300 m, B., Mqu. und Gqu.; Riezlern im kl. Walsertal (Bayern),

1050 m, B.; Neder im Stubai, 1100 m, Qu.; Kaunertal, 1100 m, kleiner B.; Vikartal, 1400 m, Qu.; Axamsertal, 1300–1600 m, Fqu., Mqu. und Gqu.; Götzner- und Muttererberg, 1000–1800 m, allerlei Qu., Torfmooskissen; Sagbach bei Kreitz, 1700 m, Bergwaldqu., pflanzenarme Kalkqu., Brunnen; IBanger bei Hall, 1500 m, Qu.; Aldranser Alm, 1600 m, kleiner B.; Birgitz-Alm, 1800 m, Hqu. und Squ.; Isse am Patscherkofel, 1800 m, Qu.; Inzingertal, 1800 m, Hb.; Nockspitze, 1900 m, Qu.; Pfundser Tscheytal, 1900 m, Qu.; Langental, 2000 m, Ws.; am Roßkogel (Sellrain), 2100 m, Stqu.; Horn-taler Joch, 2600 m, Qu.

Andere Fundorte: Schweiz (Ris, 1902).

NB. Fr. Wu, 1923, (siehe oben) beschreibt eine *N. sinuata*. Diese ist nicht identisch mit der *N. sinuata* von F. Ris 1903. Ihre Benennung besteht also nicht zu Recht.

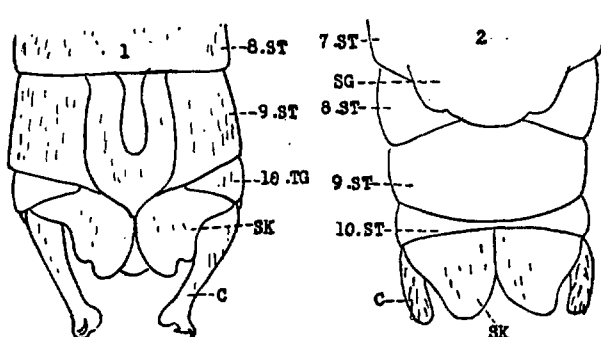


Abb. 72. *Nemura variegata* Oliv. 1. männliches, 2. weibliches Abdominale von unten. ST = Sternit, TG = Tergit, SK = Subanalklappen, SG = Subgenitalplatte, C = Cerci.

Nemura variegata Olivier 1811 (Abb. 72).

Nemura variegata Olivier 1811, Encycl. méth.; *Nemura nebulosa, fuliginosa, pallida, cruciata, affini, pusilla, annulata, luteicornis* Stephens 1835, p. 140–142; *Semblis pallipes* Burmeister H., 1838, p. 875; *Nemoura variegata* Pictet Fr. J., 1841, p. 386; *N. lunata* Rambur M., 1842, p. 461; *Nemura variegata* Brauer et Löw, 1857, p. 31; Außerer C., 1869, p. 282; Meyer-Dür, 1877, p. 301; Schoch G., 1886; Rostock M., 1888, p. 159; Morton K. L., 1894, p. 561; Kempny P., 1898, p. 57, 58, Taf. I, fig. 11, 12; Kempny P., 1900, p. 98; Ris F., 1902, p. 397–98, Taf. IV, fig. 23, 24; Klapálek Fr., 1909c, p. 77, 78; fig. 129, Petersen E., 1910, p. 127–28, fig. 114c, d; Schönemund E., 1924c, p. 14, fig. 39.

Braun in allen Schattierungen. Stirne, Pronotumsmittle und Pronotumsränder lichter als die Grundfarbe. Flügel in der Regel fast hyalin. Cubitalfelder der Hinterflügel durch mehrere Queradern geteilt. Dadurch unterscheidet sich *N. variegata* von allen anderen heimischen Nemuren.

Körperlänge der ♂♂: 5–7,5 mm, der ♀♀: 5,5–10,5 mm; Spannung der ♂♂: 15–20 mm, der ♀♀: 17–23 mm; Spannung nach Kempny: ♂♂ 12,5–20 mm, ♀♀ 15–24 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 15–20 mm, ♀♀ 16–27 mm; Spannung nach Schönemund: 15–28 mm.

Man ersieht daraus die mächtige Variationsbreite dieses Kosmopoliten: Das bisher bekannte Maximum der Spannung beträgt 3 mm mehr als das Doppelte des Minimums. Bauchblase des Männchens lang und schmal. Subanalklappen an der Basis breit, außen stark konkav, innen konvex. Die nach außen gekehrte Spitze durch eine Kerbe geteilt. Die langen, leicht gebogenen Cerci endigen in einem oder mehreren ventro-

lateral gebogenen, klauenartigen Dornen. Weibliche Subgenitalplatte am Hinterrande durch zwei seichte Kerben dreigeteilt. Übrigens ist das Weibchen schon durch die Cubitalqueradern von anderen Arten genügend unterschieden.

Wenn von dieser Art, die jedenfalls in ganz Nord-Tirol häufig ist, nur wenige Fundorte angeführt werden, so liegt das daran, weil dem Aufenthaltsorte der Tiere, den Gießen, Feldbächen usw. im allgemeinen wenig Beachtung geschenkt werden konnte. Außer an den genannten Biotopen findet sie sich auch an Sümpfen verschiedener Art (Schilf-, Seggensümpfe usw.), an Quellen (besonders Sumpfsquellen) und ausnahmsweise auch an raschen Bächen. In den meisten Fällen bewohnt sie Örtlichkeiten, die dem Großteil der Plekopteren aus biologischen Gründen unzugänglich sind. Dort lebt sie häufig in Gesellschaft von *Nemurella picteti*. Da ihre Aufenthaltsorte stärker als die meisten anderen Lebensräume von äußeren Umständen, Witterung, Lage zur Sonne usw. beeinflusst werden, wechselt Beginn und Dauer der Flugzeit beträchtlich. Während zum Beispiel an den Aubächen um Innsbruck der Flug in den letzten Märztagen einsetzt und gegen Anfang Mai bereits zu Ende geht, beginnt er knapp 150 m höher an einem nordseitig gelegenen Waldsumpf um zwei Monate später und dauert bis in den Hochsommer hinein. In höheren Lagen kann man noch zu Ende August flügge Stücke antreffen (31. VIII., Mösern, 1200 m, Quelle). In Summa fliegt die Art also ein halbes Jahr lang. Zwei Generationen konnten nicht nachgewiesen werden.

Fundorte: Allerlei Wiesb. und G. von Hall bis Imst, ca. 550–700 m; allerlei Schs. und Ss. um Innsbruck, 600–1000 m; Seefeld, 1200 m, Abfluß des Hochmoores; Mösern, 1250 m, Squ.; Vikartal, 1500 m, Mqu.; Breitlahner (Zillertal), 1250 m, B.; Halslbach (Axamser Lizum) 1800 m, (?).

Andere Fundorte: Süd- und Welschtirol (Außerer, 1869); Steiermark (Strobl, 1905); Nieder-Österreich, Kärnten (Kempny, 1898); Schweiz (Ris, 1902); Rheinland, Westfalen, Ost- und Westpreußen, Schwarzwald, Vogesen, Sachsen (le Roi, 1912); Böhmen (Klapálek, 1905); Belgien (le Roi, 1912); Dänemark (Petersen, 1910); Norwegen (Kempny, 1900); England (Morton, 1894); Lappland, Spanien, Portugal, Italien, Sarepta, Turkestan (Brauer, 1876); Schweden (S. Bengtsson, 1933); Finnland, Nowaja Semlja (G. Ulmer, 1932).

Bestimmungsschlüssel für *Nemura*-Männchen:

1. Cerci lang, cylindrisch, in eine oder zwei ventro-lateral gebogene Klauen endigend; Subanalklappen am Ende gekerbt.

N. variegata Oliv.

Cerci anders 2
2. Subanalklappen einfach dreieckig 4

Subanalklappen anders 3
3. Subanalklappen median flach konkav, am Ende verdickt; das Ende des Supraanallobus bildet eine rautenförmige Figur; Cerci mit kleinem Lateralzahn *N. Mortonii* Ris.

Subanalklappen median fast halbkreisförmig konkav, am Ende nicht verdickt; das Ende des Supraanallobus bildet eine ca. halbkreisförmige Figur; Cerci mit derbem Lateralzahn. *N. sinuata* Ris.
4. Subanalklappen sehr breit und stumpf; Cerci endigen ohne wesentliche Erweiterung in einem kleinen Zähnnchen; Kopf doppelfärbig

- (schwarz-gelb) *N. obtusa* Ris.
 Subanalklappen zugespitzt; Cerci am Ende erweitert, ventro-lateral
 einen starken, gebogenen Zahn bildend; Kopf einfarbig; düster ge-
 färbte Tiere *N. cambrica* Mort.
 Subanalklappen stumpf gerundet; Cerci median und lateral in einer
 stumpfen Spitze endigend; Cercusende etwas konkav ausgeschnitten;
 in der Regel auffallend bunte Tiere (schwarzer Kopf, rotes Pronotum,
 gelbe Flügel) *N. marginata* Pict.

Bestimmungsschlüssel für *Nemura*-Weibchen:

Befriedigende Einzelkennzeichnungen sind in mehreren Fällen
 noch nicht geglückt. Es können nur einige Arten unzweideutig ausge-
 sprochen werden, das übrige ist mehr eine Gruppencharakteristik,
 innerhalb deren noch habituelle Merkmale herangezogen werden mußten.

1. In den Cubitalfeldern der Hinterflügel sind mehrere Queradern; Sub-
 genitalplatte doppelt gekerbt *N. variegata* Oliv.
 Cubitalfelder ohne Queradern 2

2. Kopf deutlich abgesetzt, doppelfärbig (schwarz-gelb); unter der ge-
 schweiften Subgenitalplatte werden die Vaginalklappen sichtbar.

N. obtusa Ris.

Kopf einfarbig; Vaginalklappen verdeckt 3

3. Subgenitalplatte trapezoid, mit gerundeten Ecken und fast geradem
 Hinterrande; düster gefärbte, alpine Tiere *N. sinuata* Ris.
 Subgenitalplatte bogenförmig 4

4. Subgenitalplatte flach bogig, sehr breit; Skapus und Pedicellum
 dunkler als die Geißel; düster gefärbte Tal- und Mittelgebirgsbewohner.

N. cambrica Mort.

Subgenitalplatte halbkreisförmig 5

5. Lebhaft gefärbte Tiere mit schwarzem Kopfe, rotem Pronotum,
 gelblich überhauchten Flügeln und weißlichem Abdomen; Skapus und
 Pedicellum lichter als die Geißel *N. marginata* Pict.
 Kopf und Pronotum schwarz; Flügeladern dunkel beraucht; Abdomen
 meistens rot; große, derbe Nemuren *N. Mortoni* Ris.

Subgenus *Nemurella* Kempny 1898.

Kempny P., 1898, p. 59—61.

Tracheenkiemen fehlend. Cerci des Männchens lang, keulig. Ventraler
 Teil der Subanalklappen lang, grätenartig, dorsaler bedeutend kürzer,
 griffelförmig. Der Supraanallobus ohne dorsokraniade Knickung, sondern

gerade, dargestellt durch ziemlich verwickelte, spangenartige Gebilde. Weibliche Subgenitalplatte (VII. Sternit) in einen schmalen Zipfel ausgezogen. Tarsalglieder 1 und 3 ungefähr gleich lang, viel länger als Glied 2.

Nemurella Picteti Klapálek 1900 (Abb. 73).

Nemoura pallipes, *pallicornis*, *nitida*, Stephens, 1835, p. 142; *N. inconspicua* Pictet Fr. J., 1841, p. 404; *Nemura inconspicua* Meyer-Dür, 1877, p. 304; Schoch G., 1886; Rostock M., 1888, p. 159; Klapálek Fr., 1896, p. 704, Taf. III, fig. 18, 19; *Nemurella inconspicua* Kempny P., 1898, p. 59–61, Taf. I, fig. 13, 14; *Nemurella Picteti* Klapálek Fr., 1900; *Nl. inconspicua* Ris F., 1902, p. 404, 405, Taf. V, fig. 39, 40; *Nl. Picteti* Klapálek Fr., 1909c, p. 81, fig. 134, 135; *Nl. inconspicua* Petersen E., 1910, p. 129, 130, fig. 114a, b; *Nl. Picteti* Schönemund E., 1924c, p. 12, fig. 46.

Weil mir eine Überprüfung der älteren Literatur nicht möglich ist, stütze ich mich auf die von neueren Autoren verwendete Namengebung, nämlich *N. Picteti* Klp.

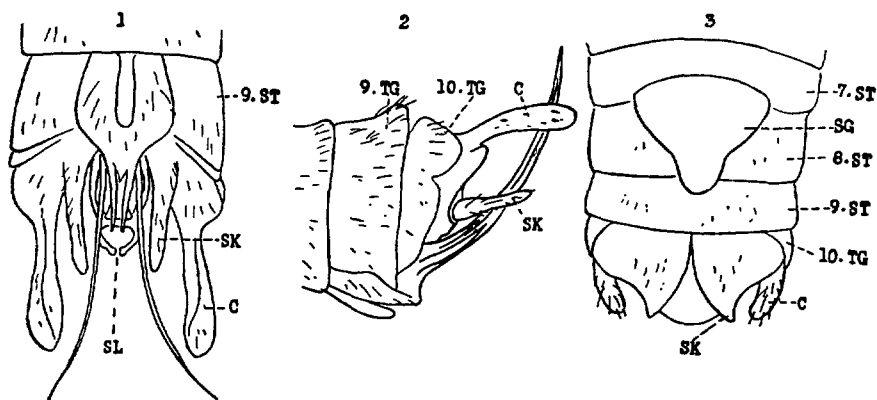


Abb. 73. *Nemurella Picteti* Klp. 1. Abdominalende des Männchens von unten, 2. von der Seite, 3. Abdominalende des Weibchens von unten. SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen, C = Cerci, SG = Subgenitalplatte, TG = Tergit, ST = Sternit.

Dunkle, meistens schwarze Fliegen mit gewöhnlich hyalinen Flügeln.

Körperlänge der ♂♂: 4–7 mm, der ♀♀: 5,5–9 mm; Spannung der ♂♂: 14–17,5 mm, der ♀♀: 15–22 mm; Spannung nach Kempny: ♂♂ 13–19 mm, ♀♀ 17–21 mm; Spannung nach Klapálek: ♂♂ 13–19 mm, ♀♀ 19–27 mm; Spannung nach Schönemund: 13–27 mm.

Eine eingehendere Beschreibung der Genitalanhänge ist wohl überflüssig, da diese bereits anlässlich der Untergattungskennzeichnung charakterisiert wurden. Nur eine mitteleuropäische Art bekannt, deshalb eine Verwechslung ausgeschlossen.

Nl. Picteti bewohnt ähnliche Orte wie *N. variegata*, ist ebenso wie diese ein Kosmopolit und hält sich somit in der Hauptsache an die von anderen Plekopteren gemiedenen wechselreichen Gewässerarten, Sümpfe, Seegestade, Mooswässerchen etc., ohne den

Bach vollständig aufzugeben. Im Gegensatze zu *N. variegata* scheint sie den Sümpfen tieferer Lagen (z. B. des Inntales) zu fehlen. Vorwiegend eine Bewohnerin des Mittelgebirges und Hochgebirges, wo sie häufig mit *N. Mortoni* ihren Aufenthaltsort teilt. Sie fliegt vom Mai an (2. V., Herzsee bei Innsbruck, 700 m) bis in den September hinein (7. IX., Amberger Hütte (Sulztal), 2200 m, reife Nymphen). Wieder ein Beispiel für Flugverspätung mit zunehmender Höhe.

Fundorte: Tantegert bei Innsbruck, 700 m, Ss.; Ahrntal bei Innsbruck, 800 m, Sg.; Sistrans bei Innsbruck, 1000 m, Schs., Wb.; Klausgraben bei Mutters, 1000–1300 m S. und Mqu.; Seefeld und Mösern, 1200 m, Sg. und Mqu.; Neustift im Stubai, Pinnesstal, 1000–1400 m, Qu., S.; Axamser Lizum, 1600–1800 m, Mqu.; Gschnitztal, 1000–2000 m, S.; Simminger See, 2000 m, Seeufer; Venter Spiegelache, 2000 m, Bb. (leg. Herr Prof. Dr. O. Steinböck); Sulztal (Amberger Hütte) 2200 m, Hb., S.; Wattental, 2200 m, Ss.

Andere Fundorte: Steiermark, Kärnten (Strobl, 1905); Nieder-Österreich: April–Juni, September (Kempny, 1898); Böhmen (Klapálek, 1905); Ungarn, Bayern, Rheinland, Westfalen (Februar bis Mitte August), Rügen, Westpreußen, Belgien (le Roi, 1912); Schottland (Morton, 1894); Schweden (Bengtsson, 1933).

II. Besonderer Teil

B) Larven

Bestimmungsschlüssel für Plekopterenlarven (Gattungen und Unter- gattungen).

1. Innenladen der Unterlippe rudimentär. 2
Innen- und Außenladen der Unterlippe fast gleichwertig. . . . 6
2. Pleural-, zuweilen auch Analkiemen vorhanden. . . *Perla* Geoffr.
derartige Kiemen fehlend. 3
3. Das letzte Glied der Maxillartaster auffallend klein. *Isopteryx* Pict.
Das letzte Glied der Maxillartaster normal. 4
4. Lacinia einfach säbelförmig. *Perlodes* Banks.
Lacinia besteht aus einem breiten Basalteile und zwei dolchförmigen
Zähnen. 5
5. Subanalklappen stumpf, spärlich bedornt; quer über den Hinter-
kopf verläuft eine auffallende Dornenzeile. . . . *Dictyogenus* Klp.
Subanalklappen spitz, nicht bedornt; eine auffallende Dornenzeile
fehlt. *Chloroperla* Nwm.
6. Der neunte Sternit in eine lange Subgenitalplatte verlängert. . 7
Der neunte Sternit normal oder nur unmerklich vorgezogen. . 9
7. Coxalkiemen vorhanden. *Nephelopteryx* Klp.
Coxalkiemen fehlen. 8
8. Subanalklappenhörnchen spitz; Gabellinie verläuft zwischen den
Ozellen flachbogig, ungewinkelt. *Tänipteryx* Pict.
Subanalklappenhörnchen stumpf; Gabellinie bildet einen deutlichen
Winkel. *Rhabdiopteryx* Klp.
9. Laden der Unterlippe weit voneinander getrennt (tief gespalten);
Subanalklappen breiter als lang und sehr stumpf. *Capnia* Pict.
Laden der Unterlippe nur kurz voneinander getrennt (seicht ge-
spalten); Subanalklappen länger als breit. 10
10. Unterlippe breiter als lang; Subanalklappen spitz (im Gegensatz
zu *Capnia*); wurmförmige, schlanke Tiere. *Leuctra* Steph.
Unterlippe länger als breit; gedrungene, dunkel gefärbte Tiere. . 11
11. Prosternalkiemen fehlen. *Nemura* s. str.
Prosternalkiemen vorhanden. 12
12. Prosternalkiemen werden dargestellt durch sechs schlauchförmige
Gebilde. *Protonemura* Kny.
Prosternalkiemen zeigen die Gestalt von Fadenbüscheln.
. *Amphinemura* Ris.

Perlodes-Larven.

Pictet Fr. J., 1833, I. ser. p. 59; 1842, p. 155, fig. 13; Klapálek Fr., 1909c, p. 82, 83; Petersen E., 1910, p. 109, 110, fig. 96; Rousseau E., 1917, IX—X, p. 284—87; Schönemund E., 1924c, p. 15; 1931, p. 99—103, 1 fig.

Große, derbe, dickköpfige, meist sehr bunt gezeichnete Larven.

An den Antennalorganen ziemlich regellose Gruppen kolben- und haarförmiger Sinnesorgane (Abb. 75).

Die Mundwerkzeuge (Abb. 74) kennzeichnen den Räuber. Bewaffnung der schmal dreieckigen Mandibeln besteht aus fünf scharfen Zähnen und dem bei allen räuberischen Gattungen vorhandenen, am verkümmerten Molarteile sitzenden Borstenfächer. Maxillen gattungstypisch; die breit säbelförmige Innenlade endigt unmittelbar in zwei langen,

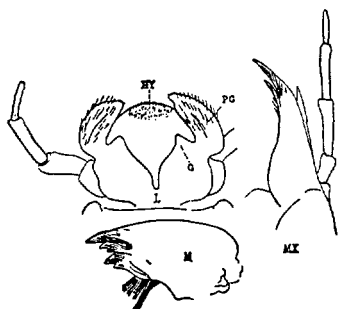


Abb. 74. Mundwerkzeuge einer *Perlodes*-Larve (*Perlodes intricata* Pict.). M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium, HY = Hypopharynx. G = Glossae, PG = Paraglossae.

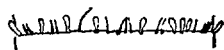


Abb. 75. Antennalorgane von *Perlodes microcephala* Pict.

spitzen Dolchen. Außenlade wie bei allen Perlodiden und Perliden bis auf ein schmales Blättchen reduziert. Das dritte Glied der Maxillartaster so lang oder etwas länger als das vierte. Außenladen der Unterlippe große, dreieckige, behaarte Lappen. Glossen bis auf kleine Zipfel geschwunden. Drittes Tarsalglied bedeutend länger als das sehr kurze zweite und das erste zusammen. Abdominalsegmente ohne Besonderheiten, nur der achte Sternit der Weibchen meistens am Hinterrande eingekerbt. Subanalklappen stumpf sphärisch dreieckig. Cercalglieder umgeben von kurzen Borstenkränzen.

Die *Perlodes*-Larven sind Fluß- und Bergbachbewohner. Den kleinen Gewässern bleiben sie ferne. Abgesehen von den Perliden sind sie unter allen Plekopterenlarven dem Fließwasser am besten angepaßt. Bei ziemlich weitgehender Abflachung ist ihr Körper gestreckt und geschmeidig, welche Eigenschaft ihnen das Einschieben in Spalten u. dgl. erleichtert. Die Jugendstadien leben meistens im Moos und Pflanzengestrüpp, die erwachsenen zählen zur typischen Steinflauna. Sie verbergen sich am liebsten unter großen, rauen Blöcken. Ernährung rein carnivor. Entwicklungszeit beläuft sich auf zwei Jahre. Die heimischen Arten reagieren außerordentlich fein auf Umweltsveränderungen. Sie lassen sich darum nur schwer im Aquarium züchten.

Bekannt sind vier Larven (bzw. drei): *Ps. dispar*, *intricata*, *microcephala* und *Mortoni*. Die letzten zwei sind ununterscheidbar. Dieser Umstand bestärkt die Vermutung, daß man es überhaupt nur mit einer Art zu tun hat (siehe *Perlodes* Imagines, p. 15).

Perlodes microcephala Pict. (Abb. 76).

Pictet F. J., 1833, p. 59; 1842, p. 155, pl. VII, fig. 13.

Unter dem Namen *Ps. dispar* beschrieben von Klapálek Fr. 1909. Was Petersen E. 1910 als *Ps. microcephala* darstellt, ist *Ps. dispar*. Die *Ps. Mortoni* Schönemunds 1931 ist vermutlich ebenfalls eine *Ps. microcephala*.

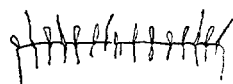
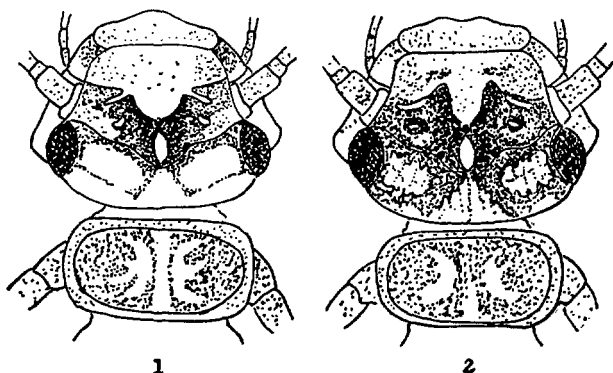


Abb. 77. Antennenglied mit Antennalorganen einer Larve einer *Dictyogenus* spec. (*D. alpinus*).

Abb. 76. *Perlodes*-Larven. 1. Kopf von *Perlodes microcephala* Pict., 2. von *Perlodes intricata* Pict.

Grundfarbe ein helles Gelb, von dem sich die schwarzen oder dunkelbraunen Zeichnungen deutlich abheben. Auffallend ist (im Gegensatz zu *Ps. intricata*) das Überwiegen der hellen Farben am Kopfe (Abb. 76). Mittelteil des Labrum-Vorderrandes bogig vorgewölbt. Vor der M-Linie ein großes, gelbes Feld, dessen Seiten meistens leicht verdunkelt sind. Es entsendet jederseits einen hellen Strich schräg nach hinten (bei *Ps. intricata* sind diese Striche vom Grundfelde abgetrennt). Die M-Linie verläuft im Mittelteile flach, ungefähr halbkreisförmig. Mittel- und Seitenschenkel bilden miteinander einen annähernd rechten Winkel. Das Punktaugendreieck, welches einen gelben, etwa linsenförmigen Makel enthält, von einer dunklen Partie umgeben. Zwischen Punktaugen und Antennenbasis eine kleine, helle Schwielle. Die doppelt geschweifte Gabellinie etwas flacher als bei *Ps. intricata*. Am Grunde des Hinterkopfes fließen die hellen Felder, welche gewöhnlich in Sechszahl vorhanden sind, zusammen, wodurch der Eindruck der Einfärbigkeit erweckt wird. Hinter den Netzaugen große, gelbe Felder (im Gegensatz zu *Ps. intricata*). Das dreieckige Mittelfeld durch eine feine Längslinie geteilt. Pronotum mit breiter, heller Mittellinie. Die Diskushälften größtenteils von gelben, halbmondförmigen, gelappten Figuren aus-

gefüllt, welche zuweilen mit der Mittellinie verschmelzen. Zeichnung auf Meso- und Metanotum besteht aus zwei Paaren in Vorderrandnähe gelegener heller Felder und einem Paare am Skutellum befindlicher heller Bögen, die in der Regel zusammen eine X-Figur bilden. Außerdem können noch paarige Striche und Punkte in verschiedener Anordnung vorhanden sein. Variabilität dieser Bemalungen ziemlich groß. Schenkel mit einer Zeile dichtstehender Haare, deren Länge die Femurbreite erreicht. Alle Abdominaltergite mit je einem Paare großer, gelber Felder und einer Anzahl brauner Punkte geziert.

Die *Ps. microcephala*-Larven sind lebhaft, räuberische Tiere. Man findet sie unter größeren Uferblöcken, zuweilen auch an überspülten Gießen. Zur Zeit der Metamorphose sammeln sich an manchen Uferstrecken große Gesellschaften dieser Tiere. So zählte ich z. B. einmal auf einem ein paar Hand großen Platze über ein Dutzend. Diese Larve ist es auch, welche auf der Suche nach passenden Schlüpforten erstaunlich lange Fußwanderungen zurücklegt. *Ps. microcephala* ist kein ausschließlicher Katharobier. Sie lebt mitunter an ziemlich stark verunreinigten Flußstellen. Mäßige Strömung zieht sie der raschen vor. Nichtsdestoweniger ist ihre Aufzucht mit Schwierigkeiten verbunden.

Hier im Inn zählt sie neben *Ecdyonurus*- und *Drusus*-Larven, Planarien usw. zu den gewöhnlichsten Erscheinungen.

Perlodes intricata Pict. (Abb. 76).

Kühtreiber J., 1931, p. 606—609, fig. 1 u. 1a.

Derbe, massig gebaute Larven mit gewölbtem, dickem Kopfe. Färbung grünlichbraun bis schwarzbraun, gehoben durch gelblich-weiße oder bräunliche Zeichnungen. Die dunkeln Partien überwiegen. (Abb. 76). Antennen einheitlich gelb. Vorderrand der Oberlippe geschweift, nicht einfach bogig. Vor der M-Linie ein helles Feld mit großen, dunkleren Seitenpartien. Der Mittelteil dieses Feldes nach dem Verlaufe der M-Linie steil trapezoid, am vorderen Punktauge zipfelig vorgewölbt. Die mittleren (inneren) M-Schenkel schließen mit den äußeren einen spitzen Winkel ein. Den letzteren folgt ein schmaler gelber Strich. Stirnmakel stumpf eiförmig. Zwischen Antennenbasis und Ozellen ein dunkler abgeschattetes Feld mit einem kleinen, hellen, bohnenförmigen Kern. (Bei *Ps. microcephala* befindet sich an dieser Stelle ein ansehnlicher heller Fleck). Am Hinterhaupte können deutlich drei große gelbe Felder unterschieden werden. Hinter den Netzaugen kein geschlossenes helles Feld, sondern nur eine Reihe kleiner, fingerförmiger Lappen. Alle hellen Abzeichen werden durch dunklere Linien reichlich gebuchtet und gefeldert. Die Pronotumszeichnungen bestehen aus denselben Elementen wie bei *Ps. microcephala*. Das gilt auch für die Bemalung des Meso- und Metanotums. Nur ergibt hier das Fleckenpaar am Skutellum in der Regel nicht eine X-förmige, sondern eine herzähnliche Figur. Haarbesatz der Femora nicht dicht, durchschnittlich kürzer als bei der vorigen Art. Alle Abdominaltergiten tragen ein Paar heller Schmuckflecken;

der zehnte mit brauner Längsgrube. Die einfärbig gelben Cerci etwas kürzer als das Abdomen.

Diese Larven finden sich in unseren klaren, raschen Bergbächen, zuweilen auch in Gletscherwasser. Sie klemmen sich mit Vorliebe in Steinspalten, Drusenlöcher und ähnliche Verstecke. An solchen geschützten Orten kann man bis zu drei oder vier Stück versammelt sehen, wogegen sie im offenen Wasser eher vereinzelt leben. Sie bilden auch niemals größere Schlüpfgesellschaften. *Ps. intricata* kann jedenfalls als ein ausgesprochen stenothermes Kaltwassertier und als Katharobier gelten.

Bestimmungstabelle für *Perlodes*-Larven.

	<i>Ps. microcephala</i>	<i>Ps. intricata</i>
Labrum	Vordergrund bogig	Vorderrand eingebuchtet
Feld vor der M-Linie	auffallend hell, an den Seiten kaum dunkler	nicht auffallend hell, an den Seiten bedeutend dunkler
M-Linie	innere Schenkel flach, einen Halbkreis bildend	innere Schenkel steil, ein Trapez bildend
Hinterhauptsflecken	sehr groß, aneinanderstoßend, einfärbig	klein, deutlich geschieden, dunkler marmoriert
Cerci	länger als das Abdomen	etwas kürzer als das Abdomen

Dictyogenus-Larven.

Rousseau E., 1917, IX—X, p. 289—91.

Große, an *Perlodes* erinnernde Larven, mit ziemlich eintöniger Färbung, da die kleinen, lichten Abzeichen nur wenig auffallen. An den Antennengliedern kolbenförmige Organe in großer Zahl und unregelmäßiger Anordnung, dazwischen lange, feine Haare (Abb. 77). Die Mundteile (Abb. 78) erinnern an die der *Chloroperla*. Mandibeln in der Regel mit sechs in zwei Gruppen angeordneten Zähnen. Der äußere Maxillarast reduziert, der innere deutlich gegliedert in einen lang trapezoiden Grundteil, dessen Innenseite behaart ist und zwei ihm aufsitzende dolchförmige Zähne. Unterlippe im großen und ganzen wie bei *Perlodes*. Hinterhaupt bei den heimischen Arten durch eine Borstenzeile quergeteilt. Dem Abdomen fehlt die lebhafte Färbung, wie sie den *Perlodes*- und *Chloroperla*-Arten eigen ist. Unterscheidung der Geschlechter nicht immer möglich, da die am Hinterrande des achten Sterniten gelegene, im allgemeinen die Weibchen kennzeichnende Kerbe vielfach kaum wahrzunehmen ist. Subanalklappen (Abb. 79₁) stumpf kegelförmig, gerundet, an der stark chitinierten Außenseite mit Dornen (vielfach nur die Narben vorhanden) besetzt.

Diese Larven sind ausschließlich Fließwasserbewohner. Sie leben räuberisch und sind außerordentlich gefräßig (in Gefangenschaft überfallen sie sogar beinahe gleichgroße Artgenossen). Trotz ihrer Wildheit leben

sie bis zu einem gewissen Grade gesellig. Die Jugendstadien verbringen sie größtenteils im Moos, später gehen sie zur Steinfafauna über. Sie entwickeln sich in zwei Jahren.

Bekannt sind zwei Larven: *D. Imhoffi* und *D. fontium*. Die Letztere wurde auf Grund einer, auf der oben besprochenen, mangelhaften Gruppencharakteristik der Imagines beruhenden Fehlbestimmung von mir (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 1931) unter dem Namen *D. alpinus* beschrieben. Hier soll nun die Richtigstellung und Beschreibung des wahren *D. alpinus* erfolgen, womit die Zahl der bekannten *D.*-Larven auf 3 anwächst.

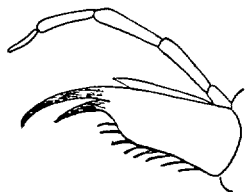


Abb. 78. Maxille einer *Dictyogenus*-Larve (*D. alpinus* Pict.).

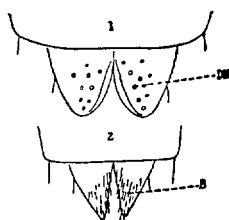


Abb. 79. Subanalklappen von 1. einer Perlodiden-Larve, 2. einer *Chloroperla*-Larve. DN = Dornennarben, B = Borsten.

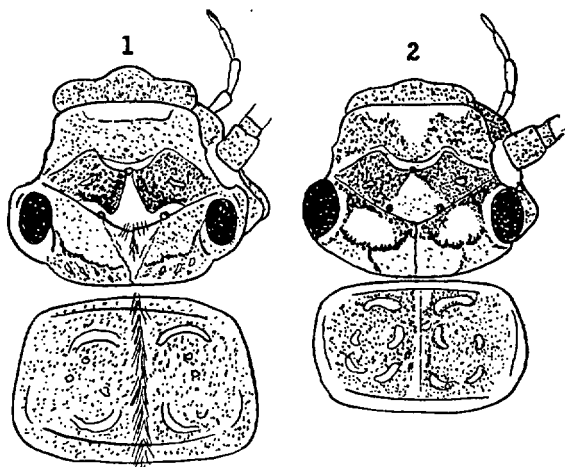


Abb. 80. Kopf der Larven von: 1. *Dictyogenus alpinus* Pict., 2. *Dict. fontium* Ris.

Dictyogenus alpinus Pict. (Abb. 80₁).

Schlanke, gestreckte, meist bleichgefärbte Larven mit kleinem, flachen Kopf und starker Behaarung. Antennen reichen zurückgelegt bis zum Hinterrande des Metanotums. Die Oberlippe ragt auffallend vor. Sie ist ausgesprochen dreiteilig. Der Mittelteil wölbt sich halbkreisförmig vor. Der Mittelteil der M-Linie mit heller Einfassung. Zwischen den Punktaugen ein helles, spitzwinkeliges Dreieck, das auf der Gabellinie fußt und sich am Grunde mit den an den hinteren Ozellen liegenden hellen Strichen zu einer dreizackigen Figur verbindet. Vor den Punktaugen je ein heller, ovaler Fleck. Der Hinterkopf wird von der für *Dictyogenus* typischen Borstenzeile quergeteilt. Diese ist verhältnismäßig schwach ausgebildet und entsendet nach hinten keinen Längsast. Hinterhauptsfleckung nur angedeutet; dafür stehen am Längsaste der Gabellinie zahlreiche lange, feine Haare, die zuweilen auch auf die Stirne über-

greifen. Diese Haarzeile setzt sich über den ganzen Thorax und das Abdomen fort. Sie gehört zu den besten Unterscheidungsmerkmalen gegenüber der anderen Art. Das mit ziemlich stark nach hinten divergierenden Seiten ausgerüstete Pronotum ungefähr so lang wie der Kopf. Eine Dornenzeile, als vordere Umrandung des Meso- und Metanotums, wenn vorhanden, nur mangelhaft ausgebildet. Femora und Tibien außen mit langen, sehr dicht stehenden Haaren. Subanalklappen stumpf konisch, mit spitzen Dornen bestanden.

Cerci oberseits mit einer dichten Haarleiste versehen.

Man findet diese Tiere am sichersten unter großen, rauen Platten unserer Gletscherbäche (Unterlauf). Sie suchen nicht die starke Strömung auf, sondern bevorzugen ruhige Bachwinkel. Sie bilden meistens kleinere Gesellschaften. Die Nymphen unternehmen keine weiten Wanderungen. Die Metamorphose vollzieht sich gewöhnlich hart am Wasser, zuweilen auch etliche Schritte davon entfernt, unter hohl aufliegenden Steinen, an Baumwurzeln usw. Auch wird sie gewöhnlich gesellig vorgenommen, doch niemals in dem Maße wie z. B. bei *Perlodes microcephala* oder gewissen Tanipterygiden.

Dictyogenus fontium Ris. (Abb. 80₂).

Dictyogenus alpinus Pict. Kührtreiber J., 1931, p. 610—11, fig. 2 u. 2a.

Derbe, glatte, grünlichbraune bis rote Larven, mit dickem, gewölbtem Kopfe und schwacher Behaarung. Antennen reichen zurückgelegt bis zum Hinterrande des Mesonotums. Oberlippe ragt nur wenig vor. Sie ist undeutlich dreiteilig, gewöhnlich fast bogenförmig. M-Linie im Mittel-, oft auch an den Außenteilen mit gelber Einfassung. Zwischen den Punktaugen ein meistens stark verwachsenes, helleres Feld von sehr verschiedener Ausdehnung. Es kann das ganze Ozellendreieck ausfüllen oder bis auf einen schmalen Mittelstrich rückgebildet sein. Niemals nimmt die Stirnzeichnung, wie bei der vorigen Art, die Form eines Dreizacks an. Vor jedem Punktauge ein kleiner, heller Makel. Netzaugenumrandung und ein seitlich davon gelegenes, großes, gelbes Feld umzogen von einer derben Borstenzeile, die nach hinten beiderseits einen Ausläufer entsendet und so das Hinterhaupt querteilt. Der Gabellinien-Längsast trägt keine oder nur vereinzelte lange Haare, dasselbe gilt von der ganzen dorsalen Körpermedianen. Das ellipsoide Pronotum etwas schmaler und bedeutend kürzer als der Kopf. Borsteneinfassung des Meso- und Metanotumsvorderrandes deutlich ausgeprägt, sie bildet eine typische W-förmige Zeichnung. Femora und Tibien mit kurzen, schütterten Haarzeilen. Subanalklappen stumpf konisch, außen ziemlich stark chitinisiert, mit wenigen Dornen besetzt. Die Cerci tragen oberseits eine spärliche Haarleiste.

D. fontium-Larven sind charakteristisch für steile Hangbäche und hochgelegene Quellen, ohne jedoch den großen Gewässern zu fehlen. Die Jugendstadien findet man meistens in den Moospolstern der Schnellen und Wasserfälle, die älteren in Klüften und Ritzen größerer Bachsteine oder einfach an deren Unterseite. Im Gegensatz zu der vorigen Art, welche eine ausgesprochene Bachbewohnerin ist, nehmen sie mit der

kleinsten alpinen Quelle Vorlieb. Sie halten sich zuweilen an Steinen auf, welche gerade noch vom Wasser benetzt werden. Selbst der rothliche Grus steiler Hanggewässer und der bröcklige Schutt der Moränenquellen wird noch als geeigneter Aufenthalt angenommen. Sie gehören zu den Plekopteren, welche am höchsten im Gebirge aufsteigen und den Gletschern am nächsten rücken. Eine gewisse Geselligkeit ist auch ihnen nicht abzusprechen.

Bestimmungsschlüssel für *Dictyogenus*-Larven.

D. alpinus

D. fontium

Kopf	klein, flach	dick, gewölbt
Stirnzeichnung	ein heller Dreizack	kein Dreizack
Pronotum	so lang wie der Kopf, trapezoid	kürzer als der Kopf, elliptisch
Behaarung	eine dichte, lange Haarleiste in der Körpermediane von der Gabelinie bis zum Abdominalende; Beine und Cerci dicht behaart	fast kahl, in der Körpermediane höchstens vereinzelte Haare; Beine und Cerci spärlich behaart

Perla-Larven.

Klapálek Fr., 1909c, p. 84; Petersen E., 1910, p. 108, 109; Rousseau E., 1917, p. 291–97; Schönemund E., 1924c, p. 15, 16; 1925b, p. 113–21.

Große, bunte, auffällig rheophil gebaute Tiere. Der Körper zeichnet sich aus durch eine für Plekopteren ungewöhnlich starke Abflachung. Femora außerordentlich platt und breitgedrückt. Das seitlich etwas niedergebogene Pronotum und der scharfkantige, abgeschrägte Kopf erinnern sogar an Randkontaktvorrichtungen. Antennalorgane bilden regelmäßige Gruppen. Diese setzen sich zusammen aus einer Anzahl feinsten Sinneshärcchen, welche von zwei Sinneskolben flankiert werden; letztere ihrerseits von zwei langen, kreuzweise gestellten Borsten geschützt. Die Mundteile (Abb. 81) dokumentieren eine ausschließlich karnivore Lebensweise. Die Mandibeln tragen eine Reihe spitzer Zähne. Der innere Maxillenast endigt in zwei langen Dolchen. Glossae stumpf dreieckig und kurz, weit überragt von den sphärisch dreieckigen, mächtigen Paraglossen. Hypopharynx spitz dreieckig. Das schmale Hinterhaupt durch eine mit Borsten besetzte Furche vom Scheitel getrennt. Sechs Paare von büschelförmigen Pleuralkiemens stets vorhanden. Gewisse Arten haben zudem ein Paar Analkiemens. Drittes Tarsalglied bedeutend länger als das erste und zweite zusammen.

Die *Perla*-Larven gehören zu den größten bachbewohnenden Insekten. Sie leben durchwegs räuberisch. Gegen Umwelteinflüsse sind die Perliden und zwar auch die in Bergbächen lebenden verhältnismäßig unempfindlich. Sie entwickeln sich in einem Dreijahreskreis.

Perla bipunctata Pict. (Abb. 109, III. Teil; 81).

Pictet Fr. J., 1833, p. 55; 1842, p. 190; Schönemund E., 1924c, p. 15, fig. 51; 1925b, p. 114–117, fig. 2.

Schwarz-gelbe, außerordentlich lebhaft gezeichnete Tiere. Klypeus beinahe ausgefüllt von einem gelben Felde, das nach hinten drei Zipfel entsendet, einen zum vorderen Punktauge und je einen zu dem am Antennenansatz gelegenen, hellen, bohnenförmigen Fleck. Auch den Hinterkopf und den an den Netzaugen und zwischen den Punktaugen gelegenen Teil der Stirne bedeckt ein zusammenhängendes, dreilappiges, gelbes Feld. Das mit nach vorne ausgezogenen Vorderecken und bogigen Seiten ausgestattete Pronotum durch eine dunkle Mittellinie geteilt. Diese beiderseits von gelben Bändern eingefasst. Die dunklen Diskusseiten mit hellem Rand und hellem Mittelfeld. Meso- und Metanotum geziert durch eine Y-förmige, schwarze Zeichnung. Flügelscheiden durch dunkle Bänder abgegrenzt. Femora der mit dichten, langen Haarzeilen besetzten Beine mit dunklem Mittelfleck. Über die Mittellinie des Abdomens verläuft eine Haarfranse. Jeder Tergit mit zwei gelben Flecken auf schwarzem Grunde. An den letzten Segmenten können diese verschmelzen. Das weibliche Geschlecht erkennt man an einer am achten Sterniten gelegenen, braunen Kerbe. An den stumpfen Subanalklappen sitzen kurze Analkiemien. Die langen, gelben Cerci mit langen braunen Glieddornen.

P. bipunctata bewohnt den Inn und allerlei Bergbäche. Sie sucht sich darin die raschen, reißenden Stellen auf. Als ausgesprochenen Katharobier kann man sie eigentlich nicht bezeichnen. (So fand ich einmal zahlreiche Larven in einem durch Fabriksabfälle, Petroleum etc. stark verunreinigten, beinahe strömungslosen, periodisch fast austrocknenden Bachbette. Die Tiere befanden sich offensichtlich ganz wohl). Normalerweise gehört sie aber immerhin dem klaren, kalten Wasser an.

Dinocras cephalotes Curt.

Pictet F., 1833, p. 56, fig. I; 1842, p. 198, pl. XXVIII, fig. Ia 8; Klapálek Fr., 1909c, p. 86; Neeracher F., 1910, p. 574, fig. 10; Petersen E., 1910, p. 108, 109, fig. 94; Schönemund E., 1912, p. 25, T. II, fig. 20; 1924c, p. 15; 1925b, p. 114, fig. I.

Diese Larve unterscheidet sich von allen anderen mitteleuropäischen *Perla*-Larven durch ihre rot-braune Grundtönung, die von weißlichen Zeichnungen unterbrochen wird. Vorderrand des Klypeus durch einen weißen Querstreifen abgesäumt, dahinter beiderseits kleine, helle Punkte. M-Linie unterbrochen weißlich ausgezogen. Von den hinteren Ozellen laufen weiße Streifen schräg nach vorne und erweitern sich schließlich zu hellen Kreisen. Innenseits der Netzaugen zwei gelbe Dreiecke. Hinterhaupt durch eine feine braune Furche vom übrigen Kopfe geschieden. Hinterhauptsmitte und dessen Seiten gelb bemalt. Das Pronotum, welches bedeutend schmaler ist als der Kopf, mit geschweiftem Vorderrand, scharfen Vorder- und gerundeten Hinterecken, Seiten breit gelb gerandet, geziert durch die helle Mittellinie und eine Anzahl lichter

Diskusfleckchen. Meso- und Metanotum zeigen 5-7 Paare gelber Flecken. Beine kurz und derb, innen mit einer Haarfranse. Die Femurunterseite fällt auf durch ihre dunkle Färbung. Abdominaltergite mit je zwei Paaren gelber Flecken. Analkiemien vorhanden.

Diese Larve hält sich am liebsten in langsamfließendem, seichtem Wasser auf. Sie findet sich z. B. in bescheidener Anzahl im Inn unter den Dammblöcken, oft genug an stark verschlammten Orten. Im Geröll und Geschiebe seichter Bergbäche der nördlichen Kalkalpen ist sie verhältnismäßig häufig, auch dort, wo es an grobem Blockwerk mangelt und sie gezwungen ist, sich unter glatten, kleinen Kieselsteinen zu ver-

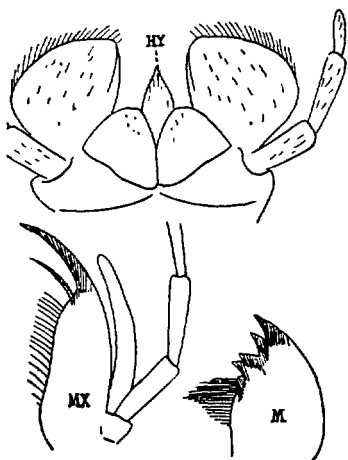


Abb. 81. Mundwerkzeuge einer Larve von *Perla bipunctata* Pict. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium, HY = Hypopharynx.

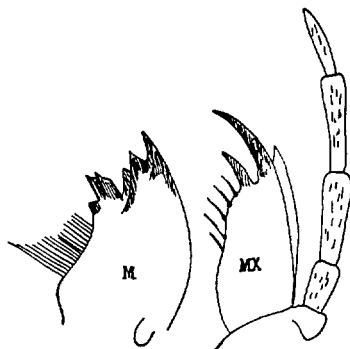


Abb. 82. Mundwerkzeuge einer *Chloroperla*-Larve (*Chlorop. rivulorum* Pict.). M = Mandibel, MX = Maxille.

bergen. Als stenothermes Kaltwassertier kann sie nicht bezeichnet werden. Sie zählt nicht zu den typischen Bergbachbewohnern. Ihre Anspruchslosigkeit spricht eher für einen Kosmopoliten, was sich durch die weite Verbreitung der Art bis zu einem gewissen Grade bestätigt.

Chloroperla-Larven.

Klapálek Fr., 1909c, p. 86, 87; Rousseau E., 1917, p. 297-300; Schönmund E., 1924c, p. 16.

Mittelgroße, gewöhnlich bunt gefärbte, dickköpfige Larven. Antennalorgane ordnen sich in Gruppen. Eine Anzahl sehr feiner Härchen von Kolben und Borsten flankiert; es scheinen gewisse Artunterschiede zu bestehen. Der Bau der Mundteile (Abb. 82) im Einklange mit der carnivoren Lebensweise. Die gewöhnlich sechszähligen Mandibeln verhältnismäßig schmal; ihr wenig ausgeprägter Molarteil trägt einen Saum langer Borsten. Maxillen gleichen denen der *Dictyogenus*-Larven. Der Außenast schmal blattförmig und verkümmert. Der Innenast gliedert sich in den breiten, ungefähr trapezoiden Basalteil und die von ihm scharf abgesetzten, langen dolchförmigen Zähne. An der Innenkante zahlreiche spitze Borsten. Das vierte Palpenglied etwas länger als das

dritte. Das fünfte endigt ziemlich spitz. Bisher war es üblich die Gattungscharakteristik allein auf die Beschaffenheit der Taster zu stützen. Diese Methode bereitet in manchen Fällen Schwierigkeiten, da die Unterschiede gegenüber den Perlodiden außerordentlich gering sind. Das Labium zeigt alle bereits bei den Perlodiden besprochenen Eigenschaften. Tarsalglied 3 länger als 1 und 2 zusammen. Die langen spitzen Subanalklappen überragen den zehnten Sterniten. Sie sind im Gegensatze zu den Perlodiden dicht mit spitzen Borsten besetzt (Abb. 79₂).

Die *Chloroperla*-Larven leben vorwiegend carnivor. In der Regel gehören die frühen Stadien der Moos-, die späteren der Steinflora an.

Diese Larven sind noch schwerer artlich abzugrenzen als die Imagines. Ihr Bau ist durchwegs einheitlich, ihre Färbung variiert bedeutend. Bisher wurden 4 Arten beschrieben: *Ch. difformis*, *grammatica*, *helvetica* und *rivulorum*. Dazu kommen zwei Neubeschreibungen *Ch. Strandi* und *griseipennis*. Die letzten zwei lassen sich ohne weiteres isolieren. Die anderen dagegen unterscheiden sich eigentlich nur relativ, so daß bei der Bestimmung größte Vorsicht geboten ist. Hier in Nord-Tirol allerdings kann man (soweit mir bekannt) eine lokale Trennung der drei schwierigen Arten wahrnehmen. *Ch. helvetica* bewohnt nämlich das Inntal, *Ch. grammatica* das Mittelgebirge und *Ch. rivulorum* die montane und alpine Region. Jedenfalls kann vorläufig noch keine exakte Art-, sondern erst eine Gruppenkennzeichnung gegeben werden.

Chloroperla rivulorum Pict. (Abb. 83₁).

Kühtreiber J., 1931, p. 611—13, fig. 3 u. 3a.

Große, derbe, über und über mit schwarzen Haaren besetzte Larven. An den Antennengliedern Dreiergruppen von feinsten Sinneshärchen, umgeben von stärkeren Borsten und Kolben (Abb. 83₁). Grundfarbe des Kopfes ein mehr oder weniger dunkles Grünlichbraun. Schenkel der M-Linie außen hell umzogen, das Mittelfeld gelb ausgefüllt. Zwischen den Ozellen ein ziemlich großer heller Makel. Am Hinterkopfe neben den Netzaugen ein rautenförmiges oder ovales gelbes Feld, das einerseits bis zur Gabellinie reicht oder sie überschreitet, andererseits sich bis unmittelbar an die Punktaugen erstreckt, dahinter ein kleiner halbkreisförmiger Fleck. Pronotum geteilt durch eine breite gelbe Längsbinde, welche mit den in den Diskushälften befindlichen hellen Hakenflecken zur elliptischen Figur verschmelzen kann. Der Rand breit gelb gesäumt mit Einfassung von sehr kurzen Börstchen. Das Mesonotum ist geziert mit einer zungenförmigen, in der Mitte eingeschnürten und beiderseits in Zipfel ausgezogenen Figur. Das Metanotum trägt eine M-förmige Zeichnung. Übrigens variiert diese Bemalung ziemlich stark. Beine derb beborstet. An Schienen und Schenkeln die üblichen Haarleisten. Das

Proximalende der Tibia von einem braunen Ringfleck umgeben, der allerdings auch bei anderen Arten vorkommt. Abdomen braun, von einem, öfters in rautenförmige Flecken aufgelösten, dunklen Bande geteilt, zu dessen beiden Seiten gelbe Felder liegen. Die Variabilität dieser Zeichnungen ist übrigens ziemlich groß.

Werden in unseren Bergbächen *Chloroperla*-Larven gefunden, so sind es in neunzig von hundert Fällen Angehörige dieser Art. Diese Tiere sind weder an einen bestimmten Gewässertyp noch an ein engeres Biotop gebunden, wenn sie auch in den meisten Fällen der Steinfaua angehören. In tieferen Lagen werden sie von den zwei folgenden Arten vertreten.

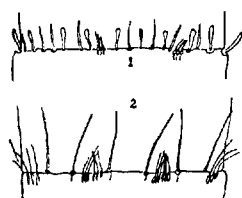


Abb. 83. Antennalorgane von:
1. *Chloroperla rivulorum* Pict., 2. von
Chloroperla Strandi
Kny.

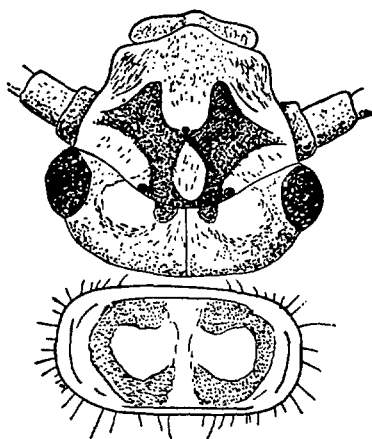


Abb. 84. Kopf der Larve von *Chloroperla griseipennis* Pict.

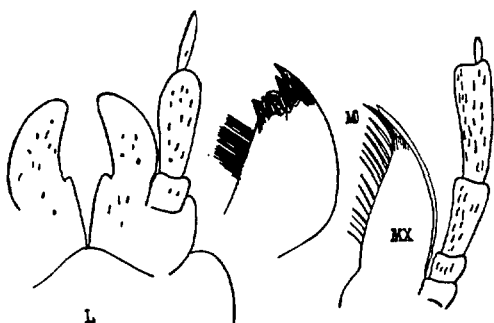


Abb. 85. Mundwerkzeuge der Larve von *Isopteryx torrentium* Pict. M = Mandibel, MX =
Maxille, L = Labium.

Chloroperla grammatica Scop.

Pictet Fr., 1833, p. 60; Klapálek Fr., 1909c, p. 87.

Wie die vorige Art mit schwarzen Haaren bedeckt. Oberlippe braun (bei *Ch. rivulorum* in der Regel gelblich). Schenkel der M-Linie meistens nicht gelb ausgezogen, ein hellerer Mittelfleck fehlt jedoch niemals. Der gelbe Stirnfleck bleibt sehr klein oder fehlt vollständig. Die Flecken seitlich der Netzaugen liegen isoliert in braunem Felde, sie reichen weder bis zur Gabellinie noch bis zu den Ozellen. Die kleinen Makeln des Hinterhauptgrundes stark verwaschen. Wegen dieser Merkmale erscheint der Kopf dunkler als bei den anderen Arten. Andere arttypische Kennzeichen kenne ich nicht.

Man findet diese Larve in Laubansammlungen und unter Steinen. Sie scheint sich auf die Mittelgebirgsbäche zu beschränken.

Chloroperla helvetica Schoch.

Klapálek Fr., 1909c, p. 86; Mertens H., 1923, p. 26, 27.

Die bisherigen Beschreibungen in der Literatur stimmen nicht voll überein. Sie sind auf gewisse Altersstufen verschiedener *Chloroperla*-arten anwendbar.

Eine eingehende Besprechung dieser Larven ist wohl überflüssig, da sie abgesehen von wenigen Punkten genau wie diejenige der *Ch. rivulorum* ausfallen würde. *Ch. helvetica* unterscheidet sich von dieser nur relativ. Sie ist im ganzen etwas dunkler getönt. Die Zeichnungen sind verwaschener. Der zwischen den Punktaugen gelegene Makel tritt stark zurück, fehlt wohl auch vollkommen. Das Feld vor der M-Linie zeigt einheitlich helle Färbung, während es bei *Ch. rivulorum* stets dunklere Seitenpartien aufweist, von denen sich die Schenkel der M-Linie deutlich abheben, was hier durchschnittlich nicht der Fall ist. Sehr stark verwischt sind die Hinterhauptsflecken. Sie stoßen in der Mittellinie meistens aneinander und reichen bis zur Gabellinie. Cercalglied 9 oder 10 so lang wie breit (bei *Ch. rivulorum* meistens 7 oder 8).

H. Mertens bemerkt, daß diese Tiere gegen O₂-Mangel ziemlich unempfindlich sind. Das kann ich bestätigen. Ich habe sie zuweilen längere Zeit im undurchlüfteten Aquarium gehalten, worauf sie sogar den Schlüpfakt normal erledigten. Jedenfalls sind sie keine ausgesprochenen Katharobier. Das langsame Wasser scheinen sie mehr zu lieben als das rasche. Im Inn besiedeln sie mit Vorliebe seichte, vielfach sogar weitgehend verschlammte Stellen. Vom März bis in den Mai finden sich diese Larven in beträchtlicher Zahl unter dem Ufergeschiebe.

Chloroperla Strandi Kny. (Abb. 83₂).

Diese Larve zeichnet sich durch lebhaftes, scharf begrenzte Bemalung aus. Diese entspricht in der Ausdehnung der verschiedenen Zeichnungen den vorhergehenden Arten, weshalb sie nicht eigens besprochen werden soll. Im Gegensatz zu den vorigen ist *Ch. Strandi* nicht schwarz, sondern äußerst fein licht behaart. Bei schwacher Vergrößerung ist von einer Behaarung überhaupt nichts wahrzunehmen, vielmehr sehen die Tiere glatt und glänzend aus. Dieses Merkmal scheidet sie ohne weiteres von allen anderen heimischen Arten. Von der *Ch. rivulorum*-Gruppe unterscheidet sie sich außerdem durch die Form und Anordnung der Antennalorgane. Fünf oder sechs lange, feine Sinneshaare jeweils von zwei derben, steifen Borsten flankiert. Kolbenförmige Organe fehlen vielfach oder treten nur in untergeordneter Zahl auf (Abb. 83₂).

Ch. Strandi liebt rasche Strömung und kaltes, klares Wasser. Sie besiedelt vorwiegend die Steine kleinerer Bergbäche, Hangbäche und Quellen. Auch in den Stufenbecken der Wasserfälle hält sie sich nicht ungen auf.

Chloroperla griseipennis Pict. (Abb. 84).

Kleine, zarte, an *Isopteryx* erinnernde Larven. Grundfärbung ein lichtes Ockergelb. Oberlippe braun, bedeutend dunkler als der angren-

zende Clypeusteil. Der kleine Kopf verschmälert sich rasch nach vorne. Die Punktaugen stehen in einem gleichseitigen Dreieck. Ihre dunkler pigmentierte Umrandung tritt deutlich hervor. Mittelteil der M-Linie im Gegensatz zu allen vorigen Arten, bei denen er ziemlich flach verläuft, bedeutend länger als breit und steil begrenzt. Stirne durch eine dunkle Zeichnung ausgefüllt. Diese wird durch den hellen Mittelteil der M-Linie und den Stirnfleck in zwei winkelig geknickte Figuren geteilt. Dem Hinterkopfe fehlt die helle Felderung der anderen Arten. Er ist fast einfarbig braun. Das ellipsoide Pronotum kurz und breit, von verhältnismäßig sehr langen Borsten (ein Halb bis ein Drittel Pronotumlänge, bei den anderen Arten kaum ein Sechstel bis ein Achtel) umrahmt. Der Tibia fehlt der allen anderen Arten eigene dunkle Ring am proximalen Ende. Die Abdominaltergite mit brauner Basis, die in einen spitz dreieckig gestalteten Mittelzipfel und in sanduhrförmige Seitenteile ausläuft. Cerci am dunkel gefärbten Endteile mit dicht stehenden Haaren von ungefähr Gliedlänge besetzt.

Diese Larve lebt im Inn und in der Sill bei Innsbruck. Sie bevölkert in bedeutender Anzahl die eine oder andere Schotterbucht, fehlt dann wieder weiten Strecken. Als Sommerschlüpferin ist sie gezwungen mit dem Wasserspiegel beträchtliche Wanderungen auszuführen.

Bestimmungstabelle für *Chloroperla*-Larven:¹⁾

¹⁾ Im Zweifelsfalle vergleiche man die Spezialbeschreibungen. Eine einwandfreie, eindeutige Kennzeichnung der letzten drei Arten ist zur Zeit leider noch nicht möglich. Für die hiesige Gegend können biologische Momente zur Bestimmung dienlich sein (Aufenthaltsort, Biotop, Jahreszeit).

1. Proximalende der Tibia ohne braunen Ring; Cercusendglieder mit langer Haarfranse. *Ch. griseipennis*.
Proximalende der Tibia mit braunem Ring; Cercusendglieder ohne Haarfranse. 2
2. Körper mit kaum bemerkbaren, lichten Haaren besetzt *Ch. Strandi*.
Körper mit auffälligen, schwarzen Haaren besetzt. 3
Hinterhauptsflecken ziemlich scharf umrissen, bis zur Gabellinie reichend (oder noch darüber hinaus); Bergbachbewohner.
. *Ch. rivulorum*.
Hinterhauptsflecken stark verwaschen, bis zur Gabellinie reichend; Flußbewohner. *Ch. hevetica*.
Hinterhauptsflecken scharf begrenzt, isoliert, nicht bis zur Gabellinie reichend; Bewohner mäßig rascher Mittelgebirgsbäche.
. *Ch. grammatica*.

Isopteryx-Larven.

Klapálek Fr., 1909c, p. 87, 88, fig. 145—48; Rousseau E., 1917, p. 300—03, fig. 82; Schönemund E., 1924c, p. 16.

Diese Larven gleichen in ihrem Habitus den Leuctriden. Sie sind licht gefärbt, schlank und gestreckt und sehr leicht kenntlich an den Mundteilen (Abb. 85). Das fünfte Glied der Maxillartaster auffallend klein und spitz im Verhältnis zu dem mächtig kolbenförmigen vierten. Innenladen der gestreckten, bis zum Submentum geschlitzten Unterlippe klein gegenüber den großen Außenladen. Mandibeln und Maxillen stellen gewissermaßen ein Mittelglied dar zwischen den entsprechenden Organen der großen carnivoren Verwandten einerseits und der kleinen phytophagen Gruppen anderseits. Die *Isopteryx*-Larven sind die einzigen echten Pflanzenfresser unter den Perliden, denen sie zwar noch im Bau der Mundwerkzeuge ähneln, doch ist die Lebensweise nicht ohne Einfluß auf dieselben geblieben. Außenrand der plattenartigen Flügelscheiden (Abb. 86) bogig konvex, die Spitzen richten sich medianwärts. Meso- und Metanotum erscheinen auf diese Weise schildförmig.

Diese Larven sind träge, langsame Tiere, welche in der Hauptsache der Steinfauuna angehören. Sie bewegen sich nach Art der Leuctriden.

Bisher wurden drei Arten beschrieben, deren Unterscheidung vorläufig praktisch schwer durchführbar ist.

Aus Nordtirol kenne ich einen einzigen Typ:

Isopteryx torrentium Pict. (Abb. 85).

Klapálek Fr., 1909c, p. 88; Schönemund E., 1924c, p. 16.

Körper nicht einfarbig lederbraun wie Klapálek angibt, sondern mitunter mit leichten Schattierungen. Antennen einfarbig gelb. Alle Glieder, auch Skapus und Pedicellum, tragen lange Sinnesorgane. Oberlippe am Vorderrande seicht eingebuchtet. An den Klypeusecken stehen einige steife Borsten. Die Punktaugen bilden ein ungefähr gleichschenkeliges Dreieck. Die hinteren übertreffen die vorderen an Größe. Der mit Borsten verschiedener Länge besetzte Hinterkopf in der Regel dunkler getönt als die übrigen Kopfteile. Pronotum ungefähr von Kopfbreite, sein Vorderrand konvex, sein Hinterrand gerade. Alle Ecken und Seiten zeigen gleichmäßige Rundung. Ringsherum stehen Borsten, deren längste halbe Pronotumlänge haben. Um den Diskus herum läuft eine braune Linie. In der Nähe des Vorderrandes ein kleiner brauner Strich. Skutum des Meso- und Metanotums etwas dunkler getönt als die anderen Partien. Flügelscheiden und Thorax stark behaart. Abdomen einfarbig braun. An den Tergithinterrändern Borsten von Segmentlänge und darunter. 10. Tergit parabolisch vorgezogen. Drittes Cercalglied so lang wie breit. Alle Glieder mit Borsten von ungefähr Gliedlänge versehen.

Die Larve von *I. torrentium* lebt vereinzelt im Gerölle der Bergbäche. Zur Zeit der Reife bilden sich an den Orten, wo sie zahlreicher vorkommt, größere Schlüpfgesellschaften. Der Verband scheint jedoch noch lockerer zu sein als bei anderen Gesellschaftsschlüpfen. Wirkliche Exuvienanhäufungen findet man nur selten

Diese ist die einzige für Nord-Tirol festgestellte *Isopteryx*-Larve. Mangels einwandfreien Vergleichsmaterials bietet sich mir leider keine Möglichkeit einer absoluten Artkennzeichnung. Vielleicht, daß sich diese einmal aus dem Studium des feineren Baues der Tiere, der Behaarung, der Sinnesorgane usw. ergibt.

Tänipterygiden-Larven.

Habituell unterscheiden sich diese Larven von allen anderen Plekopteren durch die enorme Länge der Körperanhänge.

An den Antennengliedern wechseln Kolben und Sinnesborsten in ziemlicher Regelmäßigkeit. Zahl der Antennalorgane relativ gering. Die Mundwerkzeuge verraten Phytophagie, sind im übrigen bis zu einem gewissen Grade gattungstypisch.

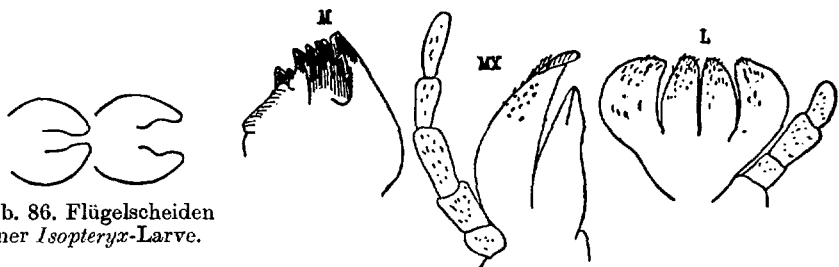


Abb. 86. Flügelscheiden einer *Isopteryx*-Larve.

Abb. 87. Mundwerkzeuge der Larve von *Tanipteryx trifasciata* Pict. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

Wesentlich ist das Längenverhältnis der Tarsalglieder. Sie nehmen vom ersten bis zum dritten stufenweise an Länge zu.

Der neunte Sternit in eine lange Platte (Subgenitalplatte) verlängert. Subanalklappen und zuweilen auch Supraanallobus gattungstypisch gestaltet.

Bestimmungsschlüssel für die heimischen Tänipterygiden-Gattungen.

1. Coxalkiemen vorhanden; Labium längselliptisch, Paraglossae groß, Glossae stark reduziert; Abdominaltergiten in je einen Dorn ausgezogen. *Nephelopteryx* Klp.
- Coxalkiemen fehlen; Abdominaltergiten ohne Dorn. 2
2. Gabellinie bildet einen deutlichen Winkel (ca. 120°); Subgenitalplatte hinten abgestutzt (bei älteren Tieren); Subanalklappen des Männchens endigen in stumpfen Hörnchen. *Rhabdipteryx* Klp.
- Gabellinie nicht gewinkelt, zwischen den Punktaugen gerade oder flachbogig verlaufend; Subgenitalplatte spitz oder stumpf parabolisch vorgezogen; Subanalklappen des Männchen endigen in sehr spitzen Hörnchen. *Tänipteryx* Pict.

Gattung *Täniopteryx* Pict.

Klapálek Fr., 1909c, p. 91; Rousseau E., 1917, p. 306—09, fig. 89; Schönmund E., 1924c, p. 16.

Mittelgroße Larven, die sich durch die langen Anhänge auf den ersten Blick von den sonst ähnlichen Nemuriden unterscheiden. Gestalt gestreckt, Körperquerschnitt ziemlich abgeflacht. Das deutet schon darauf hin, daß die Tiere in der Hauptsache der Steinfauuna angehören.

Die im Verhältnis zu *Rhabdiopteryx* unregelmäßig angeordneten Antennalorgane sitzen in tiefen, schmalen Rinnen. Tastgruben (Organester) vorhanden. Labium quer trapezoid. Die ungefähr gleichwertigen, zipfelförmigen Paraglossae und Glossae durch tiefe Einschnitte voneinander getrennt (Abb. 87). Die Gabellinie verläuft zwischen den Punktaugen flachbogig oder beinahe gerade, also nicht gewinkelt (Abb. 88_{1,2}). Die glatten Abdominaltergite in der Regel auffallend stark chitiniert, im Gegensatze zu den Sterniten. Der 10. Tergit des Männchens spitz, der des Weibchens stumpf dreieckig vorgezogen. Subanalklappen des Männchens endigen in lateralwärts gebogenen, spitzen Hörnchen (an jungen Tieren allerdings noch nicht ausgeprägt), die des Weibchens sind breit mit seitwärts gerichteten, stumpfen Ecken. Der neunte Sternit bildet eine lange, schmale und zugespitzte oder breitere und parabolisch gerundete Subgenitalplatte (bzw. Supragenitalplatte). Den Cercalgliedern fehlen starre Schutzdornen, dafür sind sie reichlich mit keuligen und haarförmigen Sinnesorganen versehen. Die *Täniopteryx*-Larven sind äußerst träge und langsame Tiere. Sie leben auch in den Jugendstadien gewöhnlich in größeren Gesellschaften.

Täniopteryx trifaciata Pict. (Abb. 87, 88₁, 89₂, 90).

Pictet Fr., 1832, p. 379, pl. XV, fig. 4, 5; 1842, p. 353, pl. VI, fig. 1—7; Schönmund E., 1924c, p. 15.

Larven schmal, gestreckt, was dadurch zu Stande kommt, daß die Abdominalsegmente verhältnismäßig sehr lang sind. Färbung ein liches Grünlichgrau mit etwas dunkleren Zeichnungen. Auffallend ist eine dunklere X-förmige Zeichnung, deren vorderer Teil bis zum vorderen Punktauge reicht, deren hinterer das Punktaugendreieck begrenzt. Hinterkopf bräunlich marmoriert. Die zwischen den Ozellen fast gerade verlaufende Gabellinie (Abb. 88₁) an diesen leicht gestuft. Pronotum im Gegensatze zu *T. seticornis* beinahe parallelseitig und schmaler als der Kopf. Die Flügelscheiden lassen in späteren Stadien das Geschlecht erkennen, da sie beim Männchen kurz, spitz dreieckig und reduziert sind (die vorderen erreichen bei weitem nicht den Vorderrand des Abdomens) beim Weibchen aber normale Entwicklung zeigen. Beine lang und dünn (Stillwasserform). Die Länge der Abdominalsegmente zur

Breite wie 1:3. Der zehnte Tergit des Männchens sehr spitz, der des Weibchens stumpf dreieckig verlängert. Subgenitalplatte beider Geschlechter lang, schmal und zugespitzt. Ihre Länge entspricht etwa der doppelten Breite. Subanalklappen laufen beim Männchen aus in spitze Hörnchen, deren Länge kaum die Hälfte der Subanalklappenlänge erreicht (Abb. 89₂). Diejenigen des Weibchens stumpf und breit.

Die Larven halten sich im Geschiebe des Inn und seiner Zuflüsse auf. Man findet sie häufig vergesellschaftet mit Larven von *Rhabdiopteryx neglecta* und *Nephelopteryx nebulosa*. Sie sind weder typisch rheophil noch ausgesprochene Katharobier, sondern besiedeln mit Vorliebe flache Buchten, welche gerade im Inn unterhalb der Stadt Innsbruck häufig stark verunreinigt sind. In reißender Strömung findet man sie selten. Man sammelt sie am besten im Vorfrühling (Februar bis April).

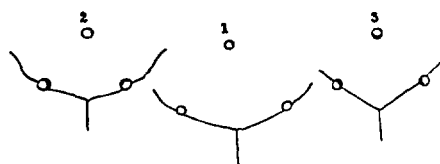
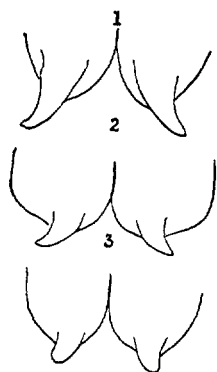


Abb. 88. Gabeln der Larven von: 1. *Taniopteryx trifasciata* Pict., 2. *Taniopt. seticornis* Klp., 3. *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. und *Rh. neglecta* Alb.

Abb. 89. Subanalklappenhörnchen von 1. *Taniopteryx seticornis* Klp., 2. *Taniopt. trifasciata* Pict., 3. *Rhabdiopteryx alpina* n. spec. und *neglecta* Alb.

Taniopteryx seticornis Klp. (Abb. 88₂, 89₁, 91).

Klapálek Fr., 1909c, p. 91; Schönemund E., 1924c, p. 16.

Derbe, gedrungene Tiere von lederbrauner Färbung. Der braune Kopf breit und stumpf. Der Hinterkopf mit dunklerer Marmelung. Das trapezoide Pronotum vorne so breit wie der Kopf, hinten bedeutend breiter; am Diskus erheben sich dunkler pigmentierte Schwielen. Die Femora fallen auf durch ihre ungewöhnliche Stärke (Bergbachbewohner). Schenkel und Schienen außen mit kurzen Haarleisten. Die Abdominalsegmente ungefähr vier- bis fünfmal so lang wie breit. Die stark chitinierten, dunklen Tergiten heben sich deutlich von den häutigen, weißlichen Sterniten ab. Der 10. Tergit, welcher beim Männchen spitz, beim Weibchen stumpf dreieckig verlängert ist, trägt an der Basis ein Paar lichter, runder Flecken. Subgenitalplatte bei beiden Geschlechtern stumpf parabolisch begrenzt, noch nicht doppelt so lang wie breit. Subanalklappenhörnchen des Männchens so lang oder länger als der übrige Teil der Subanalklappen (Abb. 89₁). Weibliche Subanalklappen breit und stumpf.

Diese durch ihre lederbraune Farbe auffallenden Larven finden sich scharenweise in der Uferzone der Bergbäche, zuweilen auch der Mittelgebirgsgewässer. Sie be-

vorzugen kiesige, klare Stellen. Bereits die Jugendstadien sind der Steinfaua beizuzählen. Die beste Sammelzeit ist der Frühling und Vorfrühling.

NB. Außer diesen *Täniopteryx*-Larven wurden in der Literatur einige andere beschrieben, welche hierzulande noch nicht festzustellen waren, nämlich: *T. Braueri* (Klapálek, 1909), *T. Kempny* (Klefsch, 1915), *T. Risi* (Mertens, 1923). Eine eindeutige Charakteristik dieser Larven ist jedoch nicht gegeben. Es verhält sich mit diesen Tieren ähnlich wie mit den Nemuriden. Allgemein gehaltene Kennzeichnungen nützen bei der habituellen Ähnlichkeit der Arten nicht viel. Die Tiere müßten noch auf die relativen Maße (mit Berücksichtigung der Variabilität) verschiedener Körperteile z. B. der Subanalklappen, der Subgenitalplatte etc. geprüft und unmittelbar untereinander verglichen werden, falls sich nicht andere, auffallende Merkmale finden.

Bestimmungsschlüssel für *Täniopteryx*-Larven.

T. trifasciata

T. seticornis

Kopf	mit X-förmiger, dunkler Zeichnung	fast einfarbig braun
Pronotum	fast parallelseitig	trapezoid, mit nach hinten divergierenden Seiten
Flügelscheiden	beim ♂ kurz, beim ♀ normal	bei ♂ und ♀ normal
Abdominal-segmente	höchstens dreimal so breit wie lang	vier- bis fünfmal so breit wie lang
10. Tergit	einfarbig	an der Basis ein Paar heller Flecken
Subgenital-platte	zugespitzt, zwei- bis dreimal so lang wie breit	gerundet, weniger als doppelt so lang wie breit
Subanal-klappen des Männchens	Hörnchen kürzer als der übrige Teil der Subanalklappen	Hörnchen so lang oder länger als der übrige Teil der Subanalklappen

Rhabdiopteryx-Larven.

Habituell den *Täniopteryx*-Larven sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich davon regelmäßig durch die bleich grünliche oder gelbliche Farbe, welche nicht nur frisch gehäuteten, sondern auch ausgefärbten Tieren eigen ist. An den Antennengliedern wechseln in ziemlich regelmäßiger Folge keulenförmige mit haarförmigen Sinnesorganen. An der Ventralseite der Fühler große Tastgruben (Abb. 111, III. T.). Die Mundteile deuten auf Pflanzennahrung. Sie stimmen mit jenen der Gattung *Täniopteryx* überein. Bezeichnend ist der Verlauf der Gabellinie. Diese bildet zwischen den Punktaugen einen deutlichen Winkel (annähernd 120°) im Gegensatz zu derjenigen der *Täniopteryx*-Arten (Abb. 88₃). Das trapezoide Pronotum, Meso- und Metanotum sowie das beinahe kahle Abdomen ohne hervorstechende Merkmale. Nur Subgenitalplatte und Subanalklappen können für die engere Charakteristik herangezogen werden.

Subgenitalplatte hinten breit parabolisch gerundet (♀) oder gerade abgestutzt (♂), so daß sie eine beinahe rechteckige Form erhält. Subanalklappen des Männchens endigen in einem stumpfen, nach außen gekehrten Hörnchen (Abb. 89₃). Die des Weibchens sind stumpf kegelförmig.

Die *Rhabdiopteryx*-Larven erweisen sich gegen Umwelteinflüsse als sehr empfindlich. Nichtsdestoweniger bewohnt eine Art die seichten, manchmal ziemlich stark verunreinigten Innbuchten. Die erwachsenen

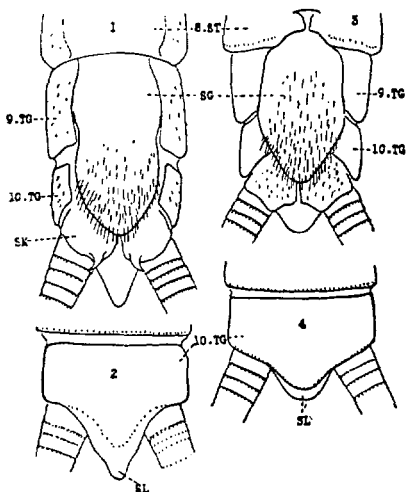


Abb. 90. Larve von *Taniopteryx trifasciata* Pict. 1. Abdominalende des Männchens von oben, 2. von unten, 3. Abdominalende des Weibchens von oben, 4. von unten. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte (bzw. Supragenitalplatte), SL = Supraanallobus, SK = Subanalklappen.

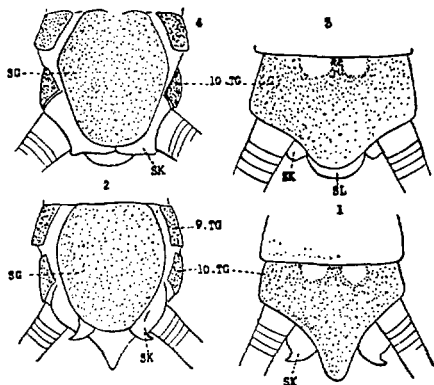


Abb. 91. Larve von *Taniopteryx seticornis* Klip. 1. Abdominalende des Männchens von oben, 2. von unten, 3. Abdominalende des Weibchens von oben, 4. von unten. TG = Tergite, ST = Sternite, SG = Subgenitalplatte (bzw. Supragenitalplatte), SK = Subanalklappen, SL = Supraanallobus.

Tiere gehören, wie schon ihr immerhin etwas abgeflachter Körper und die breiten, muskelkräftigen Beine vermuten lassen, zur Steinf fauna. Die Jugendstadien, wenigstens der Bergbachbewohner, bevölkern die Bachmooskissen. Die Tiere sind sehr träge und langsam. Sie nahren sich von Pflanzenstoffen.

Rhabdiopteryx neglecta Alb. (Abb. 111, III. T.; 92, 93_{2a}).

Kühtreiber J., 1931, p. 615–17, fig. 4.

Statt einer nochmaligen vollständigen Beschreibung sollen nur die seither als arttypisch erkannten Merkmale angegeben werden. Antennalorgane stehen in seichten, durch flache, breite Zinnen getrennten Kerben. Ihre Anordnung ziemlich regelmäßig (Abb. 111, III. T.). Die Tastgruben beginnen in der Regel am 10. bis 13. Glied.

Die Gabellinie bildet einen Winkel von annähernd 120° . Hypopharynx vorne einfach eingebuchtet. Pronotum meistens etwas schmaler als der Kopf. Die Breite der beim ♂ gerade abgestutzten, beim ♀ stumpf parabolischen Subgenitalplatte erreicht ungefähr die Hälfte der Länge oder ein wenig darüber. Die Cercalglieder tragen oberseits Haare von ungefähr Gliedlänge. Cercalorgane erreichen am vierten oder fünften Gliede beinahe halbe Gliedlänge (gegen das Ende zu viel kürzer). Ihr gegenseitiger Abstand entspricht ungefähr der eigenen Länge.

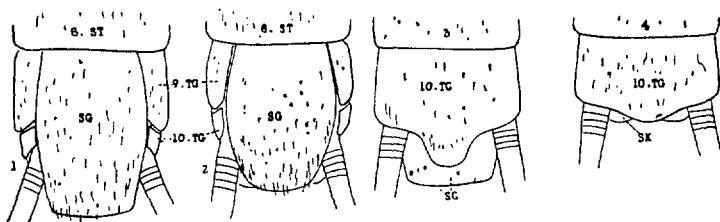


Abb. 92. Abdominalende von *Rhabdiopteryx neglecta* Alb. 1. Dorsalansicht des Männchens, 2. des Weibchens, 3. Ventralansicht des Männchens, 4. des Weibchens. TG = Tergit, ST = Sternit, SG = Subgenitalplatte (bzw. Supragenitalplatte), SK = Subanalklappen.

Der Inn und seine großen Nebenbäche beherbergen diese Larven in Menge. Die Tiere sammeln sich vorzugsweise an flachen Stellen des Winterufers, an Gießen, Schotterbänken u. dgl. Zur Zeit der Reife wandern sie in mächtigen Schwärmen dem Ufer zu und vollführen von da aus häufig noch beträchtliche horizontale Wanderungen. Zur betreffenden Zeit finden sich unter hohl aufliegenden Steinen, mehr noch aber unter Brettern und anderen angeschwemmten Dingen individuenreiche Schlüpfgesellschaften, oft untermischt mit *Tänipteryx trifasciata* und *Capnia conica*. Man erlangt die Larven nur in den Winter- und Vorfrühlingsmonaten, da sie zur übrigen Zeit der Bachtiefe angehören.

Die Larve der alpinen Form von *Rhabdiopteryx neglecta* ist von der eben beschriebenen ununterscheidbar. Sie bewohnt jedoch den Oberlauf der Bergbäche (auch mit Gletscherwasser), außerdem Hangwässer und Quellen der alpinen und hochalpinen Region. Sie ist es, welche ziemlich regelmäßig noch im lockeren Grus der Moränenwässerchen gefunden wird. Sie gehört damit zu den am höchsten im Gebirge ansteigenden Plekopterenlarven. Meistens lebt sie in kleineren Gesellschaften. Bereits die Jugendstadien gehören der Steinfaua an.

Rhabdiopteryx alpina nov. spec. (Abb. 93_{1,2b}).

Größer und derber als die vorige. Färbung dunkler, sie spielt mehr ins bräunliche. Antennalorgane stehen in tiefen, rinnenartigen Einschnitten. Zwischenräume nicht zinnenartig. (Abb. 93₁). Die Sinnesgruben beginnen gewöhnlich am fünften Gliede. Fühler erreichen noch nicht Körperlänge. Vorderrand des Hypopharynx durch zwei Kerben gedrittelt. Am Antennenansatz eine braune Schwiele, an jedem Netz-

auge ein ebensolcher Längsstreifen. Die Gabellinie bildet einen Winkel von etwas mehr als 120° (bis zu 150°). Subgenitalplatte beider Geschlechter außerordentlich groß. Breite beträgt zwei Drittel der Länge oder mehr. Die des Männchens ist hinten abgestutzt, die des Weibchens stumpf gerundet. Cercalorgane des ersten Gliedes sehr lang und spitz, die der folgenden erreichen ungefähr halbe Gliedlänge. Da sie nur in spärlicher Zahl vorhanden sind, beträgt ihr gegenseitiger Abstand das anderthalb bis zweifache ihrer eigenen Länge.

Diese Larven findet man verhältnismäßig selten. Nur die Jugendstadien leben gesellig (im Bachmoos). Eine gemeinsame Nymphenwanderung oder die Bildung von Schlüpfgesellschaften konnte ich nie beobachten. Die Tiere bevorzugen offensichtlich klare, gletscherwasserfreie Bäche, zum Beispiel die Gewässer unserer Waldgräben. Das stille Wasser meiden sie. Als typische Fließwasserform werden sie gegenüber der *R. neglecta* schon durch die konzentrierte Gestalt und die breiten, dicken Schenkel gekennzeichnet. Man sammelt sie am besten in den Vorfrühlingsmonaten.

Bestimmungstabelle für *Rhabdiopteryx*-Larven.

Rh. neglecta

Rh. alpina

Antennalorgane	die Einschnitte, in denen sie sitzen sind kürzer als die regelmäßigen, zinnenartigen Zwischenräume	die Einschnitte sind länger als die unregelmäßigen Zwischenräume
Hypopharynx	vorne einfach eingebuchtet	vorne doppelt eingebuchtet
Subgenitalplatte	Länge ungefähr die Hälfte der Breite	Länge mehr als zwei Drittel der Breite

Nephelopteryx-Larven.

Lauterborn R., 1903, p. 637–42; Klapálek Fr., 1909c, p. 90, fig. 153–154; Petersen E., 1910, p. 111–112, fig. 98; Rousseau E., 1917, p. 304–06, fig. 83; Schönemund E., 1924c, p. 15.

Gekennzeichnet durch den Besitz von dreiteiligen Coxalkiemern (bei Nymphen stark geschrumpft) (Abb. 94). Als ein weiteres Merkmal gilt die Beschaffenheit der Unterlippe. Paraglossae mächtig, kissenförmig ausgebildet, Glossae verschwindend klein. Alle Laden durch nur seichte Einschnitte voneinander getrennt. Gattungstypisch ist außerdem die starke Skulpturierung, die besonders am Abdomen auffällig hervortritt. Zehnter Tergit des Männchens stumpf parabolisch vorgezogen. Supraanallobus lang, schmal, parallelseitig; er überragt das 10. Segment; der des Weibchens dagegen von stumpf parabolischem Umriß.

Bisher sind zwei Larven beschrieben, die sich nur in relativen Merkmalen unterscheiden: *N. nebulosa* und *Schönemundi*. Beide sind Bewohner größerer Bäche bzw. Flüsse mit nicht allzurasher Strömung.

Nephelopteryx nebulosa L. (Abb. 95).

(Literatur wie oben).

H. Mertens beschreibt (1923) die Larve von *N. Schönemundi* welche er mit Hilfe der Tergaldornenzahl (an den Abdominaltergiten) von *N. nebulosa* unterscheidet. Demnach soll *N. Schönemundi* auf den Segmenten 1-9, *N. nebulosa* aber auf 1-7 entsprechende Tergit-skulpturen aufweisen. 1929 nun widerruft H. Mertens diese Angabe in dem Sinne, daß eine derartige Unterscheidung wegen der bedeutenden Variabilität der Tiere hinsichtlich dieses Merkmales nicht möglich sei.

Abb. 93. 1. Antennalorgane von *Rhabdiopteryx alpina* n. sp., 2. Hypopharynx der Larven von: a) *Rhabdiopteryx neglecta* Alb., b) *Rh. alpina* n. sp.

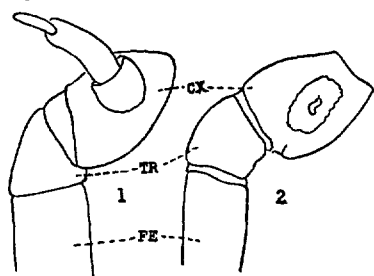
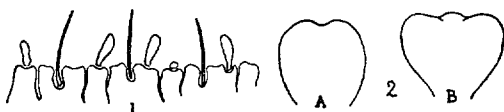


Abb. 94. 1. Coxa der Larve von *Nephelopteryx nebulosa* L. mit Tracheenkieme, 2. Coxa der Imago mit Kiemennarbe. CX = Coxa, TR = Trochanter, FE = Femur.

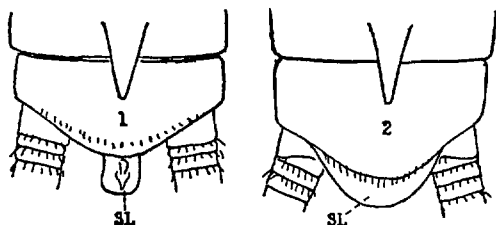


Abb. 95. Abdominalende der Larve von *Nephelopteryx nebulosa* L. 1. Männchen, 2. Weibchen. SL = Supraanallobus.

Er verweist auch auf die Unzulässigkeit der Gegenüberstellung geographisch getrennter Stücke. Die hiesigen *N. nebulosa*-Larven variieren hinsichtlich der Tergaldornenzahl nicht. Sie tragen deutliche Dornen an den Segmenten 1-9. Was in anderen Gegenden zur Ausnahme wird, ist hier also die Regel. Die Nordtiroler Exemplare dieser Art unterscheiden sich nach meinen bisherigen Untersuchungen von denen anderer Gebiete somit im wesentlichen durch das Fehlen jeder Variabilität. Worin die trennenden Artunterschiede zwischen *N. Schönemundi* und *N. nebulosa* bestehen, ist noch nicht bekannt. An der von H. Mertens (1923) gelieferten Abbildung von *N. Schönemundi* fehlt die den hiesigen Stücken eigene Zähnelung der Femora. Ob hierin tatsächlich ein konstanter Unterschied gelegen ist, muß erst untersucht werden. Th. Klefisch (1915) beschreibt eine Larve unter dem Namen *N. prätecta* Burm., welche offenbar der *N. nebulosa* entspricht, da die gleichbenannten Imagines dieses Verfassers jedenfalls mit dieser Art synonym sind.

Die einheimischen Exemplare haben folgendes Aussehen: Skapus und Pedizellum mit braunem Basalfleck und Endring. Die braunen

Ozellen treten nur wenig hervor. (Auch schlammbewohnende Nemuren haben braune Punktaugen.) An der Stirne und der Fühlerbasis je ein brauner Fleck. Das Pronotum am Vorderrande leicht geschweift, in der Mittellinie deutlich gekielt. Femora der sehr langen, dünnen Beine zeigen an der Innenkante die bereits genannte Zähnelung. Die Abdominaltergite 1–9 mit starken Dornen versehen. Der 10. Tergit bei Männchen und Weibchen stumpf dreieckig vorgezogen. Supraanallobus des Männchens zapfenförmig nach oben gebogen, jener des Weibchens rundlich parabolisch.

Die *N. nebulosa* Larven nehmen ihren Aufenthalt gerne an flachen Geschiebesteinen seichter, etwas schlammiger Buchten. Meistens sind die Tiere über und über bis zur Unkenntlichkeit mit Schlamm bedeckt, so daß sie leicht übersehen werden können, zumal sie sehr langsam und träge sind. Alle gesammelten Stücke zeichnen sich aus durch eine üppige Epökenfauna von *Carchesium*-artigen Protozoen.

Diese Art vollzieht ihre Metamorphose gerne des Nachts an der Oberseite niedrig über dem Wasserspiegel gelegener Steine, unter Einhaltung einer gewissen Geselligkeit.

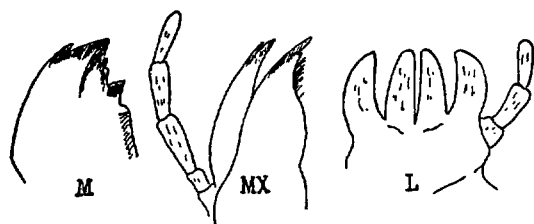


Abb. 96. Mundwerkzeuge der Larve von *Capnia conica* Klp. M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

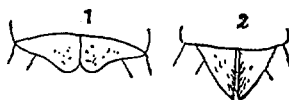


Abb. 97. Subanalklappen. 1. einer *Capnia*-Larve (*C. conica* Klp.), 2. einer *Leuctra*-Larve.



Abb. 98. Antennenglieder einer *Leuctra*-Art.

Capnia-Larven. (Abb. 96, 97₁).

Klapálek Fr., 1909c, p. 88, 89, fig. 149–151; Rousseau E., 1917, Brüssel, p. 313–315, fig. 86; Schönemund E., 1924c, p. 15; Kührtreiber J., 1931, p. 617–18.

Habituell ähneln diese Larven außerordentlich den Leuctriden. Es sind ihnen jedoch folgende Merkmale eigen: Unterlippe tief gespalten, alle Laden ungefähr von gleicher Größe und Form. Zehnter Tergit des männlichen Abdomens spitz dreieckig vorgezogen. Subanalklappen bei beiden Geschlechtern breit (ca. doppelt so breit wie lang) und sehr stumpf. (Im Gegensatze zu den Leuctriden, wo sie lang und spitz sind.) Cercalglieder an der Basis der Schwanzfäden bedeutend breiter als lang. Sie nehmen nur allmählich an Länge zu (im Gegensatze zu den *Leuctra*-Larven, wo bereits die Grundglieder schon länger als breit sind).

Die einzige für Nordtirol bekannte *Capnia*-Larve ist *Capnia conica*. Die von *C. vidua* ist überhaupt noch unbekannt.

Capnia conica Klp. (Abb. 96, 97₁).

Kührtreiber J., 1931, p. 617–18, fig. 5, 5a.

In Ermangelung von andersartigem Vergleichsmaterial ist es schwer, das Artwesentliche anzugeben, denn auch die Beschreibungen der bisher bekannten Arten

(z. B. *Capnia nigra*) sind so allgemein gehalten, daß sie eher als Gattungs- denn als Artercharakteristik gelten müssen. Wahrscheinlich liegen die Artunterschiede in der Behaarung, Beborstung usw.

Sinneshaare der Antennen erreichen beinahe Gliedlänge. Das 24. Antennenglied etwa so lang wie breit. Der Kopf der Nymphe zeigt am Klypeus und am Antennenansatz je einen braunen Fleck. Pronotum etwas breiter als lang, mit kurzen Borsten besetzt (auch auf der Fläche). Lange Randborsten fehlen. Skutellum des Meso- und Metanotums schwarz umrissen. Flügelscheiden schmal, auch an den hinteren der Analteil nur wenig ausgebaucht. Die Beine mit kurzem, aber ziemlich starkem Haarbesatz. Ventralseite des Abdomens im Gegensatze zu den meisten Leuctriden deutlich abgeflacht. Die Tergiten mit gleichmäßig langen, unauffälligen Borsten dicht besetzt. An den Seitenpartien der Tergite bleibt jedoch eine ungefähr kreisförmige Stelle vollkommen kahl. Lange, auffallende Borsten nicht vorhanden. Ein Längsstrich auf der Subgenitalplatte zeigt sich bei älteren Tieren (♀). An den Cercalgliedern, deren siebentes bis neuntes so lang wie breit ist, zahlreiche Borsten von ungefähr halber Gliedlänge. Subanalklappen bei Männchen und Weibchen stumpf dreieckig und stark behaart.

C. conica-Larven erscheinen zu Ende November an den Uferpartien des Inn und seiner größeren Nebenbäche. Größere Wanderungen bleiben ihnen erspart, da sowohl Eiablage als Schlüpfakt zur Zeit des Wassertiefstandes stattfindet. Sie lieben das raschere Wasser, sind jedoch ziemlich unempfindlich. Sie gehören zur Steinfauuna. Im Nymphenzustand bilden sie große Schlüpfgesellschaften.

Leuctra-Larven.

Klapálek Fr., 1909c, p. 91—92, fig. 160—62; Petersen E., 1910; Neeracher F., 1910, p. 562; Klefisch Th., 1915, p. 56—60, Taf. II, fig. 29—31, Taf. III, fig. 32—35; Rousseau E., 1917, p. 309—12, fig. 85; Schönemund E., 1924c, p. 17.

Wurmförmig schlanke, fast durchwegs kleine, kurzbeinige Tiere von gelblicher Färbung. Antennen mittellang. Jedes Glied auf der Fläche mit kleinen kuppelförmigen Sinnesorganen besetzt. Am Gliedvorderende nur wenige (oder keine) Sinneskolben, dafür aber zahlreiche feine Sinneshaare (Abb. 98). Antennengruben (Organnester an der Antennengliedunterseite) fehlen. Punktaugenstellung schwankt beträchtlich. In der Regel beträgt der Abstand der hinteren Ozellen das drei- bis vierfache ihrer Entfernung von den Netzaugen. Die Mundwerkzeuge (Abb. 99) kennzeichnen die Larven als phytophag. Mandibeln in der Regel vierzählig; der Molarteil mit einer Reihe feiner borstenartiger Gräten. Die Maxillaräste in der für Pflanzenfresser bezeichnenden, blattförmigen Gestalt. Innenast mit zwei größeren Endzähnen und einer Anzahl von Kantenborsten. Das Labium gilt als besonderes Gattungsmerkmal. Es ist quer viereckig, breiter als lang (im Gegensatze zu den Nemuriden), Glossae und Paraglossae ausgedehnt untereinander verwachsen, so daß

nur die kurzen Endzipfel frei vorragen. Glossae sehr klein, etwas größer die mit einem Borstenkranz versehenen Paraglossae. Das Pronotum liefert in seiner Beborstung und seinen Maßverhältnissen zuweilen brauchbare Artmerkmale. Flügelscheiden im Gegensatz zu denen der meisten anderen Gattungen auch im Hinterflügel fast parallelseitig. Furka- und Spinasternum werden durch schwarze Linien hervorgehoben. Die kurzen Beine (besonders bei Bergbachbewohnern) mit derben muskulösen, aber nicht auffallend flachgedrückten Femora. Das lange, gleichmäßig schlanke Abdomen mit dem fast kreisförmigen Querschnitte gewöhnlich einfärbig, erst im Nymphenstadium treten dunklere Bemalungen hervor. Die Segmente (besonders die Tergite), je nach der Art, kahl oder mit

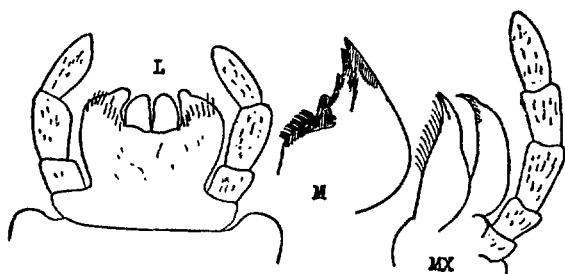


Abb. 99. Mundwerkzeuge einer Leuctriden-Larve (*Leuctra prima* Kny.). M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

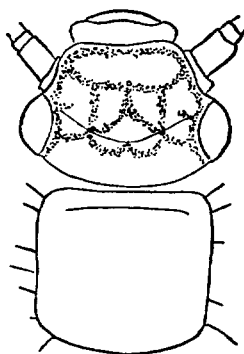


Abb. 100. Kopf und Pronotum der Larve von *Leuctra Braueri* Kny.

Borsten besetzt. Der zehnte Tergit stumpf parabolisch vorgezogen. Die spitzen, ziemlich langen Subanalklappen tragen, besonders an der Medianseite, einen Besatz von steifen Borsten (Abb. 97₂). Die Cercalglieder nehmen rasch an Länge zu. Das dritte oder vierte Glied in der Regel bereits länger als breit. An den Gliedenden zumeist lange steife Borsten in geringer Anzahl, dazwischen viele äußerst feine Härchen (Sinneshaare) (Abb. 115, III. T.). Gliedfläche mit Sinneskörperchen bedeckt. *Leuctra*-Larven bevölkern fast alle fließenden und manche stehenden Gewässer. Neben den Nemuriden gehören sie unter den Plekopteren zu den wesentlichsten Elementen der Süßwasserfauna. Ihre schmiegsame Gestalt und geringe Größe befähigen sie vorzüglich zur Besiedlung der Moospolster und Laublager, jedoch sind sie auch in allen anderen Biotopen vertreten. Manche Arten zeigen eine erstaunliche Anpassungsfähigkeit gegenüber dem Milieu, woraus sich ihre weite horizontale und vertikale Verbreitung erklärt; andere Arten, besonders alpine, sind wieder in gewissem Sinne Spezialisten, indem sie einem bestimmten Gewässertyp den unbedingten Vorzug geben.

Der in dieser Abhandlung angewandte Bestimmungsmodus hat noch viele Mängel, wird deshalb in manchen Fällen nur von einigermaßen Geübten mit Erfolg angewendet werden können (besonders in der Unterscheidung von *L. prima* — *L. inermis*). Vor allem konnte beim Fehlen zuverlässiger Beschreibungen nicht auf lokale Verschiedenheiten Rücksicht genommen werden. Die folgende neue Bestimmungstabelle ist natürlich auf die hiesigen (Nord-Tiroler) Verhältnisse zugeschnitten. Es ist zu erwarten, daß nach dem Hinweis auf die einigermaßen konstanten, unterscheidenden Merkmale in dieser Richtung ergänzend weiter gearbeitet wird. Die Larven zweier heimischer Arten (*L. cingulata* Kny. und *L. albida* Kny.) sind noch unbekannt.

Leuctra nigra Pict.

Klapálek Fr., 1909c, p. 92, fig. 160—62.

L. nigra läßt sich ziemlich eindeutig charakterisieren durch die feine, dichte, lange (ca. ein Drittel bis ein Viertel der Pronotumslänge) Behaarung des Pronotumsrandes. Auch am Meso- und Metanotum lange, weiche Haare. Die Beine von langen, bei der Exuvie anliegenden Borsten bedeckt. Abdomen auf der ganzen Fläche mit kurzen Börstchen besetzt. Auffallende Kutikularbildungen (lange Borsten etc.) fehlen. An den Cerci-Grundgliedern acht bis zehn, an den Endgliedern drei bis fünf Haare von Gliedlänge oder darunter.

Diese Art gehört, was den Aufenthalt betrifft, zu den vielseitigsten Leuctriden. Angefangen vom Wildbache bis zum kleinsten Felsenwässerchen besiedelt sie alle möglichen Gewässertypen. Sogar an Seegestaden fühlt sie sich heimisch. Gewöhnlich hält sie sich an das Fließwasser, jedoch meidet sie, wie es schon ihre übermäßig gestreckte Figur vermuten läßt, auch das Stillwasser durchaus nicht. Wo es möglich ist, zieht sie den Pflanzenwust und den bemoosten Grus dem Gestein vor. In kleinen, etwas verwachsenen Bergwaldwässerchen scheint sie sich am wohlsten zu befinden, jedenfalls kommt es dort nicht selten zu Massenansammlungen.

Leuctra prima Kny.

Klapálek Fr., 1909c, p. 93, fig. 163—64; Klefisch Th., 1915, p. 56—58; Taf. II, fig. 29—31.

Bei den vorliegenden Stücken beginnt die Neugliederung der Antennen mit dem achten Gliede. Kopf gewölbt. Bei den Nymphen zeigt er die normale kastanienbraune Fleckung (siehe *L. inermis*). Abstand der hinteren Punktaugen ungefähr zwei- bis dreimal so groß wie deren Entfernung von den Netzaugen. Pronotum rechteckig mit fast geraden Rändern, die von Borsten, welche ungefähr ein Drittel der Pronotumslänge erreichen, umgeben sind. Hinterrand beborstet. Am Meso- und Metanotum lange zerstreute Haare. Femora mit einzelnen Borsten, deren Länge ungefähr der Femurbreite gleichkommt. Abdomen mit feinen Härchen und langen Borsten besetzt. Die letzten erlangen beiläufig halbe Segmentlänge und finden sich stets in bestimmter Anordnung. An der Rückenseite stehen beiderseits vier oder fünf in einer Reihe ausgerichtet. Die Cerci-Glieder tragen je fünf bis sechs Borsten von Gliedlänge und darunter.

Die Larve von *L. prima* unterscheidet sich von derjenigen der *L. inermis* nur wenig. Die Differenzen belaufen sich, soweit bisher bekannt, lediglich auf Abweichungen in der Borstenlänge, der relativen Größe usw. Eine klare, vollkommen eindeutige Charakterisierung ist deshalb leider noch nicht möglich.

In allen größeren Bergbächen in beträchtlicher Anzahl anzutreffen. Auch in Hangwässern und alpinen Quellen findet man sie, jedoch weniger sicher und regelmäßig. Zuweilen hält sie sich auch in Mittelgebirgsbächen auf. Ihre eigenste Domäne aber sind unzweifelhaft die alpinen Gewässer.

Leuctra hippopus Kny.

Klefisch Th., 1915, p. 58–60, Taf. III, fig. 32–35.

Kleine ziemlich gedrunken gebaute Larven. Die Punktaugen bilden ein gleichschenkeliges Dreieck. Abstand der hinteren ungefähr zweimal so groß wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Das Pronotum bedeutend breiter als lang, nach hinten etwas verschmälert, mit etlichen Borsten von ein Viertel bis ein Drittel Pronotumlänge am Rande. Femora verhältnismäßig stark und mit einigen steifen Borsten versehen. Das Abdomen dicht mit feinen Härchen besetzt. Längere, steife Borsten fehlen. Dieses Merkmal findet in der Gruppencharakteristik der *Leuctra*-Larven Verwendung. Die Cercalglieder tragen einzelne Borsten von ungefähr halber Gliedlänge.

L. hippopus gehört in der Hauptsache zur Steinfauuna der Mittelgebirgswaldbäche. Sie verträgt aber auch den Aufenthalt in beinahe stagnierenden Gewässern, Gießen, Wiesenbächen usw. Den alpinen Gewässern jeglicher Art scheint sie vollkommen zu fehlen.

Leuctra Mortonii Kny.

Das sechste Antennenglied so lang wie breit (eine Neugliederung mit dem siebenten Gliede beginnend). Kopf gewölbt, mit fast geraden Seiten. Die Ozellen stehen in einem Winkel von mehr als 90°. Der Abstand der hinteren doppelt so groß wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Pronotum rechteckig, breiter als lang, nach hinten kaum verschmälert; von einer Anzahl sehr kurzer, steifer Börstchen umgeben. Beine mit verstreuten, kurzen Borsten besetzt. Das einfärbig braune Abdomen fein und kurz behaart, längere Borsten fehlen. Die Cerci-Grundglieder tragen verhältnismäßig viele, nämlich 6–12 Randborsten von noch nicht halber Gliedlänge.

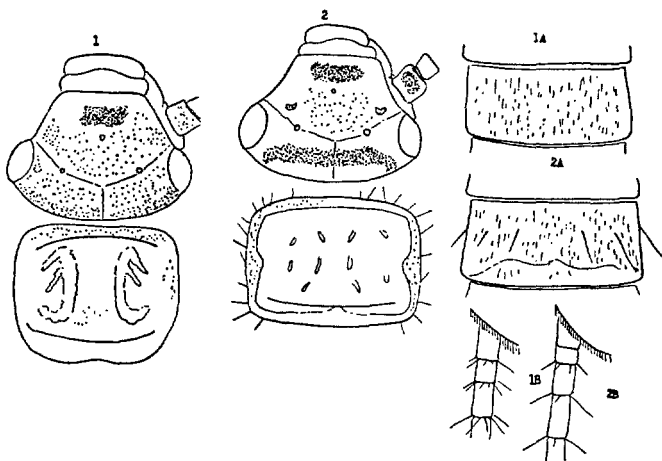
L. Mortonii ist eine ziemlich anspruchslose Art. Jedenfalls ist sie weder sehr sauerstoffbedürftig noch kaltstenotherm. Sie lebt vorzugsweise in den langsamen Gießen, Feldbächen und fließenden Gräben des Tales und des Mittelgebirges, vielfach in Gesellschaft von *Nemura variegata* Oliv. Im Schlamm hält sie sich jedoch nicht auf, sondern erwählt die kiesigen Stellen zur Wohnung. Auch im Unterlaufe mancher Bergbäche und in den meisten Mittelgebirgsbächen ist sie zu Hause.

Leuctra inermis Kny. (Abb. 101₂).

Am Skapus ein brauner Fleck und ein gleichfärbiger Randstreifen zu sehen.

Kopf verhältnismäßig flach. Die Punktaugen stehen in einem Winkel von weniger als 90°. Abstand der hinteren Ozellen gleich dem Doppelten oder Dreifachen ihrer Entfernung von den Netzaugen. Die Pigmentierung verteilt sich derartig, daß vorne am Kopfschild und an den hinteren Ozellen ein schwarzer Fleck, am Hinterkopfe ein schwarzes Band entsteht. Ähnliche Zeichnungen sind auch den Nymphen anderer *Leuctra*-Arten eigen. Pronotum bedeutend breiter als lang. Sein Vorder-

Abb. 101. 1. *Leuctra armata* Kny. Kopf und Pronotum, 1a) Abdominaltergiten, 1b) Cercusgrundglieder. 2. *Leuctra inermis* Kny. Kopf und Pronotum, 2a) Abdominaltergiten, 2b) Cercusgrundglieder.



rand und seine Seiten zeigen leicht konvexe Krümmung. Die ringsherum sitzenden, ziemlich zahlreichen, steifen Börstchen erreichen ein Fünftel bis ein Viertel der Pronotumslänge. Der Hinterrand kahl. Femora und Tibien tragen vereinzelte, steife Borsten, deren Länge von der Femurbreite übertroffen wird. An den Abdominalsegmenten neben zahlreichen, feinen Härchen beiderseits zwei bis vier auffallende Borsten von kaum halber Segmentlänge. Die Tergite 1–6 dunkelbraun. Tergit 7 mit einer braunen Punktzeichnung. Tergit 8 zeigt nur noch am Rande die Braunfärbung. An jedem Cercalglied stehen 4–5 Borsten, die kürzer sind als das Glied.

Diese Art nimmt mit jedem annähernd reinen, fließenden Wasser vorlieb. Sie lebt sowohl an flachen wie an reißenden Stellen, in der Flußtiefe wie in der Rieselsquelle, im klaren Waldgrabenbache wie in den vom Gletscherwasser stark gefärbten Hauptbächen. Bäche scheint sie den Quellen unbedingt vorzuziehen. Diese besiedelt sie hauptsächlich nur im Gebirge, während sie jenen dem ganzen Laufe nach folgt. Nach den bisherigen Beobachtungen gehört sie fast immer der Steinfaua an.

Leuctra Braueri Kny. (Abb. 100).

Die Gestalt der vorliegenden Larven ist derb, gedrunken, fast lineal. Die Tiere sind von gleichmäßig rotbrauner bis dunkel orangegelber

Färbung. Diese Pigmentierung scheint so konstant zu sein, daß sie in diesem Falle tatsächlich als wertvolles Artmerkmal betrachtet werden kann. In dieser Grundfärbung liegen zahlreiche braune Punkte, die sich am Kopfe zu regelmäßigen Zeichnungen anordnen (Abb. 100). Das Punktaugendreieck bildet einen Winkel von etwas unter 90°. Der Abstand der hinteren Ozellen kaum doppelt so groß wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Das Pronotum ungefähr so breit wie der Kopf samt den relativ kleinen Netzaugen. Seine Form nähert sich dem Quadrate. Die Seiten laufen fast parallel. Hinterrand leicht gebogen, Vorderrand gewöhnlich gerade. Die Ecken treten nicht scharf hervor. Überhaupt sind die Konturen weich und unscharf. An den Rändern einzelne Börstchen von einem Siebentel bis einem Achtel der Pronotumlänge. An den älteren der vorliegenden Stücke läßt sich bereits die Kurzflügeligkeit der Imagines (♂ u. ♀) an der geringen Breite des Meso- und Metanotums erkennen. Der Vorderrand dieser beiden Segmente mit kurzen, steifen Borsten besetzt. Beine kurz und derb. An den mächtig entwickelten Schenkeln vereinzelte Börstchen, deren Länge der halben Femurbreite entspricht. Jederseits an den einfärbig gelbroten Abdominaltergiten 3-4 Borsten von ungefähr halber Segmentlänge. An den Cercis das dritte, eventuell auch noch das vierte Glied bedeutend breiter als lang, während es sich bei allen anderen *Leuctra*-Arten umgekehrt verhält.

Die Larven von *L. Braueri* sind, soweit beobachtet, Moosbewohner. Sie besiedeln in Scharen die harten Moosrasen hochalpiner Gewässer, besonders abgelegener Quellen. Sie scheuen nicht einmal die von allen anderen Gattungsgenossen und überhaupt den meisten Plekopteren gemiedene Gletschermilch. Sie wagen sich bis auf wenige hundert Meter an das Gletschertor heran. Wo es an Pflanzenwuchs mangelt, trifft man sie auch zuweilen unter der Steinfaua. In tiefer gelegenen Gewässern (Mittelgebirgsbächen, Hauptbächen etc.) wurde sie noch nicht gefunden.

Leuctra Rosinae Kny.

Kopf gewölbt, bei älteren Larven einfärbig braun. Die Punktaugen stehen in einem Winkel von etwas mehr als 60°. Der Abstand der hinteren beträgt ungefähr das Doppelte ihrer Distanz von den Netzaugen. Das Pronotum verbreitert sich leicht nach hinten. Seine Fläche glatt und (abgesehen von der Mittellinie) skulpturlos. Am leicht konvexen Vorderrande und den etwas gebogenen Seiten inserieren etliche steife, stumpfe (drahtartige) Borsten, die in der Regel dunkler pigmentiert sind als die Fläche. Häufig sind diese Borsten stark reduziert, an Größe wie an Zahl. Zuweilen eine einzige in der Vorderecke erhalten. Auch am Meso- und Metanotum etliche drahtartige Borsten. Dasselbe gilt von der Außenkante der Beine. Das einfärbig braune Abdomen ebenfalls mit regelmäßig angeordneten Drahtborsten besetzt. Eine steht jederseits neben der Mittellinie, eine zweite weiter seitlich, eine dritte ungefähr am Rande des Tergiten. Das gilt vor allem für die Segmente 5-10. Alle Segmente

überdies mit feinen Härchen bewachsen, welche jedoch die Mittellinie frei lassen. Cercalglieder gegeneinander scharf abgesetzt. Sie tragen Endquirl von 4–5 etwas mehr als gliedlangen Borsten.

Am sichersten findet man die Larven von *Leuctra Rosinae* in Quellen höherer Lagen (Bergwald, Almzone), vornehmlich in frei und offen gelegenen. An die Beschaffenheit des Gewässers stellt sie scheinbar wenig Anforderungen. Sumpfquellen werden ebensogern angenommen wie Gruswässerchen, Hangquellen und gefaßte Brunnen. Auch dem Bergbache verschiedener Höhenlagen ist sie nicht fremd. Hier kann der Sammler jedoch nie mit Sicherheit auf Erfolg rechnen. Kies und Grus sagen dieser Art offenbar mehr zu als Pflanzenwuchs, jedenfalls wurden alle erbeuteten Stücke der Steinfaua entnommen.

Leuctra armata Kny. (Abb. 101₁).

Bei älteren Larven ist die dunkle Pigmentierung des Pronotums und des Abdomens auffallend. Sehr kleine, zarte Tiere. An den Antennen das 20. bis 22. Glied so lang wie breit. Kopf gewölbt. Am Occiput der Nymphen fällt ein öfters unterbrochenes, schwarzes Band auf. An den Ozellen Flecken höchstens angedeutet. Die Punktaugen stehen in einem Winkel von mehr als 90°. Der Abstand der hinteren beträgt das Drei- bis Vierfache ihrer Entfernung von den Facettenaugen. Pronotum rechteckig, manchmal annähernd quadratisch, von gebogenen Rändern umgeben. Der ellipsoide Diskus zeigt dunkle Umrahmung. Rand- oder Flächenborsten fehlen vollkommen (im Gegensatz zu den meisten anderen *Leuctra*-Larven). Auch am Meso- und Metanotum Borsten höchstens angedeutet. An den Beinen zahlreiche kleine, anliegende dunkle und wenige abstehende hellere Borsten. Das einfärbig bräunliche Abdomen borstenlos. Jedes Cercalglied von ca. 4 beinahe gliedlangen Borsten umgeben.

Unter den 16 Fundorten dieser Art sind 11 typische Quellen. Die kleinsten, von allen anderen Plekopteren gemiedenen Bergwaldwässerchen beherbergen diese Art ziemlich regelmäßig. Gerade die schattigen, reichlich mit Pflanzenwust (auch Dürregeäst) oder Moos umgebenen Waldquellen scheinen bevorzugt zu werden. Die Wasserführung kann äußerst gering sein. Man findet zuweilen Larven unter gerade noch befeuchtetem Grus. Auch in versumpften Hangwässerchen der Baumgrenze und in den plekopterenarmen Hochgebirgsquellen ist *L. armata* zu Hause. Sie gehört zu den in den Alpen am höchsten aufsteigenden Plekopteren. In einer süd-ostseitig gelegenen Dauerquelle bei 2600 m am Horntalerjoch (Oberbergthal) wurden noch einige Exemplare gefunden.

Leuctra alpina nov. spec. (Abb. 102).

Gestreckte, schlanke, im Nymphenzustand ziemlich bunte Tiere. Der Skapus trägt einen braunen Innenrand, jedoch keinen Mittelfleck. Das Pedizellum einfärbig gelb. Kopf flach. Vor den hinteren Punktaugen befinden sich starke Schwielen. Bei älteren Stücken am Kopfschild ein dunkler Fleck und am Hinterkopfe ein dunkles, einheitliches Band vorhanden. Das Punktaugendreieck bildet einen nicht ganz rechten Winkel. Der Abstand der hinteren Punktaugen annähernd das Drei-

fache ihrer Entfernung von den Netzaugen. Das Pronotum zeigt bezeichnende Maße. Es ist mindestens ebenso lang wie breit, in der Regel bedeutend länger. Verhältnis der Länge zur mittleren Breite 54:39. Nach hinten verengt es sich ziemlich rasch. Die kielartige Mittellinie und die beiderseitigen Diskusskulpturen treten deutlich hervor. An den Seiten etliche Borsten von ungefähr einem Sechstel der Pronotumlänge. In der Regel wird eine gesetzmäßige Anordnung eingehalten. An den gerundeten Vorderecken zwei bis drei, an den Hinterecken zwei Borsten, an der Seitenmitte eine. Beine dicht mit feinen, schwarzen Chitinpünktchen besetzt, dazwischen einige blonde Borsten. Bei älteren

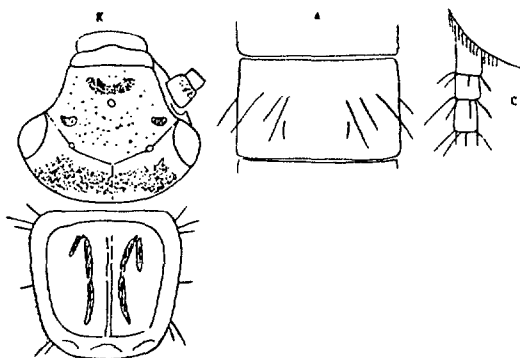


Abb. 102. Kopf und Pronotum (K), Abdominaltergiten (A), Cercusgrundglieder von *Leuctra alpina* n. spec.

Larven ist das Abdomen braun. Der siebente und der achte Tergit nur in den Seitenpartien so gefärbt. Der siebente Tergit mit zwei braunen Punkten geschmückt. Alle Segmente mit Borsten von mehr als halber Segmentlänge (oder etwas darunter) besetzt. Beiderseits der Mittellinie eine besonders lange Borste, seitlich davon vier kürzere. Cerci mit Borstenquirlen von ungefähr Gliedlänge.

Findet sich in den höher gelegenen Teilen der Waldgräben und Hauptbäche, noch häufiger fast in Quellen einer Höhenlage von ca. 1500–2000 m. Sie ist sogar im Stande, noch die von höheren Pflanzen vollkommen freien Moränenwässerchen auszunützen (Alpeiner und Sulztalferner, 2500 m). In derartigen Lagen verzögert sich das Wachstum der Tiere und somit die Flugperiode. In Gewässern unterhalb der Baumgrenze wird sie seltener angetroffen. Sie zählt vorwiegend zur Steinfauuna.

Leuctra cylindrica de Geer.

Sehr langgestreckte, fast wurmförmige Tiere, die in ihrem Äußeren bereits die Gestalt der Imagines erkennen lassen. Das Pronotum mit kahlem, borstenlosem Rand, im ganzen bedeutend länger als breit, Diskus allein beinahe quadratisch. Meso- und Metanotum sowie die anliegenden Flügelscheiden schmal. Die Beine mit spärlichem Haarbesatz. Die auffallend langen (viel länger als breiten) Abdominalsegmente von feinen Härchen bedeckt. Größere Borsten fehlen.

Bei dieser außerordentlich bezeichnenden Art erübrigt sich eine eingehendere Beschreibung. Sie ist von allen Leuctriden am wenigsten „rheophil“ gebaut. Die bedeutende Größe, der kreisrunde Querschnitt, die übermäßig lange Figur stempeln sie zu einem Tiere des Stillwassers. In Nord-Tirol wurde sie bisher zwar nur im fließenden Wasser gefunden, besonders in mäßig rasch rinnenden, seichten Bächen, es gibt aber Fälle in denen sie zur ausgesprochenen Seenbewohnerin wird und sich im Schlamm aufhält (z. B. im Lunzer See, leg. Prof. V. Brehm). In letztem Falle ist ein enormer positiver Größenunterschied gegenüber den bachbewohnenden Larven festzustellen. Die Tiere werden beinahe doppelt so lang und dick wie ihre Verwandten aus den Bächen. Analoge Verhältnisse wurden (an denselben Orten) auch für die Larve von *Leuctra nigra* nachgewiesen. Die wenigen hier gefundenen Larven und Nymphen gehörten in der Hauptsache zur Steinfauuna mäßig hoch (—1000 m) gelegener Bäche. Die Reaktionsnorm dieser Art gegenüber Umweltseinflüssen scheint erstaunlich hoch zu sein. Ein Vergleich derartiger Larven aus verschiedenen Gegenden und Biotopen würde möglicherweise zu merkwürdigen Ergebnissen führen.

Bestimmungsschlüssel für *Leuctra*-Larven:¹⁾

1. Pronotum von langen, weichen Haaren eingefast. *L. nigra* Pict.
Pronotum vollkommen kahl. 2
Pronotum mit Borsten besetzt. 3
2. Pronotum bedeutend länger als breit; Abdominalsegmente länger als breit; große, übermäßig gestreckte Larven. *L. cylindrica* De Geer.
Pronotum breiter als lang; Abdominalsegmente breiter als lang; kleine, zarte, alpine Larven. *L. armata* Kny.
3. Abdomen borstenlos, nur mit feinen Härchen besetzt. 4
Abdomen mit langen, regelmäßig angeordneten Borsten besetzt. 5
4. Die Punktaugen bilden einen Winkel von 60°; die Borsten des Pronotumsrandes erreichen ein Fünftel bis ein Viertel der Pronotums-länge. *L. hippopus* Kny.
Die Punktaugen bilden einen Winkel von 90°, die Pronotumsborsten bleiben viel kürzer als bei der vorigen Art. *L. Mortoni* Kny.
5. Pronotum länger als breit, nach hinten deutlich konvergierend. *L. alpina* nov. spec.
Pronotum breiter als lang. 6
6. Das dritte Cercalglied bedeutend breiter als lang; rote Larven mit besonders am Kopfe hervortretender brauner Punktzeichnung. *L. Braueri* Kny.
Das dritte Cercalglied bedeutend länger als breit. 7
7. Pronotumsborsten stumpf, drahtartig, meist bis auf zwei oder drei reduziert. *L. Rosinae* Kny.
Pronotumsborsten spitz, stets in bedeutender Zahl vorhanden. 8

¹⁾ Dies ist der erste Versuch einer analytischen Bestimmungstabelle für *Leuctra*-Larven. Berücksichtigt werden konnten selbstverständlich in den meisten Fällen nur die Normen der heimischen Larven. Wie weit die Tabelle für andere Verhältnisse und Gegenden angewendet werden kann, muß sich erst erweisen. Führt sie in einem oder anderem Zweifelsfalle nicht zum Ziele, so halte man sich an die Einzelbeschreibungen.

8. Pronotumsborsten erreichen kaum ein Fünftel der Pronotums-
länge. *L. inermis* Kny.
Pronotumsborsten länger, ungefähr ein Viertel der Pronotumslänge
erreichend. *L. prima* Kny.

Nemura-Larven.

Klapálek Fr., 1909 c, p. 92—95, fig. 163—72; Rousseau E., 1917, p. 314—19, fig. 87, 88.

Die Nemuridenlarven sind kleine bis mittelgroße, gedrunge- und derb gebaute, braun oder schwarz gefärbte Tiere. Rheophilie zeigen sie wohl am wenigsten unter ihren Ordnungsgenossen. Der Rücken verhältnismäßig hoch, die Beinhaltung steil, der Femur-Querschnitt rundlich. Körperoberfläche ausgezeichnet durch allerlei Dornen, Haare und Borsten, wie sie in solcher Mannigfaltigkeit keine andere Plekopterengruppe aufzuweisen hat. Diese Gebilde dienen vielfach zur Artbestimmung. Die engere Gattungscharakteristik umfaßt folgende Merkmale: Antennalorgane, als kurze, keulenförmige Zäpfchen, in großer Zahl vorhanden (auf einem Gliede ca. 30—40). Dazwischengeschaltet feine, längere Haare (Abb. 103). Die Mundwerkzeuge (Abb. 104) kennzeichnen den Pflanzenfresser. Der Molarteil der gewöhnlich fünfzackigen Mandibeln breit und ansehnlich. Die Maxillaräste annähernd gleichwertig ausgebildet. Der Innenast trägt ein Paar längerer Endzähne und eine Anzahl innenkants stehender Dornen. Die Laden des längsviereckigen Labiums weit untereinander verwachsen. Die Paraglossae tragen Borstenkränze. Tarsalglied eins und zwei sehr kurz, zusammen kürzer als das lange dritte. Femora, Abdominaltergite und Cercalglieder meistens mit Dornen besetzt. Die Cercalorgane, keulige oder kolbenförmige Gebilde (Abb. 114, III. T.), stehen einzeln oder in kleinen Gruppen zwischen den Glieddornen.

Die Variabilität der Nemuridenlarven ist ziemlich groß. Dieser Umstand erschwert die Artkennzeichnung bedeutend. Einige Arten lassen sich ohne weiteres charakterisieren, andere nicht. Es gibt zwar für alle beschriebenen Arten typische, verhältnismäßig konstante Merkmale, doch versagen diese zuweilen bei jungen Tieren, so daß nur bei einer gewissen Übung mit Hilfe der Merkmalskombination einwandfreie Ergebnisse erzielt werden. Eine Gruppencharakteristik dagegen ist in jedem Falle möglich. Vielleicht finden sich schließlich (möglicherweise bei genauem Studium der Sinnesorgane, des Innenbaues usw.) einmal vollkommen eindeutige Bestimmungsmethoden, die auch dem Ungeübten ein Ansprechen ohne weiteres ermöglichen. Der Beschreibung und den Tabellen dienen erwachsene Tiere¹⁾ als Vorlage.

Nemuridenlarven bevölkern alle den Plekopteren überhaupt zugänglichen Gewässer, angefangen vom Bergbache bis zum Moorgraben. Die Anpassungsnorm, nicht nur der Gattung und Art sondern sogar des Individuums, ist erstaunlich hoch im Vergleiche zu anderen Plekopteren.

¹⁾ In den späteren Stadien ist die Unterscheidung der Geschlechter möglich. Der siebente Sternit der ♀♀ ist vorgezogen, der achte relativ schmal. Bei den ♂♂ sind Sternit sieben und acht normal, neun dafür auffallend vorgezogen.

Protonemura-Larven.

Gekennzeichnet durch den Besitz von drei Paaren schlauchförmiger Prosternalkiemern. Die Bedornung des Körpers durchschnittlich geringer als bei *Nemura* und *Nemurella*. Im großen und ganzen reagieren diese Larven auf Umweltseinflüsse feiner als die *Nemura*-Arten. Doch gibt es auch unter ihnen Arten mit erstaunlicher Anpassungsfähigkeit. Typische Stillwasserformen finden sich jedoch nicht unter ihnen.

Protonemura nitida Pict.

Pictet Fr. J., 1842, Perlides, p. 392; Klefisch Th., 1915, p. 54, 55.

Im erwachsenem Zustande gehört diese Larve zu den größten, dunkelsten Nemuren. Antennen im Basalteile gelb, im Endteil braun. Gabellinie deutlich gewinkelt. Der Abstand der hinteren Ozellen etwas größer als

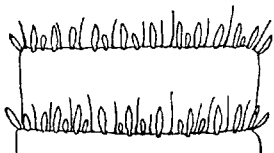


Abb. 103. Antennenglieder mit Antennalorganen von *Protonemura nimborum* Ris.

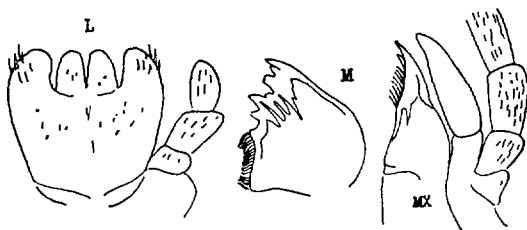


Abb. 104. Mundwerkzeuge einer Nemuriden-Larve (*Protonemura nitida* Pict.). M = Mandibel, MX = Maxille, L = Labium.

ihre Entfernung von den Netzaugen. Vorderecken des Pronotums gerundet. Die Seiten konvergieren mäßig nach hinten. Der Rand von ziemlich langen, spitzen Borsten eingefasst. Femur und Tibia mit wenigen Borsten. Abgesehen von einer Reihe kleiner, unauffälliger Börstchen sitzt an den Abdominalsegmenten eins (oder zwei) bis einschließlich acht, meistens sogar neun, je ein Paar derber Dornen, welche stets mehr als die halbe, häufig die ganze Segmentlänge erreichen. Diese Dornen sind in der Regel dunkelbraun gefärbt. In ihnen liegt das sicherste Artkennungszeichen. Öfters sind sie abgebrochen. Die Bestimmung ist jedoch trotzdem möglich, da stets deutliche Narben zurückbleiben. Der zehnte Tergit zugleich mit dem Supraanallobus spitz dreieckig vorgezogen. Der neunte Sternit des Männchens bei der Länge der Genitalanhänge besonders stark erweitert. Die Subanalklappen beider Geschlechter, im besonderen aber des Männchens, außerordentlich lang (über Segmentlänge) und schmal dreieckig zugespitzt. Die Basalglieder der Cerci ausgerüstet mit Borstenkränzen von ungefähr Gliedlänge. Das achte oder neunte Glied ungefähr so lang wie breit.

Diese Art kann man vom Hochsommer bis in den Herbst hinein an allen größeren fließenden Gewässern sammeln. Sodann zählt sie in der Hauptsache zur Steinfaua,

ist jedoch im allgemeinen an keinen bestimmten Biotop gebunden. Die Uferwanderung sowie der Schlüpfakt wird schwarmweise vollzogen. Gegenüber Umwelteinflüssen ziemlich unempfindlich.

Protonemura präcox Mort.

Mertens H., 1923, p. 27, 28.

Große, gedrungene, dunkelbraune Larven mit gelben Beinen. Am Hinterhaupte treten einige dunkle Schwielen hervor. Kiemen regelmäßig im Enddrittel eingeschnürt. Pronotum kurz, breit, nach hinten nur wenig verschmälert. Hinterrand und Seiten leicht konvex gebogen. Ringsum von spitzen, ziemlich langen Borsten eingefasst. Die Fläche mit Börstchen übersät. Der Femur trägt lange, abstehende, gelbe Borsten. An der Außenkante der Tibia vereinzelte Chitinhaare.

An neun Abdominaltergiten sitzt ein Paar kurzer, gebogener Dornen. Der zehnte Tergit stumpf dreieckig vorgezogen, desgleichen der neunte Sternit des Männchens. Subanalklappen sehr stumpf, gerundet, breiter als lang. Dornen der Cercalgrundglieder erreichen ungefähr halbe Gliedlänge. Das zehnte oder elfte Cercalglied so lang wie breit.

Diese Larven leben anscheinend am liebsten in rasch fließenden, fallaubreichen Bächen tieferer Lagen. Hierzulande erbeutet man sie nur selten.

Protonemura humeralis Pict.

Klapálek Fr., 1909 c, p. 93.

Kleine, zarte, mattbraune Larven. Antennen am Grunde dunkler. Prosternalkiemen auffallend kurz, viel kürzer als das Pronotum, einfach walzenförmig (nicht eingeschnürt). Pronotum schmaler als der Kopf samt den Netzaugen. Vorderrand gerade. Die Seiten konvergieren stark nach hinten. Ringsum von spitzen Borsten verschiedener Länge eingefasst. Femora mit kurzen (ca. ein Drittel der Femurbreite erreichenden) Dornen besetzt. Tibien nur schwach bedornt. Ein kurzes, leicht zu übersehendes Dornenpaar an den Abdominaltergiten zwei bis einschließlich sieben (am achten zuweilen noch angedeutet). Subanalklappen stumpf, ungefähr so lang wie breit. Die Cercalgrundglieder tragen Dornen von kaum halber Gliedlänge. Das siebente oder achte Glied so lang wie breit.

P. humeralis-Larven leben in klarem, mäßig rasch bewegtem Wasser. Man findet sie in Mittelgebirgswaldbächen, in Bergbächen kleineren Stiles, auch noch in Hochgebirgshang- und Sumpfwässern, hier aber offenbar nicht regelmäßig.

Protonemura lateralis Pict.

Kleine, rotbraune Larven mit dunklem Kopfe. Die Punktaugen stehen in einem ungefähr gleichschenkeligen Dreiecke, Abstand wie bei *P. nitida*. Prosternalkiemen zuweilen im Endteile etwas abgeschnürt und mäßig lang. Pronotum ungefähr so breit wie der Kopf samt den Augen, vorne bedeutend breiter als hinten, demnach ist ein auffallendes

Konvergieren der geraden Seiten nach hinten festzustellen. Ringsherum zieht sich ein Kranz kurzer, spitzer Borsten. Die wenigen, unauffälligen Femurborsten erreichen ungefähr Klauenlänge. Die Außenkante der Tibia trägt etliche feine Chitinfäden. Das bereits oben besprochene Dornenpaar der Abdominaltergite ist hier kurz und leicht zu übersehen (unter halber Segmentlänge). In der Regel sind die Tergite drei bis sechs, manchmal zwei bis sechs oder sieben, in seltenen Fällen sogar noch acht (dort aber höchstens kaum zu erkennende Rudimente) damit besetzt. Außer habituellen Merkmalen ist es also Länge und Zahl dieser

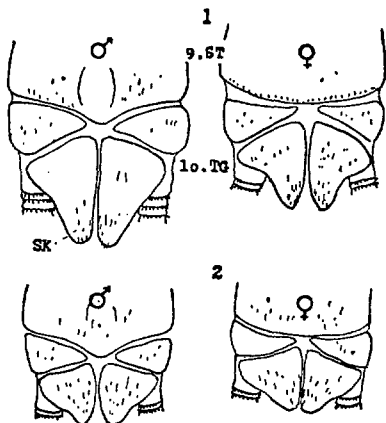


Abb. 105. Abdominalenden von *Protone-mura*-Larven: 1. *Proton. nimborum* Ris als Vertreter der Gruppe mit langen, 2. *Proton. fumosa* Ris als Vertreter der Gruppe mit kurzen Subanalklappen. St = Sternit, TG = Tergit, SK = Subanalklappen.

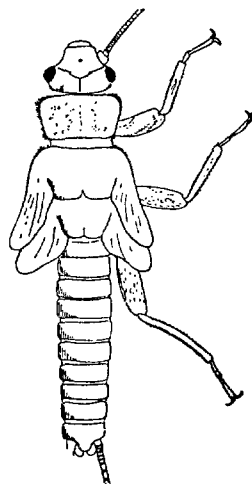


Abb. 106. Larve von *Protonemura nimborum* Ris.

Dornen, welche diese Art von der sonst sehr ähnlichen *P. nitida* unterscheidet. Subanalklappen bedeutend länger als breit, etwas über Segmentlänge. Dadurch unterscheidet sich diese Art ohne weiteres von *P. humeralis* und *präcox*. Der neunte Sternit des Männchens bei erwachsenen Tieren lang dreieckig vorgezogen. Cerci lang und fein, länger als das Abdomen. An den Basalgliedern Borsten von noch nicht halber Gliedlänge, weiter unten verschwinden sie fast vollkommen. Erst das zehnte oder elfte Glied so lang wie breit.

Diese Larve findet man am häufigsten an ruhigen Stellen des Oberlaufes der Bergbäche, außerdem in Mittelgebirgswaldbächen, in Moos- (aber nicht Sumpf-) quellen, zuweilen auch in Hochgebirgsquellen und Wasserfällen (in den Stufenbecken der letzten). Man sammelt sie am besten vom Mai bis zum August.

Protonemura nimborum Ris. (Abb. 105₁, 106).

Große, schlanke, in der Regel ockergelbe, zuweilen aber dunklere bis fast schwarze Larven. Gabellinie an den Punktaugen deutlich ge-

stuft. Der Hinterkopf zeigt auf gelblichem Grunde eine braune Tigerung. Mittellinie des mit leicht nach hinten konvergierenden Seiten versehenen Pronotums meistens hell ausgezogen. Den Pronotumsrand umgeben kurze, spitze Börstchen. Auch die Borsten der Meso- und Metanotumsvorderecken kurz, unauffällig. An der Basis der Femur-Inenseiten hebt sich ein heller Fleck deutlich (viel auffälliger als bei anderen Arten) vom dunklen Grunde ab. Abdomen blank, frei von auffallenden Dornenpaaren (im Gegensatze zu allen anderen Protonemuren). Nur an den Segmenträndern zuweilen sehr kurze, spärliche Börstchen. Subanalklappen viel länger als breit, spitz dreieckig, den Supraanallobus überragend. Die Cercalglieder tragen kurze, unauffällige Endbörstchen (kaum ein Drittel der Gliedlänge). Das achte Glied so lang wie breit.

Diese leicht kennbare Art ist eine typische Bergbachbewohnerin (unter 19 Fundorten sind 17 Bergbäche). Besondere Vorliebe zeigt sie für die klaren, im Wasserstande verhältnismäßig beständigen Gewässer der Waldgräben. In der Jugend Moosbesiedlerin, wird sie später zu einem typischen Gliede der Steinfafauna. Sie zeigt von allen heimischen Protonemuren am deutlichsten rheophilen Bau. Man sammelt sie am besten in den Vorfrühlingsmonaten, Februar, März. Beim Schlüpfen ist eine gewisse Geselligkeit wahrzunehmen.

Protonemura fumosa Ris. (Abb. 105₂).

Schlanke, braune Larven mit dunklerem Kopfe. Hinterkopf fein braun geädert. Skapus braun, Geißelmitte gelb, Geißelspitze braun. Der Kopf (wie bei *Pn. präcox*) ganz mit kurzen, stumpfen Börstchen besetzt. Am Antennenansatz eine glänzende, doppelt geriefte Schwiele. Abstand der Punktaugen voneinander ungefähr so groß wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Das Pronotum seitlich gerade, hinten konvex begrenzt. Rand und Fläche dicht mit sehr kurzen, eigenartig stumpfen Börstchen bestanden. Die keulige Form und die zaunartig gleichmäßige Länge dieser Gebilde geben dem Pronotum ein typisches, einprägsames Aussehen. Auch die Meso- und Metanotumsborsten zeigen die bezeichnende stumpfkeulige Gestalt. Kiemen ziemlich kurz und höchstens schwach eingeschnürt. An den Femora Dornen von noch nicht Klauenlänge. Die Außenseite der Tibien weist spärliche Chitinhaare auf. Die Abdominaltergite drei bis einschließlich sieben tragen, abgesehen von zahlreichen sehr kurzen Börstchen, ein Paar unansehnlicher, dunkler, gebogener Dornen. Der zehnte Tergit stumpf dreieckig vorgezogen. Die kurzen Subanalklappen breiter als lang. An den Cercalgrundgliedern Dornen von ungefähr halber Gliedlänge. Das zehnte oder elfte Glied so lang wie breit.

Es gibt kaum einen Waldquell, kaum ein Wiesenwässerchen, das diese Art nicht beherbergt. Sie zählt in der Regel zur Fallaub- und Schwemmholzfafauna. Nichtsdestoweniger findet sie sich auch in pflanzenarmen Stein- und Felsenquellen des Gebirges (auch Kalkgebirges). Außerdem besiedelt sie das Moosgewirr der Quellsümpfe, welcher Biotop von keiner anderen *Protonemura*-Art angenommen wird, und merkwürdiger-

weise auch Wasserfälle. Ihre Lichtscheu ist gering. In schattigen, flachen Wässern kann man sie jederzeit dem Lichte ausgesetzt umherkriechen sehen. Aus den angeführten Tatsachen geht hervor, daß *P. fumosa* ein sogar für Nemuren außergewöhnliches Anpassungsvermögen besitzt. Ihre Züchtung fällt darum nicht sonderlich schwer. Man sucht sie mit Vorteil in den Vorsommermonaten, Mai und Juni (auch noch im Juli).

Bestimmungstabelle für *Protonemura*-Larven.

	Kiemen	Pronotumsborsten	Abdominalpaardornen	Subanalklappen	Cerci
<i>P. nimborum</i>	mäßig lang, zuweilen etwas eingeschnürt	kurz, spitz	fehlen	bedeutend länger als breit, spitz	8. Glied so lang wie breit
<i>P. nitida</i>	sehr lang, stets eingeschnürt	lang, spitz	auffallend lang, 1. (2.) bis 9. Segment	bedeutend länger als breit, spitz	8. Glied so lang wie breit
<i>P. lateralis</i>	mäßig lang, manchmal etwas eingeschnürt	lang, spitz	kurz, unauffällig, 3. (2.) bis 6. (seltener 7. oder 8.) Segment	bedeutend länger als breit, spitz	10. Glied so lang wie breit
<i>P. humeralis</i>	sehr kurz, walzenförmig, nicht eingeschnürt	kurz, spitz	sehr kurz, unauffällig, 2. bis 6. oder 7. (selten 8.) Segment	ungefähr so lang wie breit oder kürzer, stumpf	7. oder 8. Glied so lang wie breit
<i>P. præcox</i>	sehr lang, eingeschnürt	lang, spitz	lang, deutlich, 1. (2.) bis 9. Segment	breiter als lang, sehr stumpf gerundet	9. oder 10. Glied so lang wie breit
<i>P. fumosa</i>	ziemlich kurz, höchstens schwach eingeschnürt	gleichmäßig kurz, keulig stumpf	kurz, 3. bis 7. Segment	breiter als lang, sehr kurz und stumpf	10. oder 11. Glied so lang wie breit

NB. Die für die Bestimmung wichtigen paarigen Dornen der Abdominaltergite gewahrt man am leichtesten in der Seitenansicht; falls sie abgebrochen sind, achte man auf die stets gut sichtbaren Narben. Je nach der Länge der Subanalklappen kann das zu bestimmende Tier sofort einer der zwei Dreiergruppen zugeteilt werden (*Pn. nimborum*, *nitida*, *lateralis* einerseits, *Pn. humeralis*, *præcox*, *fumosa* anderseits.)

Amphinemura-Larven.

Gekennzeichnet durch die Gestalt ihrer Prosternalkiemen. Diese bestehen aus vier Büscheln von je fünf bis acht feinen, langen, weißen Kiemenfäden. Im übrigen gleichen die Larven vollkommen den anderen Nemuren. Wenn *Amphinemura* hier nur anhangsweise behandelt wird, so hat das seinen Grund darin, weil mir außerordentlich wenig Tier-

material zur Verfügung steht und dieses nicht mit Sicherheit identifizierbar ist. Die vorliegenden Larven sind ziemlich schlanke, außerordentlich stark bedornete Tiere. Sie würden demnach der von Fr. Klapálek (1909) für *Amphinemura cinerea* Oliv. gebotenen Charakteristik entsprechen. Bei dem vollständigen Mangel an Vergleichsmaterial kann eine Artzuteilung der Larven jedoch nicht erfolgen. Angegeben sei noch, daß sie ziemlich langsam fließenden, fallaubreichen Mittelgebirgswaldwässerchen und einmal einem Seeabflusse mit außerordentlich hoher Wassertemperatur (ca. 20° C) entnommen wurden. Ob es sich stets um die gleiche Art handelt, ist mir unbekannt. Eine vergleichende Bearbeitung der *Amphinemura*-Larven ist noch ausständig.

Nemura-Larven.

Den *Nemura*-Larven fehlen Prosternalkiemien. Sie zeichnen sich in der Regel durch starke Bedornung und Beborstung aus. Ihre Anpassungsfähigkeit ist durchschnittlich höher als die der Protonemuren. Sie sind die gewöhnlichsten Nemuriden, somit die häufigsten heimischen Plekopteren überhaupt.

Ihre Bestimmung ist abgesehen von einigen Ausnahmen außerordentlich schwierig und erfordert einige Übung. Sie stützt sich in der Hauptsache auf die Abweichungen in der Bedornung.

Nemura variegata Pict.

Pictet F. J., 1832, p. 337; 1842, p. 389; Klapálek Fr., 1909 c, p. 95.

Derbe, ockergelbe, fast immer stark von Schlamm verunreinigte Larven. An der Gabelinie ein heller Fleck. Punktaugen ungefähr in einem rechtwinkeligen Dreieck. Der Abstand der hinteren Punktaugen nicht ganz doppelt so weit wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Pronotumsvorderrand gebogen, desgleichen die Seiten. Ringsherum zieht sich eine Zeile kurzer Börstchen (ähnlich wie bei *Pn. fumosa*). Femur kurz bedornt, ebenso die Tibia. Das dritte Tarsalglied sehr lang, dunkler gefärbt als die beiden anderen. Abdominaltergite mit kurzen Dörnchen. Der zehnte Tergit stumpf dreieckig vorgezogen. Die Subanalklappen etwas länger als breit. Das achte Cercalglied so lang wie breit. Dornen des fünfzehnten Gliedes erreichen ungefähr ein Drittel der Gliedlänge.

Diese Larve, die unempfindlichste von allen, ist am häufigsten im Schlamm langsam fließender, pflanzenreicher Gewässer aufzufinden. In Schilf und Seggensümpfen (wenigstens tieferer Lagen) sucht man sie selten vergeblich. Sie ist sogar im Stande, die den meisten Plekopteren unzugänglichen Hochmoorgräben (Abflußgräben) zu bewohnen. Im raschen Wasser habe ich sie ein einzigesmal angetroffen. Daß das ruhige Wasser ihr regelmäßiger Aufenthalt ist, ersieht man bereits an der gestreckten, schmalen Form ihrer Beine. Hierzulande sammelt man sie am besten im Februar, März und April. Übrigens findet man erwachsene Larven je nach der Lage des Aufenthaltsortes bis in den Herbst hinein.

Nemura marginata Pict.

Klapálek Fr., 1909 c, p. 95.

Mittelgroße Nemuren mit dunklerem, marmoriertem Kopfe. Antennen gelb, nur im Basalteile dunkler. Die Punktaugen stehen in einem ungefähr gleichseitigem Dreieck. Der Abstand der hinteren beträgt etwas weniger als ihre Entfernung von den Netzaugen. Pronotums-ecken gerundet. Den Rand besetzen kurze aber spitze Dornen. Femur und Tibia zeigen einen derben Dornenbesatz. Die Dornen erreichen ungefähr ein Drittel der Femurbreite. An den Abdominaltergiten zahlreiche gerade und krumme Dornen. Die längsten erreichen ungefähr halbe Segmentlänge. Subanalklappen stumpf, stark bedornt. Das sechste oder siebente Cercalglied so lang oder länger als breit. Die Dornen des vierzehnten oder fünfzehnten Gliedes erreichen ein Drittel bis ein Viertel der Gliedlänge.

Hält sich an ähnliche Gewässer wie *Pn. fumosa*. Man findet sie also gewöhnlich in Laubquellen, Mittelgebirgswaldbächen u. dgl. Auch in hochalpinen Quellen habe ich sie angetroffen. Dort jedoch weniger regelmäßig. Den Bergbach scheint sie nicht besonders gerne aufzusuchen. Man sammelt die Tiere am erfolgreichsten vom April bis in den August an den zuerst genannten Örtlichkeiten, wo sie sich zuweilen in erstaunlicher Menge aufhalten.

Nemura cambrica Mort.

Kleine gedrungene, hellbraune Larven. Kopf verhältnismäßig lang, Gabellinie flach. Die Punktaugen bilden ein gleichschenkeliges Dreieck. Pronotum auffallend kurz und breit (mittlere Breite: Länge = 30:17). Ringsum von kurzen und spitzen, ziemlich regelmäßigen Borsten eingefasst. Femur kurz beborstet. In seinem Enddrittel erheben sich etliche lange, abstehende, etwas gebogene Dornen (arttypisch). Abdominaltergite mit Borsten verschiedener Länge, unter denen sich am 2. bis 7. Segment je zwei durch besondere Stärke hervortun. Siebentes Cercalglied bereits länger als breit. Die Dornen des 14. oder 15. Gliedes erreichen Gliedlänge.

Die Larven scheinen flaches, etwas versumpftes, oder wenigstens an faulenden Pflanzenstoffen reiches Wasser zu bevorzugen. Sie gehören offenbar nicht zu den stenothermen Kaltwassertieren. Im übrigen liegen zu wenig Funde vor, um nähere Angaben darüber zu erlauben. Die vorliegenden Tiere wurden größtenteils im Frühling (April, Mai) erbeutet.

Nemura sinuata Ris.

Große, derbe, dunkelbraun glänzende, borstige Larven. Antennen im Basalteile dunkel, im Endteile lichter. Kopf breit und kurz, Oberlippe stark behaart. Gabellinie deutlich doppelt geknickt (an den Ozellen und den Netzaugen). Die hinter den Netzaugen gelegene Borstenzeile bei dieser Art besonders stark ausgebildet. Punktaugen stehen in einem Dreieck von etwas über 60°. Der Abstand der hinteren Punktaugen

etwas größer als ihre Entfernung von den Netzaugen. Vorderecken des Pronotums schräg abgestutzt, an den konvex gebogenen Seiten meistens eine oder zwei seichte Auskerbungen. Es wird eingefast von langen (am längsten in den Vorderecken), sehr spitzen Dornen. Seine Oberfläche glatt und glänzend. Femora mit mäßig langen, derben Dornen unregelmäßig besetzt. An allen Abdominalsegmenten mächtige Dornen von verschiedener Länge. Der große, etwas eckige Supraanallobus überragt weit den zehnten Tergiten. Die spitz dreieckigen Subanalklappen eigenartig flachgedrückt, am Innenrande mit Borsten, auf der Fläche mit Haaren bedeckt. Diejenigen des Männchens klaffen in der Regel weniger als die des Weibchens. Dornen des 15. Cercalgliedes erreichen ungefähr halbe Gliedlänge. Zwischen zwei Dornen je ein oder zwei Sinneskolben (siehe *N. obtusa*). Erst das neunte Glied länger als breit.

Unter den 21 Nord-Tiroler Fundorten dieser Larven sind mindestens 16 oder 17 über 1000 m gelegene Quellen. Es handelt sich also wohl um eine Leitform alpiner Quellen. Felsen- und Grusquellen, Sturzquellen und gefaßte Brunnen werden regelmäßig von einer großen Zahl dieser Tiere bewohnt. Kleinere Wässerchen wimmeln oft geradezu davon. Dabei sind die Larven häufig nur noch von einer Wasserhaut bedeckt, was sie jedoch nicht im mindesten anfieht, ja sie wählen sich sogar mit Vorliebe z. B. die nur noch angefeuchteten Deckbretter oder Platten eines Brunnenquells zum Aufenthalt. Auch in alpinen Moos- und Sumpfquellen finden sie sich häufig genug. Sogar aus Torfmooskissen von Bergquellrändern habe ich sie schon gesammelt. Die reichste Ausbeute versprechen die erstgenannten Gewässer knapp nach der Schneeschmelze, also im April und Mai.

Nemura obtusa Ris.

Kleine, gedrungene, glänzend dunkelbraune Larven. Antennenglieder in der Regel etwas schief abgesetzt. An den Netzaugen (und zwischen den Punktaugen) annähernd dreieckige, lichte Stellen, die auf die spätere Farbenverteilung an der Imago hinweisen. Hinterkopf heller gefärbt als die übrigen (abgesehen von den Flecken) Kopfpforten und von braunen Äderchen durchzogen. Der Abstand der hinteren Punktaugen etwas größer als ihre Entfernung von den Netzaugen. Von den Punktaugen zieht sich meistens ein dunkler Strich schräg nach hinten. Das mit leicht nach hinten konvergierenden, gebogenen Seiten und gerundeten Ecken versehene Pronotum in der Nähe des Vorderrandes von einer Rinne durchzogen, mit einem Kranze kurzer, spitzer Randdornen versehen. An der vorderen Mitte des Meso- und Metanotums eine dreieckige hellere Partie (das gelbgefärbte Präskutum der Imago). Der Dornenbesatz der Beine erreicht ungefähr ein Drittel der Schenkelbreite. Abdominaltergite mit langen, gebogenen Dornen (meistens heben sich deren zwei durch besondere Länge hervor). Der zehnte Tergit (mit dem Supraanallobus) bildet ein ungefähr rechtwinkeliges Dreieck. Subanalklappen kurz und stumpf. Die Dornen des 15. Cercalgliedes

erreichen nur ein Fünftel bis ein Siebentel der Gliedlänge. Schon das siebente Glied bedeutend länger als breit. Zwischen je zwei Glieddornen fügen sich gewöhnlich drei Sinneskolben, die Dornenzwischenräume sind also weiter als bei *N. sinuata*.

Grus und Steinquellen des Bergwaldes und Kampfgürtels bilden den Hauptaufenthalt dieser Larven. Da leben sie häufig neben *N. sinuata*, der sie außerordentlich gleichen. Doch sind sie lange nicht so häufig wie diese, sondern fehlen so manchen anscheinend für sie günstigen Orten. Der Geübte wird die erwachsenen Larven bereits an dem schlankeren Habitus und der geringeren Größe von *N. sinuata*-Larven unterscheiden. Die Tiere sind in der Hauptsache Stein- und Fallholzbewohner. Man sammelt sie am erfolgreichsten vom Mai bis Juli.

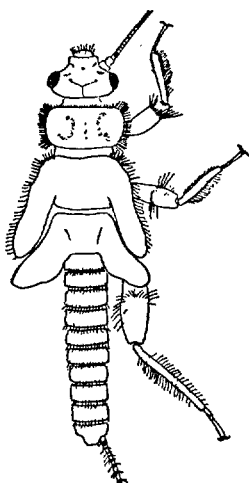


Abb. 107. Larve von *Nemura Mortonii* Ris.

Nemura Mortonii Ris. (Abb. 107).

Schon im Habitus mit keiner anderen Art zu verwechseln. Derbe, große, schlammgraue, stets weitgehend verunreinigte Larven.

Kopf breit und kurz, Oberlippe fein und lang behaart. Punktaugen in einem ungefähr rechtwinkeligen Dreieck. Der Abstand der hinteren nicht ganz doppelt so groß wie ihre Entfernung von den Netzaugen. Zwischen Punktaugen und Gabellinie oft ein heller Fleck. Das Pronotum bietet außerordentlich typische Merkmale. Es ist ungewöhnlich breit und kurz. Die gebauchten Seiten mit gleichmäßig langen, mächtigen Dornen büschelartig dicht besetzt, Hinterrand beinahe borstenlos. Über das Meso- und Metanotum zieht sich eine deutliche, gelbe Mittel-linie. An den Vorderecken spitze, steife Dornen. Flügelscheiden von langen, feinen Haaren eingefasst. Die Art der Beinbedornung schließt jede Verwechslung aus. Femur kahl, nur im Enddrittel ein abstehender, oft geradezu abenteuerlich entwickelter, meist einzeiliger Dornenkranz, eine Art Dornenstulpe. Diese an dem ersten Beinpaare am auffallendsten

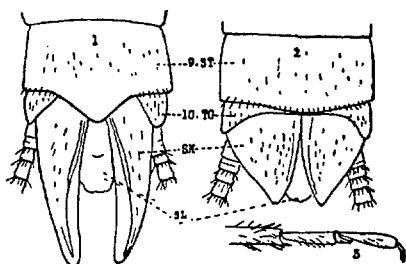


Abb. 108. Larve von *Nemurella picteti* Klp. 1. Abdominalende des Männchens, 2. des Weibchens, von unten. SK = Subanalkappen, ST = Sternit, SL = Supraanallobus 3. Tarsus.

ausgebildet. Die Tibieninnenseite trägt lange Haarbüschel. Alle Abdominalsegmente mit Haarfransen (nicht Dornen) von 1-1,5facher Segmentlänge besetzt. Die Grundglieder der Cerci werden umgeben von ungefähr gliedlangen, steif abstehenden Dornenquirilen.

Diese Larve sucht stets gedeckte, schlammige Orte auf. Sie findet sich regelmäßig unter Steinen, Rindenstücken u. dgl. in Seggensümpfen, Sumpfquellen usw., auch in stillen Bachbuchten. Im Inn z. B. bevorzugt sie dieselben Orte wie *Nephelopteryx nebulosa* L. Frisch aus dem Wasser genommene Larven sehen in der Regel aus wie

Bestimmungstabelle für *Nemura*-Larven.

	Kopf	Pronotum	Femur	Abdomen	Cercus
<i>N. Mortoni</i>	auffallend breit und kurz	Seiten mit langem, strahligem Borstenbesatz	kahl, mit auffallender Dornenstulpe	mit langen Haaren besetzt	mit gliedlangen, starren Borsten
<i>N. cambrica</i>	verhältnismäßig lang	kurz, breit, mit kurzen, spitzen Borsten	beborstet, im Enddrittel eine Zeile langer, abstehender Dornen	mit verschiedenen langen Dornen besetzt	7. Glied länger als breit; Dornen des 15. Gliedes von mindestens Gliedlänge
<i>N. marginata</i>	nichts Auffallendes	umgeben von kurzen, spitzen Dornen, Ecken gerundet	besetzt mit kurzen, anliegenden Dornen	mit verschiedenen langen Dornen besetzt	6. oder 7. Gl. so lang oder länger als breit; Dornen des 15. Gl. von halber Gliedlänge
<i>N. sinuata</i>	nichts Auffallendes	umgeben von langen, spitzen Dornen, Ecken abgestutzt	besetzt mit mäßig langen Dornen	mit verschiedenen langen Dornen besetzt	erst das 9. Gl. länger als breit; Dornen des 15. Gl. von halber Gliedlänge, zwischen den Dornen 1 oder 2 Sinneskolben
<i>N. obtusa</i>	an den Netzaugen und an der Stirne hellere Flecken	umgeben von langen, spitzen Dornen	besetzt mit mäßig langen Dornen	mit verschiedenen langen Dornen besetzt	7. Gl. länger als breit; Dornen des 15. Gl. von ein Fünftel bis ein Siebtel der Gliedlänge; zwischen den Dornen 2 oder 3 Sinneskolben
<i>N. variegata</i>	an der Gabelinie ein heller Fleck	Dornen sehr kurz, deutliche helle Mittellinie	Dornen kurz	Dornen sehr kurz, unauffällig	8. Gl. so lang wie breit; Dornen des 15. Gl. von einem Drittel der Gliedlänge

wandelnde Erdklümpchen, da sich in der außergewöhnlich starken Bedornung und Behaarung leicht der Schlamm festsetzt, in den sie sich vielfach vollständig eingewühlt haben. Die Tiere werden deshalb leicht übersehen, zumal sie sehr langsam und träge sind. Wer sie sammeln will, der halte sich an die alpinen Moos- und Sumpfuquellen. Dort sind sie den ganzen Sommer über anzutreffen. In Bächen tieferer Lagen findet man ausgewachsene Larven im Frühling (März, April).

Nemurella-Larven.

Charakterisiert durch das Längenverhältnis der Tarsalglieder. Glieder eins und drei ungefähr gleich lang, bedeutend länger als Glied zwei. Subanalklappen auffallend lang und schmal. Sie überragen weit den Supraanallobus. Die Larve der einzigen hierhergehörigen, kosmopolitischen Art ist schon lange bekannt. Sie soll deshalb nur in kurzen Strichen gekennzeichnet werden.

Nemurella Picteti Kl. (Abb. 108).

Pictet Fr. J., 1841—42, p. 408; Klapálek Fr., 1909 c, p. 95; Rousseau E., 1917, p. 320; Schönemund E., 1924 d.

Schlanke, langbeinige, dunkelbraun glänzende Larven. Pronotumsseiten stark gebuchtet. Am Endteile der Femora (ähnlich wie bei *N. Mortoni*) ein aus langen, jedoch spärlichen Dornen gebildeter Ring. Abdomen mit mächtigen Dornen besetzt. Subanalklappen des Männchens erreichen von unten gesehen dreifache, von oben doppelte Segmentlänge. Auch die des Weibchens übertreffen die Segmentlänge. An den Cercalgliedern lange Dornen.

Nemurella Picteti findet sich regelmäßig im Pflanzenwust der Schilf- und Seggensümpfe hauptsächlich alpiner und montaner Lagen. Sie lebt häufig in Gesellschaft von *N. variegata* (manchmal auch von *N. Mortoni*) an Orten, welche den meisten anderen Plekopteren (wegen Temperatur- und Wasserstandsschwankungen, O₂-Mangel etc.) keine günstigen Bedingungen bieten. So fand ich sie z. B. in handgroßen Wasserdällen mitten im Gekrät von Sümpfen. Sammelzeit: Sommer.

III. Allgemeiner Teil

Allgemeine biologische und ökologische Bemerkungen

Larven.

Aufenthalt. Es soll hier nur skizzenartig auf einige allgemeine Aufenthaltsregeln und die wichtigsten Biotope hingewiesen werden, da die nähere Beschreibung der Gewässertypen und ihrer bezeichnenden Plekopterenfauna, angewandt auf Nordtiroler Verhältnisse, weiter unten (p. 194) erfolgt.

Es gibt kaum ein Gewässer ohne Plekopteren. Angefangen vom Hochmoorabfluß und Seggensumpf bis zum Wasserfall und der Möränenquelle an der Grenze des Ewigschneegebietes, stellt jeder Ort seine Besonderheiten, Leitformen, wenn man sie so benennen kann. Ausnahmen bilden nur die periodisch versiegenden Grundwassertümpel und stark verunreinigte, abwasserführende Rinnsale. Auch in der ausgesprochenen Fauna *hygropetrica* und der Tiefenfauna der Seen sind Plekopteren nicht vertreten.

Im allgemeinen gilt die Regel, daß in großen, fließenden Gewässern die großen Plekopterengattungen einen wesentlichen Bestandteil der Fauna ausmachen, in kleinen dagegen stark zurücktreten oder überhaupt fehlen, während umgekehrt die kleinen Gattungen in kleinen Gewässern, wenn schon nicht die höchste Individuenzahl, so doch die größte Artenfülle erreichen. Auf das Hochgebirge ist diese Regel nur in beschränktem Maße anwendbar. Denn dort oben werden selbst die kleinsten und seichtesten Wässerchen von zahlreichen Larven großer Gattungen, so von *Dictyogenus* und *Chloroperla*, besiedelt. Niemals aber wird man in einem Mittelgebirgswaldwässerchen oder irgend einer Quelle Larven der Gattung *Perla* antreffen. Diese halten sich vorzugsweise in den Flüssen und den ansehnlicheren Bergbächen auf, wobei *Perla bipunctata* die raschen und rauschenden Wasserstellen bevorzugt, während *P. cephalotes* das flache, langsame Wasser aufsucht. Auch die Arten der Gattung *Perlodes* beschränken sich auf Fluß und Bergbach. *Chloroperla* und *Isopteryx*-Arten haben sich bereits die entlegensten kleinen Wasseradern erobert, ohne jedoch den Fluß verlassen zu haben. Die Taniopterygiden, der Hauptsache nach Bergbach- und Fluß-

bewohner, sind aber in geringerer Zahl auch den kleinen Seitenbächen eigen, eine Art, *Rhabdiopteryx neglecta* wagt sich sogar in die unmittelbare Nähe des ewigen Schnees. Den Bergbachbesiedlern sind außerdem die Capniiden beizuzählen. Während alle genannten Gattungen und Familien ausschließlich Fließwasserbewohner sind, gibt es unter den Nemuriden und Leuctriden verschiedene Arten, die sich mit dem Stillwasser abgefunden haben. So nehmen zum Beispiel *Nemura variegata* und *Nemurella picteti*, zuweilen auch *Protonemura fumosa* und *Leuctra cylindrica*, an Seegestaden, in Sümpfen und dergleichen dauernden Aufenthalt. Letztgenannte Familien stellen den weitaus größten Teil der Plekopterenfauna überhaupt. In manchen Lebensräumen, z. B. kleinen alpinen Bächen, treten sie in erstaunlicher Arten- und Individuenzahl auf. Jedenfalls spielen diese Tierchen im Haushalte der Natur durch das Reinhalten der Gewässer usw. eine bedeutsame Rolle.

An ständig zugänglichen Orten kann man jahraus jahrein Plekopterenlarven in ziemlich gleichmäßiger Anzahl vorfinden. Gerade den Bergbächen, in denen die verschiedensten Entwicklungsstufen nebeneinander leben, fehlt es auch zur Zeit des Flughöhepunktes nicht an halbreifen und reifen Stadien sowie an heurigen, in vielen Fällen allerdings schwer auffindbaren Jungtieren. Arten mit mehrjährigem Entwicklungskreis bevölkern jederzeit ihnen zusagende Örtlichkeiten in mäßiger Zahl. Oftmals hat es den Anschein als ob die Gewässer in den Winter- und Frühlingsmonaten eine weitaus reichere Plekopterenfauna aufzuweisen hätten als in den Sommer- und Frühherbstmonaten. Eine derartige Annahme gründet sich wohl in der Regel auf mangelhafte Beobachtung. Der Plekopterenflug verteilt sich über das ganze Jahr, abgerechnet den Hochwinter. Geht die Flugzeit einer Art dem Ende entgegen, so haben die ersten diesjährigen Lärchen derselben das Embryonalstadium längst hinter sich. Sie zählen dann allerdings nur in seltenen Fällen zur Steinfaua (siehe unten), sondern verbergen sich am Grunde des Baches oder verkriechen sich in den Moospolstern. Wer diese untersucht, der wird häufig genug über deren Plekopterenreichtum erstaunt sein. Nur die reifen Larven und die Nymphen, also die auffälligeren und sich natürlicherweise in der Uferzone aufhaltenden Tiere, nehmen allmählich gegen den Hochsommer hin an Arten- und Individuenzahl ab, da die Hauptflugzeit der Plekopteren durchschnittlich in den Vorsommer fällt. Während des Ausklingens der Sommerformen rücken aber bereits die Herbstarten dem Ufer zu, und so ist der Bach, insbesondere der Bergbach, auch von Tieren fortgeschrittenerer Wachstumsstadien niemals vollkommen frei. Viele Larven entgehen dem Beobachter während des Sommers schon wegen der durch das Hochwasser bedingten Unzugänglichkeit der meisten Sammel- und Schlüpfplätze. Die reichste

Auswahl an Plekopterenlarven bietet sich natürlich kurz vor der nach Gewässertyp und Höhe verschiedenen Hauptflugzeit.

Nach den wichtigsten Biotopen im engeren Sinne lassen sich die Plekopteren verschiedenen Faunen angliedern: der Steinflauna, Schwemmholz- und Laubfauna, Moosfauna, der Fauna der untergetauchten Pflanzen, der Schlamm- und Sandfauna usw. Am wichtigsten ist in unserem Falle die Steinflauna, denn beinahe alle Plekopterenarten gehören ihr zeitweise, das heißt in gewissen Entwicklungsstadien, an. Typische Vertreter der Steinflauna sind die älteren Larven der Gattungen *Perlodes*, *Dictyogenus*, *Chloroperla*; noch mehr aber die *Perla*-Arten, welche schon in ihrem äußeren Bau die Vorbestimmung für einen derartigen Aufenthalt erkennen lassen. Auch viele Tanipterygiden, Nemuriden, Leuctriden, *Capnia*- und *Isopteryx*-Arten bevorzugen, besonders in den späteren Entwicklungsstufen, den Stein. Zur charakteristischen Steinflauna können sie aber trotzdem kaum gezählt werden, da sie bei Vorhandensein von Schwemmholz, Laubgenisten usw. gerade diesen Orten ihre besondere Vorliebe zuwenden. Bei manchen Arten, zum Beispiel bei *Protonemura fumosa* und *Nemura marginata*, geht diese Neigung so weit, daß man die Tiere durch ausgelegte Bretter, Äste u. dgl. mit sicherem Erfolge ködern kann. Diese beiden Arten sowie manche andere, z. B. *Leuctra nigra*, im Gebirge auch *L. armata*, gehören überdies zu den ständigen Begleitern der Laubquellen. Eine sehr reichhaltige Plekopterenfauna beherbergt das untergetauchte und berieselte Moos. In den Moospolstern der Bäche und Flüsse sammeln sich die Jugendformen aller möglichen Arten, so z. B. die Lärven von *Dictyogenus alpinus* und *fontium*, *Chloroperla rivulorum*, *Rhabdiopteryx alpina* n. sp., *Protonemura nimborum*, außerdem verbringen viele Exemplare kleinerer Arten ihr ganzes Larvenleben dortselbst. So z. B. Stücke von *Leuctra armata*, *Nemurella picteti*, *Protonemura nimborum*, *Pn. nitida* usw. Die Jugendstadien der Räuber finden hier ein überreiches Jagdgebiet, denn die Moospolster wimmeln von Chironomiden- und anderen Dipterenlarven, von winzigen *Baëtis*-Lärven und vielen anderen kleinen Lebewesen. Auch den Phytophagen ist der Tisch reichlich gedeckt, da sich im schützenden Wall von Moosstengeln eine Unzahl kleiner Algen und ähnlicher Organismen anstaut. In den straffen Moosrasen hochalpiner Quellen trotzen die Larven von *Leuctra Braueri* den ungünstigen Umwelteinflüssen. Im Moose der Sumpfquellen führen *Nemura Mortoni* und *Protonemura fumosa* ein verstecktes Leben. In höheren Lagen gesellt sich *Nemura sinuata* hinzu. Letztgenannte Art und *Nemurella picteti* bevölkern sogar die nassen Torfmooskissen, welche in der Nähe alpiner Quellen oft weite Geländestrecken überwuchern. Auch *Nemura avicularis* soll auf torfigem Boden auftreten. (Diese Art

wurde in Nord-Tirol nicht gefunden.) Im Schlamm langsam fließender Gewässer verkriechen sich die Larven von *Nemura variegata* und *Leuctra cylindrica*. Während dieser Fall aber für *L. cylindrica* immerhin eine Ausnahme darstellt, ist *Nemura variegata* für den Schlamm und den Pflanzenwust des Stillwassers unbedingt charakteristisch. Diese Art findet sich zugleich mit *Nemurella picteti* auch in der Brandungszone und dem Schilf- und Binsengürtel verschiedener Seen. Sogar in den Abflüssen der Hochmoore ist sie zu Hause. Den Sand des Bachgrundes besiedeln nur vorübergehend die jüngsten Stadien der Bachbewohner.

Anpassung. Die Plekopterenlarven sind, abgesehen von wenigen Ausnahmen, rheophil im wörtlichen Sinne, also fließwasserhold. Ein rheophiler Bau aber, also ein den Fließwasserverhältnissen in charakteristischer Weise angepaßter Habitus, kommt in auffallender Form nur einigen Gattungen zu. Hierbei steht an erster Stelle *Perla*. Deren Vertreter vereinigen in ihrem Körperbau eine Anzahl sogenannter rheophiler Merkmale (Taf. 1, Abb. 109, 110): Starke dorsiventrale Abplattung, enge Verbindung von Kopf und Thorax, wodurch eine größere Starrheit des Körpers erzielt wird, mächtig entwickelte, flache Schenkel. Auch die Gattung *Chloroperla* und die Perlodiden kennzeichnen sich durch einen verhältnismäßig flachen Körperschnitt. Die Femora zeigen hier aber nicht mehr die ephemeridenartig breite Gestalt wie bei den *Perla*-Larven, und eine feste Verbindung von Kopf und Thorax ist nicht wahrzunehmen. Die Tiere bewahren darum eine höhere Geschmeidigkeit und Biegsamkeit, welche ihnen zwar nicht den Aufenthalt im freien Wasser, wohl aber das Verkriechen und Einschniegen in Substratunebenheiten erleichtert. Einen flachen Körper besitzen auch die *Täniopterygiden*, wenn auch nicht in dem Maße wie die oben genannten Gruppen. *Nemuriden*, *Leuctriden* und *Capniiden* hätten zur Bildung des Begriffes „rheophiler Bau“ kaum Anlaß geboten. Die *Nemuriden* sind durchschnittlich kurze, derbe, ziemlich hochrückige Tiere und die beiden anderen Familien sowie auch die *Isopteryx*-Arten unterscheiden sich von allen übrigen durch ihre wurmförmige Gestalt und den mehr oder weniger runden Querschnitt. Wenn demnach aus den Umrissen und dem Querschnitte nicht in allen Fällen auf den Aufenthalt geschlossen werden kann, eines läßt bei Vergleichsmöglichkeit die Fließwasserbewohner erkennen, nämlich die robuste, muskulöse Beschaffenheit der Beine. Dieser Unterschied tritt zum Beispiel klar zu Tage bei der bergbachbewohnenden *Täniopteryx seticornis* und der *T. trifasciata*, welche sich vorwiegend an die stilleren Flußpartien hält. Oder man vergleiche die sumpfbewohnende *Nemura variegata* mit dre Raschwasser besiedelnden *Protonemura nimborum*, die fast spinnenartig dünn-

und langbeinige *Nephelopteryx nebulosa*, ein Charaktertier ruhiger Flußbuchten, mit einer alpinen *Rhabdiopteryx*-Art usw.

Was die Dornen und Borsten des Körpers und seiner Anhänge betrifft, so können diese bei Plekopteren nicht bedingungslos als Fixationsorgane, also als rheophile Merkmale, betrachtet werden. Es gibt genug Stillwasserbewohner mit starker und Raschwasserbewohner mit schwacher Bedornung. *Nemura Mortoni* mit ihrer geradezu grotesk anmutenden Beborstung ist zum Beispiel eine ausgesprochene Sumpfbewohnerin, während sich die fast kahle *Protonemura nimborum* auf Quellen und Bergbäche beschränkt. *Nemura sinuata* und *N. obtusa*, welche sich mit Vorliebe in schwachen Quellen und in Rieselwässerchen aufhalten, heben sich durch auffallend kräftige Bedornung hervor, *Rhabdiopteryx alpina* n. sp. und *Täniopteryx seticornis*, beides Freunde der starken Strömung, sind von entsprechenden Gebilden fast völlig frei. Hinsichtlich der Schwanzanhänge und der Klauen unterscheiden sich die Plekopteren des stillen und schnellen Wassers nicht wesentlich.

Natürlich können die „rheophilen Merkmale“ in starker Strömung den Tieren zur Fixierung und Retention dienlich sein. Es besteht aber bei gleichen Umweltsbedingungen keine Einheitlichkeit und so dürften derartige morphologische Besonderheiten, wenigstens im Hinblick auf die Plekopteren, denn doch in vielen Fällen als reine Organisationsmerkmale und nicht als Antwort auf Milieueinflüsse angesehen werden.

Hauptsächlich begegnen die Plekopteren den Gefahren der Strömung durch zweckentsprechendes Verhalten. Nur die *Perla*-Arten scheinen bisweilen das reißende Wasser aufzusuchen, aber auch diese nur dort, wo die Örtlichkeit genügend Deckung bietet. Mir ist ein einziger Fall bekannt, in dem sich Plekopterenlarven offen der Strömung preisgaben. In einem kleinen Wasserfalle des Ahrntales bei Innsbruck fand ich stets zahlreiche Stücke von *Protonemura fumosa* frei an der Unterlage klebend. Dieser Umstand, der auch in anderer Hinsicht merkwürdig ist (Phototaxis), fällt um so mehr ins Auge, als diese Art kein einziges rheophiles Merkmal in ausgeprägter Form aufzuweisen hat. Nun ist allerdings das Gestein des genannten Wasserfalles außerordentlich porös, so daß es gute Anheftungsmöglichkeiten bietet, jedoch wurden die anderen ebendort vorkommenden Plekopteren nur ausnahmsweise in der geschilderten Lage angetroffen. Der Grund für ein solches Verhalten ist also wohl in der inneren Anpassungsnorm, im „Unternehmungsgeist“, der Art zu suchen. In der Regel suchen sich die Tierchen gegen den Wasserdruck zu schützen, indem sie sich der Unterseite locker aufliegender Steine anschmiegen, noch lieber sich in Ritzen und Höhlungen einschieben. Stets werden Plätze angenommen, welche gegen die Nachteile des bewegten Wassers sichern und zugleich dessen Vorteile (O₂-Reichtum)

ausnützen lassen. Wie unangenehm und verdächtig es den Tieren ist, wenn sie in die offene Strömung geraten, ersieht man aus ihren ängstlichen Fluchtversuchen.

Atmung. Es gibt wohl wenige Wasserinsekten, die auf den O_2 -Gehalt des Wassers mit solcher Feinheit antworten, wie die Plekopterenlarven. Die O_2 -Aufnahme erfolgt entweder durch das Integument allein oder mit Hilfe von Tracheenkiemen. Diese finden sich vor als: Prosternalkiemen, Pleuralkiemen, Coxalkiemen, Analkiemen.

Prosternalkiemen finden sich in verschiedener Ausbildung. Bei der Gattung *Protonemura* zeigen sie sich als sechs schlauchförmige Röhren, an jeder Halsseite drei. Die zwei äußeren hängen am Grunde zusammen. Sie sind von der längsten, inneren, durch den Jugularskleriten getrennt. Alle können kurz oder lang, glatt oder mit Einschnürungen versehen sein. Diese Eigenschaften unterliegen starker individueller Variabilität, sind jedoch manchmal bis zu einem gewissen Grade artgebunden. So besitzt zum Beispiel *Protonemura nitida* stets, *Pn. humeralis* niemals eingeschnürte Kiemen. Bei der Gattung *Amphinemura* bestehen die Kiemen im Gegensatze zu *Protonemura* aus jederseits vier Fadenbüscheln.

Der eine oder andere Ast der Prosternalkiemen kann zuweilen verkümmern.

Pleuralkiemen sind typisch für die Gattung *Perla*. Sie werden dargestellt durch Hautausstülpungen der Thorakalpleuren. Bei erwachsenen Larven finden sich deren sechs Paare, drei größere und drei kleinere. Jedes Paar besteht aus zwei bis drei stark verzweigten Ästen. Pleurale Abdominalkiemen sind unter der heimischen Fauna nicht anzutreffen.

Coxalkiemen charakterisieren die Gattung *Nephelopteryx*. Sie entspringen den Coxen aller drei Beinpaare und sind dreiteilige, fernrohrartig einstülpbare Fäden.

Analkiemen sitzen als büschelförmige Verzweigungen an den Subanalklappen. Sie treten auf bei einigen *Perla*-Arten, zum Beispiel *Perla bipunctata*, *P. cephalotes* und *P. abdominalis*.

Über die feinere Morphologie der Tracheenkiemen berichtet Schönemund (1912). Demnach werden die Lumina von einem Netz feiner Tracheenzweige umspinnen. Außerdem weist die Kuticula an vielen Stellen Durchbohrungen auf, die von großen Hypodermiszellen unterlagert sind.

Die Lokalisation der O_2 -Aufnahme wurde bereits angedeutet. Außer der Oberflächen- und Kiemenatmung stellte Schönemund (1924b, p. 361) für die Jugendstadien Darmatmung fest. Er belegt dies damit, daß das blasige Rectum, dessen starkes Epithel von feinen

Tracheenverästelungen durchzogen ist, zeitweise Kontraktionsbewegungen ausführt.

Das O_2 -Bedürfnis der Plekopterenlarven ist durchschnittlich sehr hoch. Hierin werden sie schwerlich von anderen Süßwasserorganismen übertroffen. Die Versuche Schönemunds (1924 b) ergaben, daß das Mindestmaß des O_2 -Gehaltes eines Liters Wassers bei $10^\circ C$ für die Vertreter der Gattung *Perla* und die kleineren, unempfindlicheren Arten 4.8 ccm, für *Perlodes*, *Täniopteryx*, *Nephelopteryx*, *Proto-* und *Amphinemura* 6 ccm beträgt. Es erklären sich damit viele fehlgeschlagene Zuchtversuche im Leitungswasser, welches durchschnittlich einen viel niedrigeren O_2 -Gehalt aufweist.

Das Aufsuchen bewegten Wassers hat im Sauerstoffbedürfnis seinen Grund. Da die trägen Tiere nur geringe Ortsveränderungen vornehmen und die Kiemen (wenn vorhanden) der aktiven Beweglichkeit entbehren, so muß die Strömung fortwährenden Nachschub frischen Sauerstoffes besorgen, indem sie Körper und Kiemen umspült. Im Stillwasser sind die Tiere dagegen gezwungen Eigenbewegungen auszuführen. Hierher zählt das eigenartige, rhythmische Heben und Senken, die „Klimmzüge“, der Perlodiden und der Perliden. Die kleinen Gattungen behelfen sich durch unruhiges Umherlaufen, wohl auch dadurch, daß sie zeitweise an die Oberfläche zu schwimmen versuchen.

Zu den anspruchsvollsten O_2 -Verbrauchern zählen die großen *Perlodes* und *Dictyogenus*-Arten, das andere Extrem bilden verschiedene *Nemura*-Arten, wie *N. variegata* und *N. marginata*, auch *Capnia*-Arten, wie *C. conica*. Während jene beinahe nur an Ort und Stelle im Bache gezüchtet werden können, halten diese wochenlang in ungewechseltem Wasser aus.

Die O_2 -Reaktionsnorm der einzelnen Arten ist also sehr verschieden. Nach ihr regelt sich die Besiedlung der Gewässertypen. Eine Einteilung in Eury- und Stenoxymbionten liegt nahe. Diesbezügliche Studien wären jedenfalls von bedeutendem Werte für den Hydrobiologen, da sich daraus sicherlich zahlreiche, fein reagierende Gewässerindikatoren (bereits Schönemund 1924d verweist hierauf) ergeben würden.

Sinnesleben. Über das Sinnesleben der Plekopterenlarven ist noch wenig bekannt. Die Lebensweise und die Empfindlichkeit der Tiere erschweren die Beobachtung ungemein. Zu berücksichtigen sind die Organe des Gesichtssinnes und die verschiedenen, besonders auf den Antennen, Palpen und Cercis lokalisierten, aber auch sonst über den ganzen Körper verteilten Gebilde, die man teils als Tastorgane, teils als chemische Sinnesorgane bewerten muß.

Dem Gesichtssinne dienen die aus verhältnismäßig wenigen Feldern zusammengesetzten Netzaugen und die auf der Stirn gelegenen Ocellen,

deren vorderes nach vorne weist, deren zwei hintere gewöhnlich schräg seitlich gerichtet sind.

Es ist sicher, daß der Gesichtssinn im Larvenleben nur eine untergeordnete Rolle spielt. Am Aufenthaltsorte der Tiere herrscht meistens Dunkelheit. Die Reaktion auf Lichtreize erfolgt gewöhnlich langsam, nicht blitzartig wie manchmal bei Ephemeren. Man ersieht das bald, wenn man die auf den Steinunterseiten sitzenden Tiere zum Beispiel durch den Aquariumsboden hindurch stark und plötzlich beleuchtet. Daß sich bewegende Beutetiere wahrgenommen werden, ist unzweifelhaft. Derartige Gesichtseindrücke werden sogleich durch Heben des

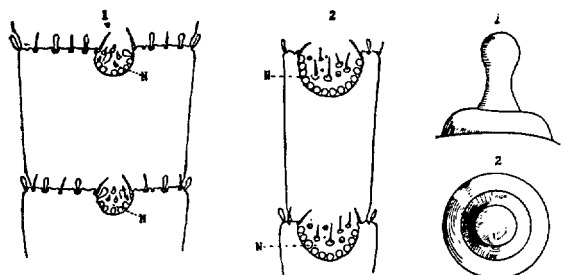


Abb. 112. Sinnesorgan der Interthorakalhäute (von *Perloides microcephala* Pict.). 1. Seitenansicht, 2. Aufsicht.

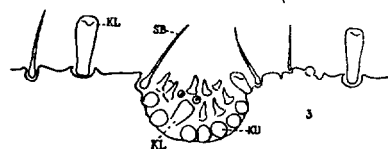


Abb. 111. Antennalorgane einer Larve von *Rhabdiopteryx neglecta* Alb. 1. Antennengrundglieder, 2. Endglieder, 3. Ausschnitt aus einem Gliedvorderrande. KL = Kolben, SB = Sinnesborsten, KU = Kuppeln, N = Organnester.

Kopfes und lebhaftes Fühlerspiel bestätigt. Man kann beobachten, wie sich räuberische Arten auf in Bewegung begriffene Tiere losstürzen, ihnen aber keine Beachtung schenken, sobald sie sich regungslos verhalten, insofern sie nicht in den Bereich der Antennen oder Palpen geraten sind. Die Möglichkeit, daß die Beute bloß mit Hilfe von Druck- beziehungsweise Tastsinnesorganen (wegen der durch die Bewegung verursachten Wasserströmung) oder durch chemische Sinnesorgane (Geruchs- und Geschmacksreize) wahrgenommen wird, darf ausgeschieden werden, da auch dann eine Annäherung stattfindet, wenn man zwischen Räuber und Beutetier eine wasserdicht abschließende Glaswand schaltet. Die Sehweite der größeren Plekopterenlarven erstreckt sich ungefähr auf drei bis vier Zentimeter. In dieser Entfernung werden sich bewegende Gegenstände noch bemerkt. (Ungefähr dieselbe Distanz wird angegeben von Schönemund 1924d, p. 347.)

Weit wichtiger als die Augen sind für die Larven offenbar die Organe des Tast- und chemischen Sinnes. Sie lassen sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit unterscheiden und sind weder in morphologischer noch in physiologischer Hinsicht geklärt. Da es sich in allen Fällen um

rein larvale Organe handelt, muß angenommen werden, daß sie zur Nahrungsaufnahme und dem Wasserleben in unmittelbarer Beziehung stehen. Nach ihrer Form lassen sie sich einteilen in Sinneshaare, Borsten, Kolben, Kuppeln¹), nach der Lokalisation in Antennalorgane, Organe der Mundwerkzeuge, der Körperoberfläche (besonders der Interthorakalfalten) und der Cercis (Cercalorgane).

Die Antennalorgane (Abb. 111) zeigen je nach Gattung und Art verschiedene Ausbildung. Für *Perla* beschreibt sie Schönemund (1912 und 1924d). Sie bestehen dort aus vier bis sechs in Abständen wiederkehrenden Gruppen von Organen. In der Mitte jeder dieser Gruppen stehen gewöhnlich einige äußerst feine, sehr kurze Haare, flankiert von einem bis zwei kolbenförmigen Gebilden. Das Ganze wird durch sich kreuzende derbe Borsten geschützt. Eine bis zu gewissem Grade regelmäßige Einteilung in Organgruppen ist auch bei den *Chloroperla*-Arten zu bemerken. Die anderen untersuchten Gattungen entbehren dieser Gruppierung. Bei den Perlodiden, Tänipterygiden, Nemuriden wechseln kolbenförmige Organe mehr willkürlich mit borstenartigen. Alle stehen in Auskerbungen des Gliedvorderrandes, wodurch dieser zinnenartig gezackt erscheint. Den Leuctriden fehlen die Kolben und die Randskulptur ist auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Die Zahl der Kolben und Sinnesborsten wechselt stark. Sie geht zurück mit abnehmendem Gliedumfange. Übrigens ist sie weitgehend der individuellen Variabilität (vielleicht auch dem Entwicklungsstadium) unterworfen.

Außer diesen Organkränzen finden sich an den Antennengliedern mancher Gattungen, so von *Tänipteryx* und *Rhabdiopteryx*, Einrichtungen von folgendem Aussehen (Abb. 111): Am Gliedvorderrand ist ventral im Chitin eine halbkreisförmige Stelle ausgespart. Diese wird von einer Anzahl kuppelförmiger Körperchen (Abb. 111/3 KU.) ausgefüllt oder wenigstens umgrenzt. Zwischen diesen erheben sich einzelne Kolben (Abb. 111/3 KL.) und Sinnesborsten (Abb. 111/3 SB.). An den Grundgliedern sind diese Organnester sehr unscheinbar, an den Endgliedern umfassen sie beinahe ein Drittel des Gliedumfanges.

Die Antennalorgane können wegen ihrer Gattungs-, manchmal sogar Artspezifität in der Systematik der Larven von Wert sein. Ihre nähere Besprechung erfolgt deshalb im systematischen Teile der Abhandlung.

Die Weichteile der Maxillen, das Labium und beiderlei Palpen sind bedeckt mit kolben-, kuppel- und haarförmigen Sinnesorganen. Ihre

¹ (Diese Benennungen stammen von H. Sihler 1924, sie richten sich hier nur nach der äußeren Form der Organe, ohne eine Homologie mit den von Sihler beschriebenen Gebilden ausdrücken zu wollen.

Zahl schwankt außerordentlich, ihrer Anordnung ist eine Gesetzmäßigkeit nicht ohne weiteres zu entnehmen.

Über den ganzen Körper, soweit er nicht zu stark chitiniert ist, verteilen sich kleine, kolbenförmige Gebilde, die in umwallten Gruben sitzen. Äußerlich gleichen sie den von Sihler beschriebenen keulenförmigen Organen, die sich an den Cercis mancher Orthopteren vorfinden (Abb. 112).

Auch der Hinterrand der Cercalglieder hat eigentümliche Sinnesorgane aufzuweisen (Abb. 113). Sie sind in der Regel lanzettlich zugespitzt. Meist fehlt ihnen die mehr oder weniger gesetzmäßige Folge von Kolben

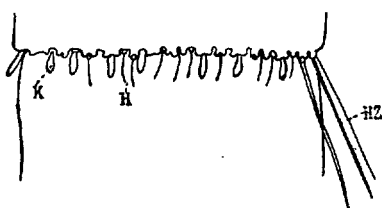


Abb. 113. Cercusgrundglied einer Larve von *Rhabdiopteryx neglecta* Alb. K = keulenförmige Sinnesorgane, H = Haare, HZ = dorsal gelegene Haarzeile.

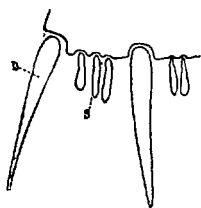


Abb. 114. Dornen (D) und Sinnesorgane (S) am Cercus einer *Nemura*-Larve.

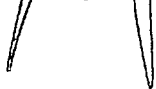
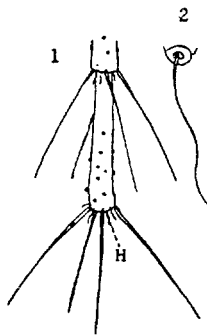


Abb. 115. 1. Cercalglieder einer *Leuctra*-Larve, 2. ein einzelnes der am Rande stehenden Sinneshaare.



und Haaren. Gewöhnlich füllen sie die Lücken zwischen den langen, starren Dornen der Gliedränder (Abb. 114). Bei den Leuctriden werden diese lanzettlich-keuligen Gebilde durch äußerst feine, in Wallgruben entspringende Härchen (Abb. 115 H) ersetzt.

Über die Funktion aller dieser Organe herrscht noch völlige Unklarheit. Was die Antennalorgane betrifft, so äußert sich Schönemund (1912 und 1924d) dahin, daß sie schon wegen ihres verwickelten Baues kaum der einfachen Tastfunktion dienen dürften, sondern wahrscheinlich zur Prüfung des Wasser-Chemismus oder zur Erleichterung der Nahrungssuche geschaffen sind. Es ist zu vermuten, daß den Kolben und den Haaren verschiedene Tätigkeiten zufallen. Die Organnester der Antennenglieder dürften, ihrer ventralen Lage entsprechend, Beziehungen zum Substrate haben, sei es nun, daß sie das Tier einfach über dessen allgemeine Beschaffenheit unterrichten, sei es, daß sie ihm mit Hilfe einer Art Geschmacksempfindung vorhandene Nahrungslager anzeigen. (Bisher wurden derartige Organe nur bei den pflanzenfressenden Tanipterygiden beobachtet.) Auffallend ist der Umstand, daß sie im Wirkungsbereich der Palpen, also den ersten Antennengliedern, fehlen.

Die Sinnesorgane der Mundwerkzeuge sind jedenfalls hauptsächlich auf Geschmacksempfindungen abgestimmt. Dafür spricht das Verhalten der Tiere sobald ein Nahrungsbestandteil plötzlich in die Reichweite der Taster gerät. Während die Antennen manchen Futterbrocken unbeachtet lassen, wird ein solcher bei Berührung mit den Palpen unweigerlich ergriffen.

Die über den Körper verstreuten Sinneskolben und Kuppeln leisten jedenfalls den thigmotaktisch eingestellten Tieren beim Aufsuchen und Prüfen passender Aufenthaltsorte gute Dienste.

Die Antennen lassen sich nach allen Richtungen bewegen. Die Cerci hingegen sind einer Eigenbewegung nicht fähig. Dafür wird ihr Tastbereich häufig durch lange Haare und Borsten erweitert. (Von Sihler 1924 für Orthopteren festgestellt.) Diese derben Gebilde, welche oft in großer Zahl die Gliedenden umgeben, werden wahrscheinlich nur grobe Tastreize vermitteln. Die oben beschriebenen Cercalsinnesorgane dürften jedoch auf andere Funktionen abgestimmt sein, da sie infolge ihrer verborgenen Lage zwischen den obengenannten Haaren und Borsten in vielen Fällen (z. B. bei den meisten Nemuriden, Perlodiden, Chloroperliden usw.) mit der Unterlage nur ausnahmsweise einmal in Berührung kommen. Falls es sich aber tatsächlich um Tastsinnesorgane handeln würde, so wären sie wegen ihrer Lokalisation wohl nur im Stande Strömungs-, Wasserdruckreize und ähnliches zu perzipieren. Vielleicht sind es aber chemische Sinnesorgane. Jedenfalls werden z. B. an die Cerci gelangte Flüssigkeiten (natürlich auch unter Wasser) sofort durch phobische Bewegungen quittiert.

Bewegung. Die Plekopterenlarven besitzen lange, derbe, zweikrallige Beine, welche nicht wie bei den Ephemeriden alle nach einer Richtung weisen und dem Untergrunde anliegend bewegt werden, sondern so wie bei den meisten anderen Insekten beschaffen sind, indem das erste und das dritte Beinpaar hauptsächlich der Verankerung und Fortbewegung dienen, während das zweite die Aufgabe hat, den Körper zu heben. Die normale Bewegung in ruhigem Wasser ist ein langsames, tastendes Schreiten, wobei der Körper ziemlich stark von der Unterlage abgehalten wird. In rascher Strömung werden die Bewegungen kürzer und konzentrierter. Der Leib drückt sich an seine Stützfläche, die Tibien verharren in den an der Ventralkante der Femora vorgebildeten Rinnen. In dieser Lage überragen die Knie des mittleren und hinteren Beinpaares (besonders stark bei den Nemuriden, am wenigsten bei den rheophil gebauten Perliden) den Körper. Die Stellung der beweglichen und manchmal mit einem kleinen Zahne ausgerüsteten Klauen wird durch die augenblicklichen Verhältnisse bestimmt. Die großen Gattungen sind imstande behende zu laufen. Sie entschließen sich dazu aber gewöhnlich nur

wenn sie eine Beute erreichen oder einer Nachstellung entgehen wollen. Die Pflanzenfresser sind durchschnittlich träge, langsame Tiere. Im Einzelnen ist deren Bewegungsfreudigkeit artlich sehr verschieden. So gibt es z. B. unter den Nemuriden neben äußerst unbeholfenen Tieren, wie *N. Mortoni*, auch sehr flinke und bewegliche, wie die quellenbewohnenden *N. sinuata* und *N. obtusa*. Am wenigsten rühren sich die typisch phytophagen Tanipterygiden. Die Leuctriden und Capniiden, mit ihrer wurmförmigen Gestalt und ihren kurzen Extremitäten, sind schlechte und wenig ausdauernde Läufer. Sie unterstützen die Bewegungen der Beine durch Schlängelung des ganzen Körpers. Genannte Familien, insbesondere die Leuctriden, welche einen fast kreisförmigen Querschnitt zeigen, haben eine vorzügliche Eignung zum Klettern und Schlüpfen im Pflanzengewirre. Verschiedene Arten machen davon reichlichen Gebrauch, sie stellen, wie schon erwähnt, einen wesentlichen Teil der Bachmoosfauna und sind im Stande sich auch noch in den dick versandeten Grundpartien der Moospolster zu bewegen.

Auf dem Trockenen schreiten die Plekopterenlarven stützbeinig und unbeholfen einher. Sie krümmen dabei den Rücken nach oben und unterstützen das herabhängende Abdomen gewöhnlich mit Hilfe der Cercis. Durch eine derartige Haltung wird vorerst der Adhäsionswirkung des etwa noch anhaftenden Wassers begegnet. Nach dem Trockenwerden wird eine Berührung mit dem Boden nicht mehr so ängstlich vermieden. Die Bewegungsfähigkeit im allgemeinen und die der mit Muskulatur nicht so reichlich bedachten Antennen im besonderen erleidet außerhalb des Wassers jedoch stets eine bedeutende Einschränkung, jedenfalls schon wegen des mangelnden Auftriebes.

Schwimmen sieht man die Plekopterenlarven nur selten. Sie tun es gewöhnlich nur notgedrungen. Für Schwimmbewegungen sind die *Perla*-Arten am besten ausgerüstet. Alle rheophilen Merkmale kommen ihnen dabei zustatten. Zudem sind die Femora und Tibien sowie die Schwanzanhänge mit dichten Haarfransen besetzt, wodurch die Ruderfläche bedeutend vergrößert wird. Die Tiere schwimmen in ziemlich waagrechter Haltung, indem sie mit den Beinen gewöhnliche Laufbewegungen ausführen und diese durch seitliche Biegung des Abdomens unterstützen. Sie kommen verhältnismäßig rasch vom Fleck und sinken auch nicht so schnell ab wie andere Larven. Die breiten Haarflächen dürften sich hierbei als Schwebevorrichtung betätigen. Die Perlodiden und *Chloroperla*-Arten machen es wie die vorigen, nur ist der Effekt, der weniger konzentrierten Gestalt und den schwächeren Ruderflächen entsprechend, bedeutend geringer. Trotz der mangelhaften Ausrüstung werden von den Perlodiden zuweilen Beutetiere schwimmend verfolgt, wenn auch meistens ohne Erfolg. Die Tanipterygiden, Leuctriden

und Capniiden schwimmen durch schlängelnde Bewegung des ganzen Körpers mit oder ohne Zuhilfenahme der Beine. Die beiden letztgenannten Familien sind, wie schon ihre Gestalt vermuten läßt, ziemlich hurtige, gewandte Schwimmer. Man sieht sie häufig, besonders zur Zeit der Metamorphose, ruhige Wasserstellen freiwillig überqueren. Am wenigsten wissen sich im freien Wasser die Nemuriden zu bewegen. Bei O₂-Mangel kann man beobachten, daß sie bisweilen unter krampfhaft unbeholfenem Gezappel nach der Oberfläche schwimmen.

Schutz- und Schreckbewegungen. Vorausgeschickt sei eine Bemerkung über die normale Ruhestellung der Tiere. Je weiter das von den Körperanhängen bestrichene Gebiet ist, umso eher werden sich nähernde Gefahren bemerkt. Die Haltung dieser Teile pflegt bei der ruhenden Larve derartig zu sein, daß das Tier soweit als möglich über die Vorgänge ringsum orientiert ist. Am deutlichsten zeigt sich das bei den trägen und langsamen Taniopterygiden. Diese werden von den Anhängen förmlich eingeschlossen (Abb. 116). Die anderen Gattungen halten die Cerci und die Antennen (insoferne sie nicht bewegt werden) schräg vom Körper ab und sind dadurch von der Seite mehr oder weniger gedeckt.

In den meisten Fällen entziehen sich die Plekopterenlarven etwaigen Gefahren einfach durch die Flucht, durch geschicktes Verkriechen usw., manche Arten (zum Beispiel *Nemura Mortoni* und *Nephelopteryx nebulosa*) auch durch Vortäuschung lebloser Dinge, indem sie sich vollkommen von Schlamm- und Erdteilchen bedecken lassen. Aber auch einige typische Schutzbewegungen werden beobachtet. *Taniopteryx seticornis*) zum Beispiel rollt sich, wenn sie behelligt wird, zur Kugel zusammen (Abb. 117). Kopf und Abdominalende sind dabei einander genähert, Antennen und Cerci überkreuzen sich. Diese Bewegung wird den Larven jedenfalls durch die Beschaffenheit des Panzers erleichtert. Während die Tergite bei dieser Art verhältnismäßig stark chitiniert sind, bleiben die Sternite weich und häutig, so daß eine Kontraktion der Bauchteile ohne weiteres möglich ist. Die Tiere verharren in dieser Schutzstellung minutenlang. Berührt man andere Plekopterenlarven am Rücken, so stelzen sie das Abdomen oder bäumen sich auf. Belästigte Perlodiden und *Chloroperla*-Arten vollführen blitzartige Drehbewegungen mit dem ganzen Körper und kollern sich an der Unterlage dahin. Alle größeren Arten suchen sich übrigens auch mit Hilfe der Mundwerkzeuge zu verteidigen.

Schließlich sei auch noch auf die Putzbewegungen hingewiesen. Werden Antennen, Cerci oder andere Körperstellen auf lästige Weise verunreinigt, so sucht das Tier sie mit den Tibien und Tarsen abzustreifen. Die Bedornung der Beine mag dabei gute Dienste leisten.

Taxien. Alle Plekopterenlarven zeigen negative Phototaxis: sie suchen sich dem Einflusse des Lichtes zu entziehen. Demnach verbergen sie sich unter Steinen in Ritzen und dergleichen. Die Lichtscheu ist aber selten so hochgradig wie bei anderen Bachbewohnern. Während Ephemeridenlarven, an das Licht gebracht, diesem in überstürzter Hast zu entkommen versuchen, bleiben die Plekopterenlarven in der Regel noch längere Zeit wie unschlüssig sitzen. Die Lichtscheu mag auch bewirken, daß die Uferwanderungen der Plekopterenlarven fast immer in der Nacht ausgeführt werden, am wenigsten ausgeprägt erscheint die negative Phototaxis unter allen heimischen Plekopteren bei der schon oben (p. 158) als Kuriosum erwähnten *Protonemura fumosa*. Diese Art sieht man häufig im stillen Wasser an den Steinoberseiten

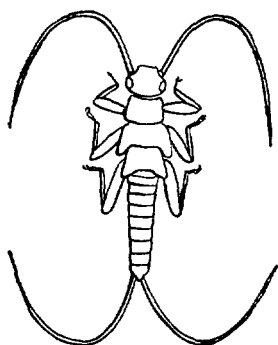


Abb. 116. Haltung d. Cerci und der Antennen bei einer ruhenden Tänipterygide.

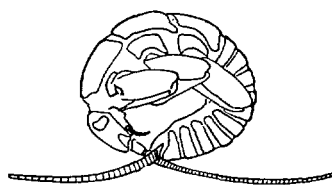


Abb. 117. Schutzstellung der Larve von *Tänipteryx seticornis* Klp.

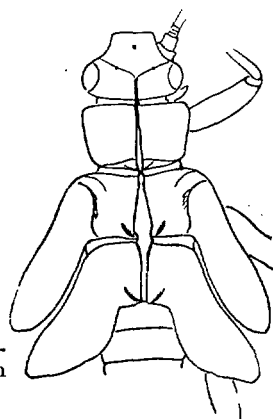


Abb. 118. Die stark ausgezogenen Linien bezeichnen die bei der Häutung reißende Naht.

umherlaufen oder sich an überrieselten Felsen ohne weiteres dem Lichte aussetzen. Viele Larven, so besonders Perlodiden, Nemuriden, Leuctriden, zwingen sich, wo immer es möglich ist, in Ritzen und Spalten, welche ihren Körpermaßen entsprechen. Dabei dürfte Thigmotaxis eine Rolle spielen. Die über den ganzen Körper, besonders die Dorsalseite verteilten Sinnesorgane stehen, wie schon (p. 163) erwähnt, im Dienste dieser Bewegung. In sauerstoffübersättigtem Wasser, wo die bekannten rhythmischen Atembewegungen unterbleiben können, pressen sich manche Larven so tief in ihre engen Verstecke, daß sie daraus kaum zu entfernen sind. Die Thigmotaxis scheint in einzelnen Fällen sogar stärker entwickelt zu sein als die Phototaxis. Wahrscheinlich wandern die jungen Larven der großen Gattungen mit mehrjährigem Entwicklungskreise geotaktisch nach den Bachtiefen. Für Geotaxis spricht auch das Verhalten der aus dem Wasser gehobenen Tiere. Sie streben dem tiefsten Punkte der Unterlage zu und lassen sich von hier aus auf den Boden oder in das Wasser fallen. Zur Zeit der Metamorphose wird

die Geotaxis negativ. Das beweisen die großen vertikalen Wanderungen der Nymphen. Rheotaxis wurde noch nicht einwandfrei festgestellt. Wanderungen gegen die Strömungsrichtung sind nicht nachgewiesen, doch ist ihre Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen (alpine Quellenformen z. B. *Dictyogenus fontium*, Vorkommen von Montanformen im Hochgebirge z. B. *Leuctra inermis* usw.). Zuweilen trifft man Larven in rheotaktischer Haltung an. Es handelt sich dann stets um durch das Milieu bedingte Sonderfälle. Im allgemeinen stellen sich die Larven gerade so, wie es die unmittelbare Umgebung erfordert, also bald mit der Strömung, bald gegen sie, bald schräg oder quer dazu usw.

Über Thermotaxis ist nichts näheres bekannt. Doch dürften alle stenothermen Kaltwassertiere negativ thermotaktisch sein.

Ernährung. Es gibt carnivore und phytophage Plekopterenlarven. Zu den ersteren gehören die Gattungen *Perla*, *Perlodes* und *Isogenus* (hier vertreten durch die Unt. Gatt. *Dictyogenus*), zu den letzteren die Familien der Tanipterygiden, Nemuriden, Leuctriden und Capniiden. Die Gattung *Isopteryx* soll ebenfalls phytophag sein. Die Ausbildung ihrer Mundwerkzeuge (siehe im spez. Teile) spricht zwar gegen ein reines Vegetarianertum, doch ist sie hier wahrscheinlich einfach als Organisationseigentümlichkeit zu bewerten. Die Gattung *Chloroperla* ist nach Angabe von Schönemund (1924d) und Mertens (1923) omnivor. Nach meinen Beobachtungen halten sich bereits die kleinsten Larvenstadien der *Chloroperla*-Arten so lange es irgend angeht an tierische Kost. Die Jugendstadien der räuberischen Larven, die sich vorwiegend im Moose aufhalten, ernähren sich hauptsächlich von Chironomidenlarven, kleinen Leuctriden usw. So sieht man mitunter *Dictyogenus*- und *Chloroperla*-Lärvcchen von zwei bis drei mm Länge, wie sie ebensolange Tiere genannter Gattungen verspeisen. Sobald sich die im Wachstum vorgeschrittenen Larven der Steinfauuna angliedern, entnehmen sie die Nahrung ebenderselben. Es scheint daß sie es in erster Linie auf die langsamen Trichopterenlarven abgesehen haben. Sie fanden sich im Verdauungstrakte aller untersuchten Perliden und Perlodiden in überwiegender Menge. Es ist keine Seltenheit, daß man im Darne erwachsener *Perlodes*-Arten die Skelette von drei bis vier mittelgroßen Köcherfliegenlarven vorfindet. Einen erheblichen Bestandteil der Nahrung bilden die Ephemeridenlarven, zum Beispiel *Ecdyonurus*- und *Epeorus*-Arten. Außerdem werden die verschiedensten Dipterenlarven angenommen. In einem Falle wurden auch die Reste einer Käferlarve festgestellt. Kleine Plekopterenarten, Nemuriden und Leuctriden, sind sehr beliebt, besonders bei den *Chloroperla*-Arten. Artgenossen, auch geringerer Größe, werden seltener angegangen, schon deshalb, weil sie einander vorsichtig ausweichen.

Bei der Untersuchung freilebender Tiere konnten auf Kannibalismus deutende Reste nur selten nachgewiesen werden. In der Gefangenschaft wird jener zur Regel. Die Beute wird gewöhnlich erst wahrgenommen, sobald sie mit Antennen oder Palpen ertastet wurde. Ist das geschehen, so stürzt der Räuber mit jähem Rucke darauf zu und schlägt ihr die spitzen, krisähnlich gebogenen Maxillarrinnenäste in den Leib. So festgehalten, wird sie von den Mandibeln zerkleinert. Hypopharynx und Labium befördern die Bissen in den Verdauungskanal. Größere Beutetiere werden auf diese Weise langsam, bei lebendigem Leibe hinuntergekau, kleine dagegen werden auf einmal verschlungen. Häufig greifen die Räuber beim Beutemachen daneben oder das Opfer ist im Stande sich loszureißen und zu entfliehen. Ist in einem solchen Falle die Beute dem Sinnenkreise der Tiere entschwunden, so wird sie als verloren aufgegeben. Die Plekopterenlarven werden auf ihren Raubzügen von einer unglaublichen Gier beherrscht. So sah ich *Chloroperlalarven*, bereits aus dem Wasser genommen und an die Sonne gebracht, Nemuriden, die auf demselben Steine saßen, überfallen und aufzehren. Die Gefräßigkeit der Larven ist groß. Eine halbwegs erwachsene *Perlodes*-larve verspeist täglich drei bis vier mittelgroße Trichopteren- oder Ephemeridenlarven. Im Darne der Carnivoren finden sich stets zahlreiche Pflanzenreste, Quarzkörnchen und andere anorganische Dinge. Diese Sachen rühren entweder von den Beutetieren her oder werden im Umherkriechen zufällig aufgenommen. Die Phytophagen, insoferne sie zur Steinfaua gehören, weiden die Algendecken ihrer Wohnorte ab. Stets ist ihr Darm angefüllt mit Diatomeen, Gewebstückchen flutender Algen und auch Resten höherer Pflanzen. Die Stillwasser und Quellenbewohner nähren sich in der Hauptsache von dem gequollenen, angefaulten Fallaube. Sie fressen die weichen Teile und lassen sauber skelettierte Blattgerippe zurück. Auch faulendes Holz und das, was darauf wächst, wird verwertet. Die Ernährungsweise der Larven erkennt man bereits an ihren Mundwerkzeugen. Die räuberischen Formen kennzeichnen sich durch spitzzackige, verhältnismäßig schlanke Mandibeln, dolchförmige Zähne an den Maxillen, deren Außenast zu Gunsten des inneren verkümmert ist, stark ausgeprägte Paraglossen und reduzierte Glossen. Die Phytophagen werden charakterisiert durch die breiten, mit starkem Molarteile versehenen Mandibeln, die gleichmäßige Ausbildung der Maxillarräste, die nur relativ schwache Zähne tragen, und die durchschnittlich gleichartige Entwicklung der Glossen und Paraglossen. Allerlei Übergänge sind vorhanden. Die Extreme werden gegeben einerseits durch die ausschließlich fleischfressenden Gattungen *Perla* und *Perlodes*, anderseits durch die typisch phytophagen Nemuriden. Bei ihrer Gefräßigkeit und Trägheit setzen die Plekopteren

starke Fettpolster an, welche alle Organe in dicker Lage umgeben. Die Tiere sind deshalb im Stande ein bis zwei Monate ohne jede Nahrung auszukommen. Die Häutungen und selbst die Metamorphose werden durch nicht allzulanges Fasten in keiner Weise beeinträchtigt.

Wachstum und Häutungen. Die einheimischen Arten eignen sich wenig für das Studium des Embryonallebens und des Wachstums. Da es sich fast durchwegs um Kaltwassertiere handelt, stößt die Zucht auf zahlreiche Hindernisse. Es kommen eigentlich nur einige Arten in Betracht: *Nemura variegata*, *Nemurella Picteti*, *Leuctra cylindrica* und *Perla cephalotes*. Die ersten drei Arten erlauben wegen ihrer Kleinheit und ihrer verborgenen Aufenthaltsorte nur schwer eine regelmäßige Kontrollführung und auf Aquariumsversuche allein kann man sich bei derart anpassungsfähigen Tieren nicht verlassen. *Perla cephalotes* wurde bereits von Schönemund in dieser Richtung beobachtet. Sie, sowie auch die genannte *Leuctra*-Art, sind in der hiesigen Gegend überdies wegen ihrer Seltenheit nur schwer zu erreichen. So sollen vorerst die Ergebnisse der Forschungen Schönemunds (1924d) und Samals (1923) angeführt werden. Für *Perla cephalotes* bemißt Schönemund das Embryonalleben auf sieben bis acht Wochen. In der ersten Larvenzeit häutet sich das Tier alle 8 bis 14 Tage, nach drei Monaten alle 3 bis 4 Wochen. Später (im zweiten und dritten Jahre) wechseln die weiblichen Larven immer nach 6 bis 8 Wochen das Gewand, die männlichen noch seltener. Samal gibt an, daß die Lärven von *Perla abdominalis* nach 28 bis 30 Tagen die Eihüllen verlassen. 5 bis 10 Tage nachher vollzieht sich die erste Häutung, die weiteren folgen in einem Abstände von 6 bis 8 Wochen. *Perla abdominalis* macht bis zur Vollreife 22 Häutungen durch und benötigt hiezu einen Zeitraum von 3 bis 4 Jahren. Auch Schönemund stellte für *Perla*-Arten einen Entwicklungszyklus von 3 Jahren fest, und ich kann (nach Beobachtungen im Freien) diese Angabe für *Perla bipunctata* bestätigen. Für Perlodiden nimmt Schönemund einen Zweijahreszyklus an. Nach meinen Beobachtungen an *Perlodes microcephala*, *Ps. intricata*, *Dictyogenus alpinus* und *D. fontium* muß ich mich den Aussagen genannten Autors anschließen. Die *Chloroperla*-Arten erreichen die Vollreife in einem Jahre. Man findet zwar zur selben Zeit gleichgeschlechtige Stücke von sehr verschiedener Größe (so sammelte ich z. B. am 8. XII. *Chloroperla rivulorum*-Exemplare von 14.5 und von 5.5 mm Länge am selben Orte); solchen Größenverschiedenheiten begegnet man aber mehr oder weniger bei allen einjährigen Arten. Sie sind bedingt einerseits durch die lange Flugzeit der Imagines, anderseits durch engste örtliche Verhältnisse und auch wohl durch individuelle Momente. Bei artgleichen Tieren, die aus verschiedenen Höhen oder Biotopen stammen, sind auch diese

zwei Punkte zu berücksichtigen. Je wechsellvoller der Lebensraum ist, umso verschiedener ist auch die Größe der ihn besiedelnden Larven. So kommt es, daß sich die Fluß- und Stillwasserbewohner ziemlich gleichmäßig entwickeln, während man im Bergbache alle möglichen Stufen nebeneinander vorfindet. Die größere absolute Höhe wirkt wachstumsverzögernd. Außer den Vertretern der Gattung *Chloroperla* haben auch die Vertreter der Gattung *Isopteryx*, die Tanipterygiden, Nemuriden, Leuctriden und Capniiden einen Entwicklungsgang von einem Jahre aufzuweisen. Ris berichtet, daß *Nemura variegata*

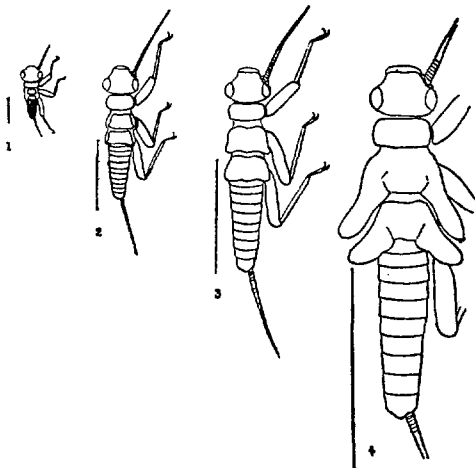


Abb. 119. Larven von *Perlodes intricata* Pict.
1. ca. 4 Monate alt, 2. ca. 12 Monate alt, 3. ca. 18 Monate alt, 4. ca. 24 Monate alt (reif). Linie nebenan = natürliche Größe.

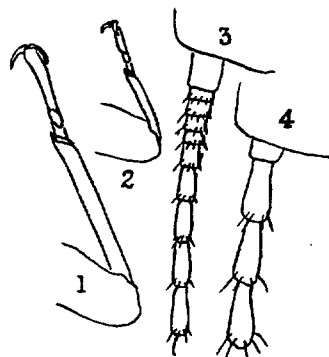


Abb. 120. Regenerierte Gliedmaßen einer Nemuridenlarve.
1. normales Bein, 2. Tibia und Tarsus regeneriert, 3. normaler Cercus, 4. regenerierter Cercus.

und *Nemurella picteti* alljährlich in zwei Generationen auftreten. Hier in Nord-Tirol fliegen diese beiden Arten je nach der Höhe und dem Wohnorte das ganze Jahr hindurch ohne Unterbrechung. Auch für keine andere Art ließen sich zwei getrennte Generationen nachweisen. Allgemein gilt, daß das Wachstum in der ersten Zeit sehr langsam vor sich geht, sich allmählich beschleunigt und zur Zeit der letzten Häutungen mächtig einsetzt. Einjährige Arten wachsen in den letzten drei Monaten vor der Metamorphose ungefähr auf das Doppelte der bisherigen Länge an. Am augenfälligsten wird das an den Flügelscheiden. Diese sind in den ersten Stadien überhaupt noch nicht vorhanden (Abb. 119). Sie nehmen äußerst langsam an Größe zu. Erst in der Zeit der letzten drei bis Häutungen strecken sie sich deutlich hervor und erreichen plötzlich ihre endgültige Länge, während sie das endgültige, durch die Faltung der Flügel bedingte Volumen, erst knapp vor der Metamorphose sich aneignen. Schönemund (1924d) bemerkt, daß die Wintermonate dem

Wachstum der Tiere besonders günstig sein sollen. Eine auffallende Wachstumsbeschleunigung während dieser Zeit ist mir nur bei den Winter- und Vorfrühlingsarten aufgefallen, also bei Tieren, welche in diesen Monaten hart vor ihrer Vollreife stehen. Von einer Winterruhe kann, wie schon Schönemund (1924d) und Samal bezeugen, natürlich keine Rede sein. Die Tiere stehen selbst bei großer anhaltender Kälte in voller Tätigkeit.

Die Häutungen (Abb. 118), während derer auch der Vorderdarm und das Tracheeninnere ausgewechselt werden, gehen rasch von statten. Es dauert nur wenige Minuten bis das weiche, wachsweiße Tier die alte Hülle verlassen hat. Das Ausfärben beansprucht längere Zeit als bei frischgeschlüpften Imagines. Erst nach einigen Stunden erhält die Larve ihre volle Färbung wieder. Knapp vor der Häutung stehende Larven erkennt man an der dunkleren Färbung. Auch schimmern unter dem alten Kleide die Umrisse des neuen durch. In diesem Stadium sind die Tiere gegen Umweltseinflüsse, z. B. O₂-Gehaltsveränderungen, besonders empfindlich. Frischgehäutete Plekopterenlarven sind eine besonders begehrte Beute aller Raubtiere des Wassers, auch der eigenen Artgenossen. Ihr ganzer Körper ist weich, allein die Mundwerkzeuge zeigen an den Spitzen stärkere Chitinisierung. Darum werden für den Häutungsakt besonders verborgene Plätze aufgesucht.

Regeneration. Im Wasser mit starker Strömung und fortwährend bewegtem Grunde sind die Larven trotz Anpassung und Ausnützung aller Vorteile verschiedenen Verletzungen ausgesetzt. Davon werden hauptsächlich Körperanhänge und Extremitäten betroffen. Inwieweit die jungen Larven regenerieren, ist mir unbekannt. Es läßt sich vermuten, daß im Laufe der vielen Häutungen auch der Verlust ganzer Gliedmaßen wieder ersetzt wird. Die älteren Stücke regenerieren jedenfalls nur unvollkommen. Regenerierte Beine bleiben kürzer als die normalen, lassen aber kein charakteristisches Glied vermissen. Bei Antennen und Cercis wird die ursprüngliche Gliederzahl nicht wieder hergestellt. Im Gegensatz zu den Beinen erreichen die neugebildeten Glieder eine beträchtlich größere Länge. Überdies nehmen sie von der Norm abweichende Formen an. So erscheinen sie in der Regel keulig verdickt (Abb. 120), was besonders bei sonst typisch fadenförmigen Anhängen ins Auge fällt. Die Volltiere regenerieren natürlich nicht. Im Nymphenzustand erworbene Schäden verbleiben ihnen. An den Flügelscheiden verletzte Nymphen liefern flugunfähige Imagines. Genannte Beschädigungen können den Tieren gefährlich werden, weil dadurch das Schlüpfen bedeutend erschwert wird. Fliegen mit vom Larvenzustande her verkürzten Antennen und Cercis oder funktionsuntauglichen Beinen sind keine Seltenheit.

Wanderungen. Wenn die Flügelscheiden zu schwellen beginnen, erfolgt regelmäßig eine Wanderung nach dem Ufer. Am deutlichsten tritt dies an den größeren Gewässern in Erscheinung. Die Tierchen verlassen die Tiefe und begeben sich in das seichte Wasser. Dort sammeln sie sich unter passenden Verstecken, um die Reife abzuwarten. Sind gleichmäßige Lebensbedingungen vorhanden, so wird der Platzwechsel gewöhnlich scharenweise vollzogen. Hier am Inn bei Innsbruck sind es vor allem die Winter- und Frühjahrsformen, z. B. *Capnia conica*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Täniopteryx trifasciata* und *Leuctra inermis*, welche zu ihrer Zeit in tausenden von Stücken die Ufer bevölkern. Die reifen Nymphen treibt es von da noch weit in das Land hinein. Die mittelgroßen Arten der Gattungen *Täniopteryx* und *Rhabdiopteryx*, welche hauptsächlich an flachen, kiesigen oder sandigen Stellen auszusteigen pflegen, vollführen nunmehr beträchtliche horizontale Wanderungen. Man findet die Exuvien besagter Gattungen bis zu dreißig Schritte vom Wasser entfernt an Wurzeln und Baumstämmen und dgl. hängend. Solche Leistungen gehören nicht zu den Ausnahmen. Ich konnte sie drei Jahre nacheinander an bestimmten Uferstellen beobachten. Große vertikale Wanderungen bleiben den Perliden und Perlodiden vorbehalten. Die ansehnlichen Arten dieser Familien leben am liebsten im tiefen Wasser, also meistens an Orten mit natürlichem oder künstlichem Steilufer (doch gibt es auch hier viele Ausnahmen). Es ist bekannt, daß *Perla*-Arten an Brücken, Masten usw. bis zu fünfzehn Meter über den Wasserspiegel ansteigen und dabei noch bedeutende Hindernisse überwinden. Die *Perla bipunctata*-Larven aus dem Inn bei Innsbruck überqueren an einer besonders beliebten Schlüpfstelle ein derbes Blockufer, ein breites Grasband und klettern darauf noch hoch in den dort stehenden Betonmasten empor. Ebenso macht es *Perlodes microcephala*. So sammelte ich in Kufstein Exuvien von Alleebäumen, wo sie doppelmannshoch an den Stämmen saßen. Um diesen Ort zu erreichen waren die Nymphen gezwungen ein hindernisreiches Steinufer, einen viele Meter breiten Rasenplatz und den Fahrweg zu überwinden. Das sind immerhin bedeutende Leistungen, wenn man bedenkt, daß sie fast stets in einer einzigen Nacht ausgeführt werden. Am besten kontrollierbar ist das bei den oben besprochenen Horizontalwanderern. Nur ein einzigesmal fand ich im feuchten Sande unter einem der wenigen, als Deckung benützbaren Steine der Wanderstrecke eine reife Larve, die jedenfalls zu früh vom Tage überrascht wurde.

Erwähnenswert sind die Wanderungen mit dem Wasserspiegel. Als Beispiel sei der Inn angeführt. Dieser Fluß fließt klar und niedrig vom September bis in den Mai. In den übrigen Monaten führt er Hochwasser. Der Unterschied zwischen den beiden Durchschnittspegel-

ständen ist sehr bedeutend. Besonders an den flacheren Stellen macht sich das in der Weise bemerkbar, daß ein Sommerbett geschaffen wird, welches drei- bis viermal so breit ist als das Winterbett. Die Sommerformen z. B. *Chloroperla griseipennis*, *Perla bipunctata*, *P. cephalotes* usw. legen, wie mehr oder weniger alle Arten, ihre Eier in der Nähe des Ufers, hier also des Sommerufers ab. Mit dem herbstlichen Sinken des Spiegels müssen nun die Lärven der Flußmitte zuwandern, bis sie schließlich bei erreichtem Tiefstandsmaximum in der schmalen, tiefen Wasserrinne, in welche der Fluß zusammengedrängt ist, zurückbleiben. Im nächsten Sommer (bei Arten mit mehrjährigem Zyklus nach zwei Sommern) mit Eintritt des Hochwassers durchwandern die nunmehr schlüpfreifen Tiere denselben Weg noch einmal in umgekehrter Richtung. So ähnlich verhält es sich im wesentlichen an allen Bergbächen, es sind in der Regel nur graduelle Unterschiede vorhanden.

Schließlich sei noch auf die Hindernisse hingewiesen, welche sich den Larven (besonders den Bergbachbewohnern) auf ihren Wanderungen entgegenstellen. Reißende Strömung, deckungsarmer Grund usw. erschweren vielfach das Weiterkommen. Die täglichen Schwankungen des Wasserspiegels, welche zur Zeit der Schneeschmelze ziemlich beträchtlich zu sein pflegen, zwingen die noch nicht vollreifen Tiere zu kleinen örtlichen Wanderungen. Und ist das Ufer erreicht, so muß erst ein sicherer Platz für die Metamorphose gesucht werden. Aber diese und alle anderen Schwierigkeiten werden unter dem Drucke des Schlüpfinstinktes ohne Besinnen genommen.

Verwandlung. Nach der letzten Häutung ändert sich die Gestalt und die Lebensweise der Larven. Der rheophile Bau wird undeutlich, denn der Thorax schwillt an und die Flügelscheiden, welche bisher dem Körper sattelförmig angedrückt waren, spreizen sich ab. Zwei bis drei Tage vor der Verwandlung nehmen sie eine gelblichweiße Färbung an. Die Flügel falten sich, was auch von außen deutlich wahrzunehmen ist. Die sonst so gefräßigen Tiere stellen die Nahrungsaufnahme vollständig ein und ihre frühere Trägheit macht einer nervösen Unruhe Platz. Einen bis einen halben Tag vor dem Schlüpfen färben sich die Flügelscheiden schwärzlich. Nunmehr begeben sich die Nymphen an Land. Gewöhnlich steigen sie gegen Abend aus dem Wasser. Stundenlang sitzen sie an dunklen Orten, kehren, wenn sie auszutrocknen beginnen, wieder in das nasse Element zurück und wiederholen dieses Spiel viele Male hintereinander. Schließlich treibt sie der mächtig erwachte Schlüpfinstinkt endgültig auf das Trockene. Nun setzen die oben beschriebenen Wanderungen ein. Falls diese größeren Umfang annehmen, werden sie stets in der Nacht ausgeführt, einmal wegen der Lichtscheu der Tiere und hauptsächlich wegen der bei Tage bestehenden Austrocknungsgefahr.

Unterbleiben größere Wanderungen, wie das bei den kleinen Gattungen durchwegs der Fall ist, so fehlt auch die Bindung an eine bestimmte Tageszeit. Während sich die Nachtschlüpfer ganz offen an Steinoberseiten, Pfählen u. dgl. verwandeln, suchen die Tagschlüpfer feuchte, dunkle, gewöhnlich hart über dem Wasserspiegel gelegene Plätze auf. So kann man in typischen Fällen aus der Lage der Exuvien auf die Schlüpfzeit der Nymphen schließen. Werden die Tiere auf der Wanderschaft vom Tage überrascht, was übrigens sehr selten vorzukommen scheint, so verkriechen sie sich in vorhandene Schlüpfwinkel. Eine gewisse (allerdings wohl mehr dem Zufalle anheimgegebene) Geselligkeit ist den meisten Plekopterenlarven nicht abzusprechen. Am ehesten tritt diese zur Zeit der Metamorphose hervor. Vielfach findet man große Schlüpfgesellschaften auf engem Raume beisammen (Taf. 2, Abb. 121), deren Mitglieder alle in einer Nacht das Geschäft der letzten Häutung erledigen. Typische Beispiele für geselliges Schlüpfen bieten *Perlodes microcephala*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Perla bipunctata*, *Capnia conica*, *Leuctra inermis*, *Protonemura nimborum* und *nitida* usw. Man kann natürlich nicht sagen, daß sich ein Tier um das andere kümmert, die Geselligkeit beruht lediglich auf einer äußerlichen Interessengemeinschaft. Bei der geringen individuellen Verschiedenheit handeln die Tiere aus sich fast vollkommen deckenden Reflexen heraus. So kommt es, daß der Schein einer Geselligkeit gegeben ist. Er tritt auch nur bei in Massen auftretenden Arten zu Tage.

Für den Schlüpfakt werden Jahr um Jahr die gleichen Örtlichkeiten aufgesucht (insoferne sie nicht ungünstige Veränderungen erfahren haben). Deshalb ist der Kundige jeweils in der Lage, sich mit Tiermaterial zu versehen. An den Ort der Metamorphose werden wenig Anforderungen gestellt. Neben den oben erwähnten Punkten (Tag- und Nachtschlüpfer) ist es nur gute Anhaftungsmöglichkeit, die von ihm verlangt wird. Er soll demnach etwas rau und uneben sein. Viel wird jedoch nicht verlangt. Schon an unpolierten Eisengeländern sind die großen Gattungen im Stande zu schlüpfen, wie ich häufig beobachten konnte. Im ungünstigsten Falle, wenn die Klauen keinen Halt finden, muß die Verwandlung unterbleiben und das Tier geht zu Grunde. In solcher Lage suchen sich die *Perla*-Arten dadurch zu helfen, daß sie den Kaumagen als Anker auswerfen (Kathariner, 1901). Kleine Gattungen, z. B. *Nemura* und *Leuctra* können auch auf glatter Unterlage, selbst auf Glasflächen, schlüpfen. *Isopteryx*-Nymphen sollen (Schönemund, 1924d) sogar auf dem Wasserspiegel stehend die Verwandlung vollziehen können, jedoch scheint dies nicht die Regel zu sein. Ich fand die reifen *Isopteryx*-Larven und deren Exuvien immer an gleichen Orten wie andere Nymphen auch. Die Stellung der Nymphe spielt bei

der Metamorphose keine Rolle. Die Haltung der Tiere ist bald horizontal, bald vertikal mit dem Kopfe nach oben oder nach unten.

Die Verwandlung geht folgendermaßen vor sich: Die Nymphen stehen mit weit gespreizten Beinen da und klammern sich fest. Der Rücken wird wiederholt krampfhaft aufgekrümmt. Der Vorderkörper bäumt sich auf. Schließlich reißt die Thorakalnaht. Vorerst schiebt sich das Mesonotum aus der Hülle, dann das Metanotum. Die Spitzen der zuerst vollkommen gefalteten Flügel stecken noch in den Scheiden. Nunmehr hebt sich das Pronotum und nach dem Reißen der Gabellinie der Kopf. Unter wiederholten Vertikalbewegungen werden gleichzeitige die Flügel gänzlich befreit und die Beine aus den Futteralen gezogen. Einige Schwierigkeiten macht die Entblößung der langen Antennen. Das Tier muß zu diesem Zwecke den Vorderkörper weit zurückbiegen, da eine Längsnaht in der Antennenhaut nicht vorhanden ist. Nun ist nur noch das ebenfalls nahtlose Abdomen in der Hülle. Es wird unter wiederholtem Aufbäumen und Zurücklegen der freien Teile herausgezogen. Die Beine hängen während dieser Bemühungen schlaff herab. Endlich senkt sich die junge Imago auf die Unterlage und läßt die Exuvie hinter sich, indem sie nach vorne kriecht. Mittlerweile haben sich die Flügel, die dreifach gefaltet in den Scheiden lagen, bedeutend vergrößert. Zuerst stehen sie als spitze Läppchen vom Thorax ab. Dann entfaltet sich die Basalpartie, während der äußere Teil noch zusammengeschoben und umgeknickt ist. Endlich streckt sich auch dieser. Die milchweißen, irisierenden Flügel stehen nun senkrecht über dem Tiere (wie bei den Eintagsfliegen). Langsam senken sie sich und breiten sich dachförmig über den Körper, wobei die Vorderflügel, welche ihre Entfaltung früher beginnen und beenden als die hinteren, nach außen zu liegen kommen. Nach einiger Zeit erst nehmen sie die gattungstypische Lage ein. Schon vor der gänzlichen Entrollung der Flügel hat sich das Tier etwas von der Exuvie entfernt. Jetzt beginnt es umherzukriechen um sich bis zur nötigen Erhärtung des Chitins ein geeignetes Versteck zu suchen. Besondere Sorgfalt wendet es den Flügeln zu. Es hütet sich ängstlich diese mit irgend einem Gegenstande, besonders wenn er feucht ist, in Berührung zu bringen. Nässe bewirkt das Verkleben und das damit verbundene Verschrumpfen der zarten Gebilde. Um das zu vermeiden, stellt sich die Fliege auf nassem Boden möglichst hoch auf die Beine. Bei *Capnia conica* wurden in einzelnen Fällen hiebei die Cerci zur Unterstützung des Abdomens herangezogen.

Der ganze Schlüpfakt beansprucht nur kurze Zeit. Er dauert bei großen wie bei kleinen Gattungen ungefähr 3—10 Minuten. Je natürlicher die Bedingungen und je frischer die Tiere sind um so schneller

und reibungsloser geht er vonstatten. Die Flügel entfalten sich in 5—15 Minuten, so daß das Volltier in ca. 8—25 Minuten fertig ist.

Wie schon bemerkt, schlüpfen die Plekopterenlarven zu den verschiedensten Tageszeiten. Wie mir schien, werden aber doch bestimmte Stunden bevorzugt, nämlich die Zeit von ca. 21—24 Uhr und von 3—6 Uhr. Lufttemperatur und Witterung scheinen ohne Belang zu sein.

Nachbarn. Die Plekopterenlarven teilen ihre Wohnorte mit einer großen Anzahl anderer Wassertiere, welche nach den Biotopen im weiteren und engeren Sinne sehr verschieden sind.

So leben sie im Flusse (Inn) zusammen mit *Planaria gonocephala*, *Ecdyonurus forcipula* und *fluminum*, *Limnophilus*- und *Drusus*-Arten, Wasserschnecken, wie *Ancylus*-Arten usw., Wasserwanzen u. dgl. In den Bergbächen gehören zu ihren bezeichnenden Begleitern *Planaria (Krenobia) alpina*, *Ecdyonurus venosus*, *Epeorus alpicola*, *Rhitrogena*, *Heptagenia*- und *Baetis*-Arten, Trichopterenlarven verschiedenster Gattungen, z. B. *Philopotamus*, *Rhyacophila*, *Drusus* und viele andere, Chironomiden-, Simulien- und andere Dipterenlarven, Wasserkäfer, wie *Helmis* und *Hydräna* mit deren Larven, Hydrachniden, Collembolen usw. In Quellen besteht die Geleithfauna vorzugsweise aus Chironomiden- und Tipulidenlarven, Ephemeriden z. B. *Baetis*, *Rhitrogena* usw., *Planaria alpina*, *Gammarus pulex*, Trichopteren und, besonders in hochalpinen Quellen, in Massen von Collembolen.

Diese Angaben betrafen vorzugsweise die Steinfaua. Die Moospolster der Bäche teilen die Plekopterenlarven mit Chironomiden, die hier in phantastischer Zahl vertreten sind, mit *Planaria alpina*, Tipuliden und anderen Dipterenlarven, Wassermilben, Wasserkäfern, verschiedenen Krustern, wie *Gammarus pulex*, Ostrakoden- und Copepoden-Arten und allerlei anderen Wassertieren. In Fallaublagern herrschen Trichopteren- und Dipterenlarven vor, Wasserkäfer und *Gammarus pulex* sind ebenfalls häufig. Im Pflanzenwust der Wiesebäche und Gießen sind ständige Erscheinungen *Sialis flavilatera*, Odonatenlarven, Trichopteren, verschiedene Krustazeen und Mollusken, unter den letzten *Limnäa*-Arten, Dipterenlarven usw. In den Sümpfen sind Libellen und Schnakenlarven, Schnecken, Oligochäten und andere Würmer stark vertreten.

Feinde. Aus all diesen Tieren stellen sich in der Hauptsache die Beutetiere und Feinde der Plekopteren. Erwachsene *Perla*- und *Perlodes*-Arten dürften in der niedrigen Tierwelt nur wenige Feinde haben. Hingegen bedrohen sie selbst alle anderen nicht durch Gehäuse oder sonstwie geschützten Anwohner. Die kleineren und die Jugendstadien der großen Gattungen haben sich jedoch vor einer Anzahl von Feinden zu hüten. Vor allem sind es die großen, räuberischen Ordnungsgenossen,

welche ihnen nachstellen, außerdem verschiedene carnivore Trichopteren und ganz besonders Planarien. *Planaria alpina* richtete mir zuweilen den ganzen Plekopterenbestand der Zuchtkäfige zu Grunde. Diese Tiere kriechen über das Beutetier, dessen Bewegungen augenscheinlich durch das von ihnen abgesonderte Sekret gehemmt werden, stoßen ihm den Pharynx irgendwo in den Körper und pumpen es vollständig aus, so daß nur die leere Haut zurückbleibt. Es werden auf diese Weise noch Plekopteren von den Ausmaßen der Räuber bewältigt. Unter der höheren Tierwelt sind es in erster Linie die Fische, besonders die flinken Salmoniden, welche alle Plekopterenlarven, am liebsten die großen, zu erlangen suchen. Außerdem stellen ihnen allerlei Wasservögel nach, vornehmlich solche mit Tauchfertigkeit, Wasseramseln, Enten, Säger usw., im Seichtwasser auch Watvögel verschiedener Art. Auch die Wasserspitzmaus macht sich über sie her und die Nymphen fallen verschiedenen Uferbewohnern zum Opfer.

Parasiten. Zu den Feinden müssen schließlich noch die Parasiten gerechnet werden. Im Darne der Perliden und Perlodiden finden sich stets Gregarinen in großer Zahl, so daß dieser davon zuweilen schwarz durchschimmert. Neben diesen halten sich dortselbst auch zuweilen Nematoden auf, die manchmal eine erstaunliche Größe erreichen. In den Blutbahnen soll eine Mermithide schmarotzen (Schöne-mund 1924d).

Als Ektoparasiten zeigen sich kleine Egel. Sie sitzen mit Vorliebe an der häutigen Unterseite der Larven, besonders am Thorax, und halten sich am liebsten an quellenbewohnende Nemuriden. Die bisher gewöhnlich für harmlose Epöken gehaltenen Hydrachnidenlarven entpuppten sich als echte Parasiten. Man trifft sie häufig mit bis an den Grund eingebohrten Saugwerkzeugen an. Dieser Tatbestand läßt gegen das Schmarotzertum dieser Tiere wohl kaum einen Zweifel aufkommen, umsoweniger als eine ganze Reihe derartiger Beobachtungen vorliegen.

Epöken. Epöken halten sich oft in großer Zahl an Plekopteren auf. Es sind allerlei Rotatorien und vor allem *Carchesium*artige Protozoen, welche sich daran festsetzen. Die letztgenannten bedecken die Larven manchmal in pelzartigen Rasen, welche so dicht sind, daß die Wirte vollkommen darunter verschwinden.

Imagines.

Verfärben. Die junge Imago ist weich und wachsweiß, nur die Augen, das schon bei der Nymphe stärker pigmentierte Pronotum, die Enden der Antennen und der Cerci heben sich dunkler hervor. Das Tier dunkelt rasch nach. Bis zur vollen Ausfärbung vergehen aber immerhin ein bis zwei Stunden. Die endgültige Erhärtung und Färbung des Chitins

ist gewöhnlich das Zeichen zum Aufbruch. Jedoch wird sie nicht immer abgewartet, da das Tier bereits vorher die Flügel gebrauchen kann. Bei schöner, aber feuchter Witterung fängt man zahlreiche halbausgefärbte Stücke, mit noch milchigen Flügeln, aus dem Fluge heraus. Für die Färbungsintensität ist die individuelle Veranlagung sowie das Alter maßgebend. In der Regel wird mit zunehmendem Alter die Pigmentierung verdunkelt, so daß z. B. bei zweifärbigen Arten die Fleckenzeichnung fast gänzlich zurücktritt.

Bewegung. Die jungen Tiere sitzen bei kalter, trüber Witterung tagelang in ihren Verstecken. Aufgestöbert laufen sie blitzschnell und behende von dannen ohne die Flügel zu gebrauchen. Erschreckt lassen sie sich in der Regel zu Boden fallen. In diesem Verhalten erblickt Schönemund (1924d) einen larvalen Zug, der ein Charaktermerkmal der Gruppe darstellt. Die Beine aller Arten eignen sich vortrefflich zum Laufen. Sie sind lang, dünn und jeweils bedeutend schmaler als diejenigen der Larven. Deren zusammengedrückte Form wird bis zu einem gewissen Grade beibehalten. Haarfransen fehlen stets, ebenso auffallende Dornen und Borsten. Die Klauen sind bedeutend schwächer gebogen und kürzer als bei den Larven. Sie umschließen eine annähernd ellipsoide oder herzförmige Haftblase, welche es den Tieren ermöglicht, sogar an Glaswänden emporzulaufen. Den Larven fehlt dieses Organ.

Flügel und Flug. Die Flügel der Plekopteren sind im allgemeinen zu schnellem und andauerndem Fluge untauglich. Der Größenunterschied der Vorder- und Hinterflügel, der durch die enorme Ausbildung des Analteiles im Hinterflügel zustande kommt, das Fehlen einer Fixierung der Flügelpaare durch Haftborsten etc., die geringe Konzentration des Thorax usw. verhindern einen guten, wendigen Flug. Dieser ist ein lautloses, unbeholfenes, ziemlich langsames Flattern ohne Gaukelbewegungen (wie bei Trichopteren). Er führt in der Regel geradeaus. Horizontale Richtungsänderungen werden selten vorgenommen. Das Flugbild ist charakteristisch. Die Achsenstellung des Körpers verläuft wie bei allen schlechten Fliegern nicht waagrecht, sondern schräg nach unten geneigt. Das Abdomen wird etwas aufgekrümmt. Die Flügel bewegen sich nicht als einheitliche Fläche. Es gibt wenige Insekten, die mit fliegenden Plekopteren verwechselt werden können. Gewisse Trichopteren und Tenthrediniden erinnern am ehesten daran. Das Abfliegen erfolgt ohne weitere Vorbereitung nach der Entfaltung der Flügel. Auch in der Luft (während des Fallens) ist die Flügelöffnung möglich.

Gewöhnlich fliegen die Plekopteren in geringer Höhe nahe dem Boden oder Wasserspiegel dahin. Taniopterygiden und Perlodiden sieht man bisweilen in 15-20 Meter Höhe dahinziehen. Bedeutende Flugleistungen, hinsichtlich der Höhe und Ausdauer, vollführen die

Isopteryx-Arten. Diese Tiere sind durch den unansehnlichen Anateil der Hinterflügel charakterisiert. Am beschwerlichsten scheint das Fliegen den großen, schweren Arten der Gattung *Perla* zu fallen.

Bei ihrer geringen Steuerfähigkeit werden die Steinfliegen passiv von Luftströmungen oft weithin abgetrieben. Man findet sie dann weitab vom Wasser in Gegenden, wo sie nicht ansässig sind, z. B. im geschlossenen Bestande, im Gefels, in den Feldern, auf den Schneefeldern der Hochgebirge, wo sie oft in beträchtlicher Artenzahl (auch Arten aus tieferen Regionen) fliegen oder halberstarzt umher liegen (Herr Privatdozent Dr. H. Gams fand noch am Schwarzensteinkees in 3350 m Höhe *Tänipteryx*- und *Leuctra*-Arten). Aus derartigen Funden kann nicht ohne weiteres auf das Vorkommen der Art in der näheren Umgebung geschlossen werden.

Die meisten Plekopteren fliegen vereinzelt. Es gibt aber auch Ausnahmen. Manche *Isopteryx*-Arten, z. B. *Isopteryx tripunctata* und *I. torrentium* bilden Schwärme, die an Sommerspätnachmittagen nach Art gewisser Trichopteren über den Bergbächen Tänze vollführen. Am schönsten kann man dieses Schauspiel an im Halbschatten liegenden Talweitungen beobachten, dort wo der Bach unter starkem Gefälle dahinstost. Nach Mertens (1923) umtanzen die *Isopteryx*-Arten an schwülen Abenden Flußwehre und Wasserfälle in großer Menge. Eine Art Schwarmbildung kann man auch zuweilen an *Rhabdiopteryx neglecta* wahrnehmen. Diese Art bildet manchmal riesige Flüge, die in lockerem Verbande vor dem Winde herziehen. Dabei zerstreuen sich die Tiere weit über Land. Übrigens fliegen die Plekopteren trotz ihrer geringen Flugfähigkeit sehr häufig. Das langsame Ziehen der Perlodiden, das schwerfällige Flattern der *Tänipterygiden* und *Nemuriden*, das hastige Schwirren der *Leuctriden* ist ebenso bezeichnend im Bilde des Bergbaches wie der Ephemeridentanz und das Empididengewirbel. Durchschnittlich fliegen die Weibchen häufiger und länger als die Männchen, schon aus dem Grunde, weil sie sich bei der Eiablage der Flügel bedienen. Zur Hauptflugzeit sind ungefähr ein Drittel bis ein Viertel der aus der Luft heraus erbeuteten Tiere Männchen. Zu Beginn der Flugperiode überwiegen die Männchen, während man gegen deren Ende zu überhaupt nur Weibchen fängt.

Kurzflügeligkeit. Man kann bei Plekopteren zweierlei Kurzflügeligkeit unterscheiden. Die eine betrifft einen Teil oder den Gesamtbestand der Männchen einer Gegend, indessen die Weibchen normalflügelig bleiben. Die Reduktion der Flügel geht hierbei stets bis zur Flugunfähigkeit. Diese Art der Kurzflügeligkeit ist arttypisch. Sie hat keinen ersichtlichen Grund. Die zweite Art von Kurzflügeligkeit ergreift beide Geschlechter. Sie führt selten zum gänzlichen Verlust der Flug-

vermögens und scheint nicht an Arten, sondern an Örtlichkeiten gebunden zu sein.

Die erstgenannte Männchenbrachypterie wurde eingehend studiert von Ris (1902), Neeracher (1910) und Schönemund (1931). Es hat damit folgende Bewandnis. Früher hielt man sie allein schon hinreichend für die Artabgrenzung. Nun konnte Ris an Hand morphologischer Untersuchungen nachweisen, daß innerhalb einer Art kurz- und langflügelige Männchen auftreten; er nahm eine lokale Trennung dieser beiden an. Neeracher gelang es die Artidentität kurz- und langflügeliger Männchen durch Kopulationsversuche mit demselben Weibchentyp zu bestätigen. Zudem beobachtete er beide Formen nebeneinander, so daß die Lokalrassenhypothese nicht mehr in vollem Umfange aufrecht erhalten werden konnte. Schönemund zeigte, daß kurz- und langflügelige Tiere desselben Biotopes dem gleichen Larventyp entspringen. Es müßten demnach zusammengezogen werden: *Perla cephalotes* (kurzfl.) mit *P. baetica* (langfl.), *Chloroperla difformis* (kurzfl.) mit *Ch. helvetica* (langfl.), *Perlodes dispar* (kurzfl.) mit *Ps. microcephala* der Ebene (langfl.). Nach Vergleich der von Schönemund (1931) beschriebenen Larve von *Perlodes Mortoni* (kurzfl.) mit der hier heimischen *Ps. microcephala* (langfl.) halte ich auch die Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten für wahrscheinlich. Hier in Nordtirol findet sich jeweils nur eine Form, so *Perla cephalotes* (kurzfl.), *Chloroperla helvetica* (langfl.), *Perlodes microcephala* (langfl.). Demnach dürfte Ris mit seiner Annahme von Lokalrassen doch nicht vollständig Unrecht gehabt haben, vielleicht leben beide Formen nebeneinander nur in gewissen Überschneidungsgebieten.

Außer bei den genannten Arten kommt Kurzflügeligkeit noch vor bei den Männchen von *Oemopteryx Löwi*, *Nephelopteryx aranoides*, der hierzulande sehr häufigen *Tänipteryx trifasciata* und der *Capnia nigra*.

Abgesehen von der Verschiedenheit der Flügelänge ergibt sich bei manchen der genannten Arten auch sonst ein gewisser Geschlechtsdimorphismus. Er mag in der Lebensweise der Männchen begründet sein. Diese sind stets mit auffallend langen, starken Laufbeinen ausgerüstet. Die Männchen von *Tänipteryx trifasciata* unterscheiden sich auch in anderer Hinsicht von den Weibchen. Ihre Färbung spielt ins Erdbraune, während die Weibchen einfarbig schwarz sind, zudem besitzen sie eine Antenna moniliformis, die Weibchen dagegen eine Antenna filiformis.

Die zweite Art von Kurzflügeligkeit, also die in beiden Geschlechtern vorkommende, ist womöglich noch sekundärer als die erste. Sie wird offenbar durch einstweilen nicht näher umschreibbare Umweltseinflüsse veranlaßt. Ris berichtet, daß *Dictyogenus fontium*, die normalerweise langflügelig ist, in hochalpinen Lagen zur Kurzflügeligkeit neigt. Ich

konnte einen entsprechenden Fall für *Leuctra Braueri* und *L. inermis* feststellen. Beide Arten fanden sich in der brachypteren Form an einer nord-westseitigen, sehr abgelegenen Quelle des Roßkogelgebietes (Sellrain) 2100 m hoch.

Flugzeit und -dauer. Trotz ihrer bekannten Lichtscheu sind die Plekopteren ausgesprochene Tagtiere. Solange der Himmel trüb und die Luft kühl ist, verweilen sie in ihren Verstecken, sowie aber die Sonne durchbricht, erhebt sich der Flug. Die kleinen Gattungen ermuntern sich rascher als die großen. Morgens eröffnen gewöhnlich die Taniopterygiden den Flug, dann folgen die Leuctriden und Nemuriden, die Perliden und Perlodiden verlassen ihre Schlupfwinkel erst bei hohem Sonnenstande, bis endlich gegen Mittag der ganze Plekopterenbestand in Bewegung ist. Gegen Nachmittag flaut der Flug wieder allmählich ab. Zur Zeit der Abenddämmerung fliegen nur mehr die *Isopteryx*-Arten. Ausgesprochene Nachttiere scheint es unter den Steinfliegen nicht zu geben, jedoch gibt es eine Art, *Chloroperla griseipennis*, welche offenbar etwas zum Nachtleben neigt. Wie vorausszusehen ist es eine Hoch-, beziehungsweise Spätsommerform. Sie ist es, welche an warmen Abenden die Lampen und Leuchtkörper in der Nähe von Gewässern umschwärmt und sich immer wieder in beleuchtete Räume verfliegt.

Je früher die Jahreszeit und je größer die Höhe, umso später am Tage erhebt sich der Plekopterenflug. Im einzelnen regelt sich das natürlich nach den örtlichen Verhältnissen, z. B. der Lage zum Sonnenstande usw. In 1500–2000 m Höhe beginnt unter günstigen Bedingungen der Flug im Vorfrühling (Mai) bereits um etwa 7 Uhr morgens, im Sommer ein wenig früher, während er an kühlen, schattigen Orten, sogar tieferer Lagen, erst gegen Mittag einsetzt.

Was die Witterung betrifft, so kann man wahrnehmen, daß nicht die klaren, blauen Tage den besten Flug aufweisen, sondern die locker bewölkten, schwülen. Wenn leichte Sprühregen niedergegangen sind und darauf die Sonne hervorbricht, so erheben sich mit einem Schlage alle flugbegabten Plekopteren eines Ortes und bilden mitunter gemischte Schwärme von ungeahnter Arten- und Individuenzahl. An sonnenlosen Tagen unterbleibt der Flug, nicht aber bei heller Sonne und kalter Luft (z. B. an Vorfrühlingstagen im Gebirge).

Jede Art hat ihre typische Flugzeit, welche ziemlich regelmäßig eingehalten wird. Schönemund (1924d) versichert, daß man das Erscheinen der Imagines an gewissen Orten bis auf Tage genau vorausagen kann. Das stimmt für Plätze mit geringer Veränderlichkeit, wie manche Flußpartien, Quellen, Bergbäche, die vom Gletscherwasser unabhängig sind, usw. An Gewässern mit unregelmäßigem Stande, z. B. den Gletscherbächen, kann sich der Flugzeitbeginn um Wochen verschieben.

Im allgemeinen ist die Gesamtflugzeit der großen Gattungen etwas kürzer bemessen als die der kleinen. Sie beträgt für Perliden und Perlodiden, allerdings auch für Capniiden, 1 bis 3 Monate, für Taniopterygiden 1 bis 5, für Nemuriden und Leuctriden 2 bis 6 Monate. Unter der heimischen Fauna erreichen das Höchstmaß *Nemura variegata*, *N. Mortoni*, *Nemurella picteti* und *Leuctra inermis* mit 5 bis 6 Monaten.

Die Flugdauer und Hauptflugzeit ist aus den Tabellen und den Einzelbeschreibungen ersichtlich. Der Hauptflug verspätet sich mit zunehmender Höhe (unter normalen Umständen). Einige typische Fälle sollen hier angeführt werden.

Für den Vorfrühling wurde gewählt: *Rhabdiopteryx neglecta*; für den Frühling: *Leuctra inermis*; für den Sommer: *Perla bipunctata*; für den Herbst: *Protonemura nitida*. *Rhabdiopteryx neglecta* erscheint im Inntale um Mitte März. Ihr Hauptflug fällt in die Zeit von Ende März bis Anfang April. Die Hochalpenform dieser Art, welche über 1500 m angetroffen wird, stellt den Hauptschwarm im Juni. *Leuctra inermis* belebt die Innufer von Ende April bis Anfang Juni in großer Zahl, dann ist es mit ihr vorbei. Im Gebirge dagegen (über 1000 m) ist sie im Juni, Juli und August eine der häufigsten Erscheinungen. *Perla bipunctata* findet man am Inn von Ende Mai bis Ende Juni, an den Bergbächen dagegen hauptsächlich im Juli. *Protonemura nitida* beendet ihre Flugzeit bei Innsbruck zu Ende Oktober, aber schon bei ca. 1000 m tritt sie noch im November in beträchtlicher Anzahl auf.

Nicht nur jede Art, sondern auch jede Gattung hat ihre charakteristische Flugzeit. Wenn sie im folgenden zu den Jahreszeiten in Beziehung gesetzt wird, so darf unter diesen allerdings nicht der betreffende kalendermäßige Jahresabschnitt verstanden werden, da mit zunehmender Höhe alles um Wochen und selbst um Monate verschoben wird. Bei 1500 m, in schattiger Lage herrschen z. B. noch zu Ende Mai ausgesprochene Vorfrühlings- oder sogar Winterverhältnisse und manche Hochalpengewässer erleben überhaupt keinen richtigen Sommer, so daß noch im Juli oder August charakteristische Vorfrühlingsformen fliegen.

Typische Vorfrühlingstiere, also die ersten Plekopteren des Jahres, sind die Capniiden und Taniopterygiden. Sie fliegen der Hauptsache nach noch in Schnee und Eis. Das bestätigt sich z. B. an *Capnia conica* und *vidua*, an *Nephelopteryx nebulosa*, *Rhabdiopteryx neglecta* und *alpina* n. sp. Die Perlodiden und Perliden stellen durchwegs Frühlings- und Sommerformen. Ihre Hauptzeit sind die Monate vom Mai bis August. *Perlodes microcephala* ist eine Frühlingsplekoptere, ebenso *Ps. intricata*, welche aber bereits in den Sommer hineinreicht. Im Vorsommer fliegen die großen *Perla*-Arten und die meisten Chloro-

perliden. *Ch. griseipennis* und die meisten *Isopteryx*-Arten gehören dem Spätsommer an. Die Nemuriden und Leuctriden verteilen sich über das ganze Jahr. Jeder Monat stellt seine bezeichnenden Vertreter. *Leuctra prima*, *L. hippopus*, *L. alpina* n. sp., *Protonemura nimborum* und *Nemura sinuata* teilen ihre Flugzeit mit den ersten Tăniopterygiden. *Leuctra inermis*, *L. Rosinae*, *Nemura marginata* und *cambrica* treten in den Frühlingsmonaten an. Als Sommertiere präsentieren sich *Protonemura fumosa* und *lateralis*, *Nemura obtusa* usw.; *Leuctra cylindrica* schwärmt im Spätsommer. *L. Mortoni* und *Protonemura nitida* beschließen den Jahresreigen; sie fliegen noch, wenn bereits die Larven der ersten Vorfrühlingsformen die Uferwanderung beginnen.

Ernährung. Die Reduktion der Mundwerkzeuge geht am weitesten bei den Perliden und Perlodiden, die anderen Familien erinnern hinsichtlich dieser Organe noch an die Larven. Am stärksten sind jeweils die Mandibeln und die Maxillen. Diese sind bei den Perliden zu kleinen, häutigen Blättchen geschrumpft und vollständig funktionsuntauglich. Bei *Isopteryx* Pict., den Perlodiden und den *Chloroperla*-Arten bleiben noch Spuren der Zähnelung erhalten, gleichwohl sind die Organe von häutiger Beschaffenheit. Bei den Tăniopterygiden, Nemuriden, Leuctriden und Capniiden, also den phytophagen Familien, ist nicht nur die Zähnelung weitgehend gewahrt, indem die Zähne zwar an Zahl, nicht aber an Größe hinter denen der Larven zurückstehen, sondern auch die Chitinisierung. Die Maxillartaster nehmen gegenüber den Larven bei allen Gattungen an Länge zu. Die Unterlippe erfährt bei den Perlodiden und den Perliden (mit Ausnahme von *Isopteryx*) ebenfalls eine beträchtliche Verkleinerung. Bei *Isopteryx* und den übrigen Familien ist jedoch weniger eine Reduktion als vielmehr eine Umbildung wahrzunehmen, die z. B. bei den Nemuriden sogar mit einer relativen Größenzunahme mancher Teile verbunden ist. So schwellen die Paraglossen und die Endglieder der Palpen zu polsterförmigen Gebilden an.

Weshalb sich die Reduktion und Umbildung der Mundwerkzeuge bei Pflanzenfressern in anderen Grenzen hält als bei den Carnivoren ist mir unbekannt, zumal in beiden Fällen eine Aufnahme fester Nahrung während des Imaginallebens nie beobachtet werden kann.

Auch bei weitestgehender Reduktion haben die Mundteile die Fähigkeit zu aktiver Bewegung nicht völlig verloren, wenngleich die einzelnen Teile an Beweglichkeit eine Einbuße zeigen.

Enderlein (1909) sieht in der starken Reduktion ein abgeleitetes, in schwacher ein ursprüngliches Merkmal. Demnach müßten die sonst primitivsten Plekopteren, die Perlodiden und Perliden als phylogenetisch jünger betrachtet werden als die übrigen in verschiedener Hinsicht höher organisierten Gruppen. Die Ansicht Enderleins hat

insofern etwas für sich, als man in der Bewahrung der beißenden Mundwerkzeuge einen larvalen Zug erkennen könnte. Gegen seine Anschauung spricht jedoch eine Anzahl anderer Tatsachen, vor allem die anatomischen Befunde, so daß man das höhere relative Alter der genannten Familien kaum noch in Zweifel ziehen kann.

Die Plekopteren zehren während ihres Imaginaldaseins von den im Larvenzustande aufgespeicherten Fettvorräten. Der innere Teil des Verdauungstraktes ist bei allen Plekopteren stark geschrumpft und zuweilen kaum auffindbar. Bei Perliden und Perlodiden ist der Darm stets vollständig leer, bei den Pflanzenfressern jedoch wird er schon äußerlich häufig durch den dunklen Inhalt gekennzeichnet. Besonders deutlich wahrnehmbar wird er bei reifen Weibchen, wo er durch die Eiermassen an die Ventralwand gedrückt wird und sich hier als dunkles Band abhebt. Der Inhalt bestand in allen untersuchten Fällen aus anorganischen Teilchen, Quarzkörnchen, Glimmerplättchen usw.; zuweilen lagen dazwischen noch Diatomeenschalen und spärliche Reste anderer Pflanzen. Eine Aufnahme fester Nahrung findet jedoch, wie erwähnt, nicht statt. Kempny (1898) ist der einzige Plekopterologe, der eine gegenteilige Vermutung ausspricht und den Nemuriden Carnivorie zuschreibt, da sich zusammengesperrte Tiere dieser Familie regelmäßig verletzen und bei der Konservierung fleischfarbige Massen von sich geben. Sichere Belege fehlen jedoch. Der Darminhalt der Imago rührt noch von der Larve her. Dafür spricht das unverhältnismäßige Überwiegen der mineralischen, also zu Nahrungszwecken unbrauchbaren Teilchen. Außerdem bestätigt dies die Beobachtung. Schlüpfreife Nymphen entleeren sich nicht vollständig. Ihr Verdauungstrakt ist mit den gleichen Stoffen wie derjenige der Imago angefüllt. Die Untersuchung der frischgeschlüpften Fliege gibt hier sicheren Aufschluß. Daß der Darm der fleischfressenden Gattungen, abgesehen von kleinen Resten im Rektum, fast immer vollkommen leer ist, erklärt sich einmal aus der leichter verdaulichen tierischen Nahrung, der nur zufälligen Aufnahme anorganischer Dinge und endlich dem längeren, nahrungslosen Nymphenstadium.

Flüssige Nahrung wird von allen Steinfliegen häufig und gerne aufgenommen. Es handelt sich natürlich nicht um Pflanzensäfte irgendwelcher Art, sondern um reines Wasser. Schönemund (1924d, S. 25) schreibt: „...häufig kann man die Tiere unter Steinen versteckt finden, indem sie ihren Mund in das Wasser tauchen. Entzieht man ihnen in der Gefangenschaft das Wasser, so wird das Durchschnittsalter um mehrere Tage verkürzt.“ Ich konnte verschiedene Gattungen beim Trinken beobachten. Haben die Tiere längere Zeit gedurstet, so braucht nur die Antennenspitze mit einem Wassertropfen in Berührung zu kommen,

und die Fliege macht sich hastig heran und trinkt minutenlang. Um das Wasser zu erreichen bequemt sich das Tier sogar zu außergewöhnlichen Stellungen. So konnte ich wahrnehmen, daß sich die Tiere hoch aufbäumten um schwebende Tropfen zu erlangen. Die Wasseraufnahme geschieht unter Heben und Senken der Ober- und Unterlippe und lecken-der Bewegung des Hypopharynx. Auch seitliche Verschiebung der Maxillen und Mandibeln wird zuweilen beobachtet. Die Tiere trinken täglich mindestens zwei- bis viermal.

Kopulation. Die Kopulation wurde an einigen *Perla*-Arten näher studiert. (Z. B. von Riesen 1909, Samal 1920 u. 1923). Die Beobachtung der kleinen Gattungen stößt auf Schwierigkeiten wegen der geringen Größe der Kopulationsanhänge, welche während der Begattung in der Regel von den etwas gelüfteten Flügeln verdeckt werden. Die Fixierung kopulierender Pärchen gelingt bei der lockeren Verbindung dieser Tiere niemals.

Wenn das Sperma aus den Hoden in die Vesiculae seminales übergetreten ist, worauf diese als prall gefüllte Schläuche das Abdomen ausfüllen, so ist das ♂ kopulationsbereit, denn mittlerweile sind auch dessen zuerst weiche Kopulationsanhänge erstarkt und die Ausfärbung geht dem Ende zu. Nunmehr schwärmen die ♂♂ aus oder machen sich zu „Fuß“ auf die Suche nach den ♀♀. Diese sind bald nach dem Schlüpfen, noch vor der endgültigen Festigung des Panzers, begattungsreif. Halbausgefärbte fliegende Stücke sind fast immer ♀♀.

Als Beispiel für den Kopulationsvorgang soll hier vorerst die von mir häufig beobachtete *Perla bipunctata* dienen (Taf. 2, Abb. 122). Hatten die ♂♂ nach blitzschnellem Umherlaufen oder Flat tern ein ♀ gefunden, so stürzten sie ungestüm darauf zu und umklammerten es mit den Beinen einer Seite, bald rechts bald links in der Thoraxgegend, während die Beine der anderen Seite sich auf den Boden stützten. Nunmehr wurde eine Art Balzspiel aufgeführt. Unter lebhaftem Fühlerspiel hämmerte das ♂ mit Kopf und Prosternum auf die entsprechenden Teile des ♀, zugleich vollführte es mit diesen Partien seitlich streichende Bewegungen. Nun wurde das Abdominalende der Geschlechtsöffnung des ♀ genähert, worauf beide Geschlechter (besonders aber das ♀), jedenfalls zur Erleichterung der Kopulation die Flügel lüfteten. Nach diesen Vorspielen erfolgt die Begattung, wobei der bei Perliden ziemlich lange Penis in die Vagina eingeführt wird. Die Verbindung der Geschlechter dauert in der Regel 2 bis 3 Minuten. Nach deren Lösung geht das ♂ gewöhnlich zu einer eigenartigen Bewegung über. Es läuft wohl ein dutzendmal unter Beibehaltung der ursprünglichen Körperlage, am ♀ längs- und zurück, ohne dieses freizugeben, dreht sich hierauf um und wiederholt das Spiel nun in dieser Stellung. Schließlich macht es sich davon.

Die Kopulation der anderen Gattungen entspricht im Wesen der eben geschilderten, nur daß bei Vorhandensein komplizierterer Anhänge ihre feinere Technik etwas abändert. Bei den kleinen Gattungen scheint ein Penis meistens zu fehlen, jedenfalls läßt sich ein entsprechendes Gebilde nicht immer ohne weiteres nachweisen. Dafür sind die letzten Segmente und die Körperanhänge im Dienste der Kopulation weitgehend umgebildet. (Die nähere Besprechung dieser Teile im spez. Abschn. der Arbeit.) Der besonders bei Nemuriden, Leuctriden und Capniiden sehr ansehnliche Supraanallobus (rutenartiger Fortsatz nach Klapálek 1896) wird in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeschoben. Er klemmt die Subgenitalplatte des Weibchens ein und preßt sie an die männlichen Tergiten. Sind die Cerci oder die Subanalklappen zu Klammerorganen umgestaltet (z. B. bei *Nemura*), so dienen sie dazu, die weibliche Subgenitalplatte von innen oder von außen (je nach ihrer Konstruktion) festzuhalten, wahrscheinlich auch zum Auseinanderspreizen der weiblichen Geschlechtsöffnung. Titillatoren dringen (wenn vorhanden) zugleich mit dem Penis in die Bursa copulatrix oder bei deren Fehlen in die Vagina. Die Spermien werden vom Weibchen in einem Receptaculum seminis aufbewahrt. Im einzelnen harren die Kopulationsvorgänge noch des genaueren Studiums. Besonders bei den mit äußerst verwickelten Anhängen versehenen Tanipterygiden bedarf es noch eingehender Beobachtung.

Nach Klapálek (1896) ist die Dauer der Kopulation sehr kurz, nach Samal (1923) beträgt sie für *Perla abdominalis* 12 bis 16 Minuten. Mertens (1923) gibt für die großen Arten eine Dauer von 45 Minuten, für die kleinen eine von 2 bis 4 Stunden an, desgleichen Schönemund (1924d). Nach meinen Beobachtungen sind diese Zeiten etwas zu hoch gegriffen. Die Kopulation von *Perla bipunctata* dauerte selten länger als 5 Minuten, die von *Capnia* und *Leuctra* erstreckte sich über eine Zeit von 12 Minuten bis etwas über eine Stunde. Die Begattung wird sowohl von den Weibchen als auch von den Männchen eingemale (bei *Perla bipunctata* drei- bis viermal) wiederholt.

Es ist bekannt, daß die Kopulation der Plekopteren gewöhnlich sitzend erfolgt. Mertens beobachtete je ein kopulierendes Pärchen von *Isopteryx Burmeisteri* und *Chloroperla grammatica* im Fluge. Ich gewahrte einmal *Dictyogenus alpinus* in dieser keineswegs normalen Lage.

Eiablage. Wenige Stunden nach der Kopulation quellen bereits die Eier aus der Geschlechtsöffnung des Weibchens und sammeln sich dort als rundlicher, durch eine Kittsubstanz zusammengehaltener Ballen. Das neunte und zehnte Segment wird nun rechtwinkelig nach oben gekrümmt, so daß der Eiballen größtenteils unmittelbar unter die Flügelmembran verborgen zu liegen kommt. Die Leuctriden verstecken ihn

vollständig in ihrer Flügelrolle. Ein Eipaket enthält ungefähr 150 bis 1000 Eier. Die kleinen Gattungen bilden relativ kleine Ballen mit geringer Eierzahl. Jetzt beginnt das Weibchen unruhig umherzukriechen. Es rüstet sich für den Akt der Eiablage. Dieser stellt die einfachste Art von Brutpflege dar. Das Weibchen trachtet lediglich danach, die Eier mit dem Wasser in Berührung zu bringen. Gewöhnlich vollzieht sich die Eiablage in der Nähe des Ufers. Die Tiere laufen flatternd über den Spiegel hin und tauchen das Abdominalende in das Wasser. Dabei löst sich die Kittsubstanz und die Eier sinken einzeln oder gruppenweise zu Boden. Häufig sieht man die beladenen Weibchen in mäßiger Höhe über dem Bache hinziehen, plötzlich stürzen sie sich senkrecht auf die Wellen und lassen sich streckenweise mitreißen. Sie sinken, wahrscheinlich wegen ihres großen Fettgehaltes, nicht unter und können auf ruhigem Wasser mit gespreizten Beinen stehen. Das Schreiten auf dem Wasser fällt ihnen jedoch schwer. Sie suchen sich auch meistens baldmöglichst mit Hilfe der Flügel in Sicherheit zu bringen.

Eine andere Art der Eiablage wird besonders von den kleinen Gattungen, den Nemuriden und Leuctriden, gepflogen. Die Tierchen sitzen einfach an irgend einem Gegenstande hart am Wasser und lassen sich von den Wellen bespülen oder sie kriechen umher und suchen auf solche Weise das Wasser zu erreichen. Bei dieser Beschäftigung geraten sie oft längere Zeit unter Wasser. Das schadet ihnen weiter nicht. Sie können lange in derartiger Lage aushalten. Ich beobachtete Nemuriden, welche unter dem Spiegel an Steinen umherkrochen. Die Letzte ließ erst nach fünf Viertelstunden den Stein los und tauchte automatisch an die Oberfläche ohne eine Spur von Ermattung zu zeigen. Etwa unter den Flügeln vorhandene Reserveluft können die Tiere während dieser Zeit nicht geatmet haben, da die Stigmen weit ventralwärts verschoben sind.

Nachdem sich das Weibchen des Eiballens entledigt hat, ist es neuerdings kopulationsbereit. Wiederum erfolgt die Begattung und darauf die Ablage eines Eiballens und dieser Vorgang kann sich noch ein- oder zweimal wiederholen, wie Schönemund bemerkt in immer größeren Abständen. So kann ein Weibchen im günstigen Falle bis zu 3000 Eier legen.

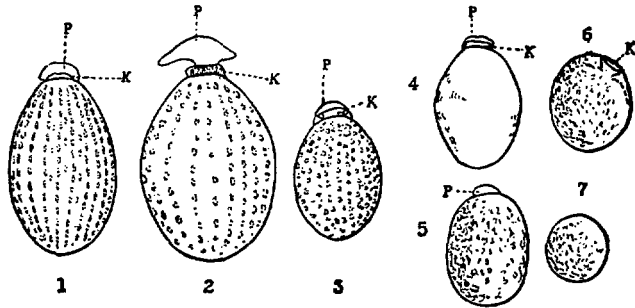
Eier. Die Eier sinken rasch zu Boden und verlieren sich bald in Bodenritzen und Moospolstern. Das starke Chorion dürfte sie auch bei längerem Gerolltwerden vor Schaden bewahren. Übrigens ist allen Plekoptereneiern eine gewisse Klebfähigkeit eigen. Wie ich feststellen konnte genügt diese allein jedoch in den seltensten Fällen zur Befestigung. Nach Rousseau (1917) soll der später zu besprechende Polsteraufsatz der Micropyle sich bei den Eiern von *Perla abdominalis* in einen langen,

feinen Klebefaden aufrollen, der als Ankertau dient. Etwas derartiges konnte ich bei keiner heimischen Art wahrnehmen.

Den Plekoptereneiern sind (soweit bekannt) folgende Merkmale gemeinsam: Eine ellipsoide bis kugelige Form, die mächtige Chorion-schichte, das Fehlen jeglicher Nähte. Bei den meisten ist die in Polnähe gelegene Micropyle von einem entweder eingesenkten oder vorspringenden Kragen umgeben, welcher einen Aufsatz trägt, der im Wasser stark verquillt und verschiedene Gestalt annimmt. Dieser Kragen ist bei den *Perla*-Eiern (Abb. 123/2) gut ausgeprägt. Aus der Micropyle ragt ein Stiel, der sich oben in eine ungefähr halbkugelige Kuppe, den polsterförmigen Aufsatz, erweitert. Nach Samal (1923) befindet sich am

Abb. 123. Eier verschiedener Plekopteren.

1. *Dictyogenus* spec.,
 2. *Perla* spec., 3. *Chloroperla* spec., 4. *Isopteryx* spec., 5. *Rhabdiopteryx* spec., 6. *Protonemura* spec., 7. *Leuctra* spec.
- K = Kragen, B = Pilzförmiger Körper.



Gipfel dieses Gebildes eine Öffnung von elliptischem Querschnitt, die sich in einen bis zur Micropyle durchlaufenden Kanal fortsetzt. Dieser Kanal soll das Eindringen der Spermien ermöglichen. Imhof und Samal fanden an den Eiern ihrer Versuchstiere (*Perla bipunctata* bzw. *P. abdominalis*) annähernd in der Äquatorgegend eine Anzahl das Chorion durchsetzender Kanälchen. Ihr Zweck soll darin bestehen, dem Embryo die Atmung zu erleichtern. Die *Perla*-Eier sind von ellipsoider Gestalt. Ihre Oberfläche wird durch ziemlich regelmäßig angeordnete Höckerreihen skulpturiert. Ihre Farbe ist braun bis braunschwarz. Die Eier der Perlodiden (Abb. 123/1) sind gestreckter und schlanker gebaut. Ein äußerlicher Kragen und ein pilzförmiger Schleimkörper sind vorhanden. Die Oberfläche wird durch Längsreihen von Höckern geschmückt. Die Färbung ist braun bis braungelb. Die *Chloroperla*-Arten (Abb. 123/3) haben Eier mit deutlichem Kragen und Schleimpfropfen. Der „Pilzhut“ wird zuweilen durch einen schleierartigen Ring mit der Oberfläche des Eies verbunden. Die Eiform ist gedrunen ellipsoid. Das Chorion ist rau, unregelmäßig behöckert. Die Farbe schwankt zwischen braun und honiggelb. Die *Isopteryx*-Eier (Abb. 123/4) zeigen die charakteristische Micropyleneinfassung und den Pilzkörper wie die oben genannten Gattungen. Am Äquator sind sie etwas ausgebaucht. Nach

den Polen zu verjüngen sie sich gleichmäßig. Ihre Oberfläche ist beinahe glatt. Ihre Farbe ist hellgelb. Den Tăniopterygiden-Eiern (Abb. 123/5) fehlt ein äußerlicher Kragen, nur der hier sehr unscheinbare Pilzkörper ragt etwas über die Oberfläche empor. Diese Eier haben eine mehr walzenförmige, an den Polen stumpf gerundete Gestalt. Das aufgeraute Chorion ist hellgelb. Die Micropyle der Nemuriden-Eier (Abb. 123/6) ist im Gegensatze zu allen vorigen exzentrisch gelegen. Sie wird von einem kegelstutzartigen breit eingesenkten Kragen umgeben. Das leicht chagrinierte Chorion schimmert gelblich. Die Gestalt nähert sich der Kugelform. Die Leuctriden-Eier (Abb. 123/7) sind kugelig. Ein Kragen oder der schon bei den Nemuriden-Eiern nicht mehr vorgefundene Pilzkörper fehlt ihnen. Deshalb erscheinen sie einheitlich rund. Die nur wenig chagrinierte Oberfläche ist gelblichweiß gefärbt. Der feinere Bau der meisten Eier sowie die Embryologie ist noch unbekannt.

Parasiten und Feinde. Die bereits unten als Parasiten beschriebenen Milbenlarven erweisen sich auch hier als solche. Sie übersiedeln während des Schlüpfaktes auf die Imago und lassen sich von dieser längere Zeit umhertragen, ohne jedoch allein den Platzwechsel zu suchen. Sie sitzen meistens an den Intersegmentalhäuten oder an den Flügelwurzeln, mit oft bis zum Grunde eing Bohrten Saugwerkzeugen, entweder einzeln oder in Gruppen bis zu sechs Stücken. Dabei haften sie mit Hilfe der Cheliceren bzw. Pedipalpen so fest im Wirtstiere, daß sie ohne weiteres in dieser Stellung fixiert werden können. Von diesen Parasiten werden die verschiedensten Gattungen befallen. Ich fand sie an *Perla*, *Chloroperla*, *Isopteryx*, *Tăniopteryx*, *Nemura*, *Leuctra* und *Capnia*. Wie es scheint werden die Weibchen bevorzugt (vielleicht weil diese anläßlich der Eiablage den Milben bessere Gelegenheit bieten in das Wasser zurückzukehren). Der Milbenbefall tritt in den einen Gewässern stark, in den anderen schwach auf. So ist z. B. ungefähr ein Drittel der aus der Sill und dem Inn (bei Innsbruck) stammenden Steinfliegen mit Milben behaftet, während mir aus den Mittelgebirgswässern nur äußerst wenige Fälle bekannt sind und auch an den meisten Bergbächen die infizierten Tiere stark in den Hintergrund treten. Die flinken, kleinen Milbenlarven vermögen stundenlang außerhalb des Wassers zu leben, gehen aber zu Grunde wenn sie noch längere Zeit davon ferngehalten werden.

Im Körper der Plekopteren finden sich mitunter Fadenwürmer, die vom Larvenleben mit herüber genommen werden. Allerlei Tiere stellen den Steinfliegen nach. Odonaten und Raubfliegen holen sie aus der Luft heraus. Aus Radspinnennetzen in der Uferzone kann man mitunter ganze Plekopterensammlungen lösen. Es finden sich darunter auch *Perla* und *Perlodes*-Arten, ja sogar reife Nymphen gehen zuweilen

in derartige Fallen. In den dunklen Verstecken zwischen den Dammsteinen, Brückegebälk usw., welche regelmäßig angenommen werden, fallen die Tiere den Röhrenspinnen, Opilioniden etc. zum Opfer. Die Hüpfspinnen der Bergbachufer ernähren sich besonders im Vorfrühling in der Hauptsache von den Leuctriden und Nemuriden, welche sich mit Vorliebe an den besonnten Uferblöcken niederlassen. Die unter hohl aufliegenden, feuchten Steinen sich verbergenden Plekopteren werden von verschiedenen Lycosiden gejagt. Außer diesen stellen ihnen jedenfalls noch zahlreiche andere Räuber nach, Laufkäfer, Raubwanzen usw., doch liegen hierüber keine Beobachtungen vor. Den Salmoniden dienen die Steinfliegen als beliebte Flugnahrung. Alles Ufergeflügel, angefangen von der Bachstelze bis zur Uferschnepfe bemächtigt sich ihrer. Mauersegler und Schwalben (besonders Mehlschwalben) sowie Fledermäuse suchen sie zu erhaschen. Jedenfalls ließe sich die Liste noch bedeutend verlängern.

Schutzmittel. Die Plekopteren-Imagines entziehen sich vielen Nachstellungen durch die Flucht, indem sie sich zu Boden fallen lassen, sich mit Hilfe ihrer raschen Beine oder auch der Flügel aus dem Gefahrenbereiche begeben. Außerdem besitzen sie nur ein einziges, offenbar nicht sehr wirksames Schutzmittel. Sie scheiden, sobald sie ergriffen werden, an den Coxen einen gelben Saft aus. Diese Flüssigkeit entquillt auch verletzten Gliedmaßen, Antennenstummeln, Beinstümpfen usw.

Die großen Gattungen besitzen einen unangenehm scharfen, fischartigen Geruch. Dieser macht sich alsbald bemerkbar, wenn etliche Exemplare in einem kleinen Raume zusammengesperrt werden. Vielleicht ist dieser Geruch geeignet, den einen oder anderen Feind abzuhalten.

Lebensdauer. Die Lebensdauer der Plekopteren-Imagines beträgt nach Schönemund (1924d) 2 bis 30 Tage. Abgesehen von den äußeren Umständen wird sie durch die frühere oder spätere Ausübung der Geschlechtsfunktion bedingt. Nach Neeracher (1910) soll sie für die Sommerformen, denen die lebhafteste Bewegung das Auffinden des anderen Geschlechtes erleichtert, und für in Massen auftretende Arten kürzer bemessen sein als für Winterformen und Seltenheiten. Gewisse *Isopteryx*-Arten, *Chloroperla grammatica* und *Ch. griseipennis* sollen unter gewissen Umständen nur 2 bis 5 Tage leben. *Ch. helvetica* hielt sich (ohne Kopulationsmöglichkeit) an 14 Tage. Die in Massenquartieren schlüpfenden Vorfrühlingsformen, *Rhabdiopteryx neglecta* und *Campia conica*, lebten (in Gesellschaft) ungefähr 6 bis 8 Tage. In engstem Gewahrsam gehen die meisten Plekopteren sehr bald zu Grunde. Am empfindlichsten sind hierin die kleinen, zarten Formen. Sie sind schon nach kurzem Transport in engen Behältnissen regungslos. Auch bei Vorenthaltung des Wassers gehen die Tiere nach kurzer Zeit ein.

Die Aussage von Schönemund (1924d), daß den Männchen eine längere Lebensdauer zukäme als den Weibchen, kann ich bestätigen. Vielleicht ist die längere Lebensdauer der Männchen eine Art Ausgleich für ihre geringere Individuenzahl.

Einige Gedanken zur Verbreitung der einheimischen Plekopteren

Im großen und ganzen entspricht die Nordtiroler Plekopterenfauna derjenigen der mitteleuropäischen Gebirge überhaupt. Vor der außeralpinen wird sie gekennzeichnet durch einige typisch alpine Arten z. B. *Perlodes intricata*, *Dictyogenus alpinus*, *Nemura sinuata*, vielleicht auch durch die in dieser Abhandlung neubeschriebenen alpinen Arten *Rhabdiopteryx alpina* und *Leuctra alpina*. Dagegen sind die meisten bezeichnenden Tieflandsformen vollständig ausgeschaltet. Es fehlen demnach *Perlodes dispar*, *Isogenus nubecula* (diese wird von Außerer 1868 für Nord-Tirol angegeben, konnte jedoch von mir niemals aufgefunden werden), die *Marthamea*-Arten, *Chloroperla difformis*, *Isopteryx serri-cornis*, *Leuctra geniculata* usw. Man ist vielleicht geneigt anzunehmen, daß alle im Hochgebirge vorkommenden Arten (abgesehen von den Kosmopoliten) den mitteleuropäischen Mittelgebirgen und dem Hügellande fehlen. Dem ist aber nicht so. *Leuctra prima* z. B., die hier hauptsächlich im Hochgebirge lebt und den tieferen Lagen in der Regel fehlt, wird von Klefisch (1915) für die Bonner Gegend angeführt. Ebenso steht es mit *L. nigra*, welche hier vorwiegend die Montanregion bewohnt, nach Klefisch aber selbst an Waldtümpeln der dortigen Umgebung vorkommt und nach le Roi (1912) auch die Bäche der Ebene belebt. *L. cylindrica*, die hier den Unterlauf mäßig rascher Bergbäche besiedelt, lebt anderwärts sogar im Schlamme von Seegestaden (Lunz, leg. Prof. Dr. V. Brehm). *Chloroperla grammatica* und *Leuctra hippopus*, welche nach verschiedenen Autoren die Wahl des Wohnortes nicht besonders genau nehmen, beschränken sich, mit wenigen Ausnahmen, hierzulande auf die Mittelgebirgsbäche. Umgekehrt hat *Protonemura fumosa*, nach le Roi (1912) und Klapálek (1909) eine Bewohnerin der Gebirgsbäche, hier ihre Hauptverbreitung im Mittelgebirge, wo sie vorwiegend an Laubquellen und Rieselwässerchen, nebenbei aber sogar in Schilfstümpfen zu finden ist. Es besteht also keine Einheitlichkeit oder doch nur eine in vorläufig unbekannten Faktoren begründete.

Manche Merkwürdigkeiten bietet die Verbreitung der Plekopteren innerhalb der Alpen. Dem Ober- und Mittellaufe des Inn fehlen z. B. *Perla marginata* und *abdominalis*, während sie in Rhein, Drau, Etsch und dem Einzugsgebiete dieser Flüsse vorhanden sind. Der österreichi-

schen Donau (vielleicht auch dem Unterlaufe des Inn?), sind sie ebenfalls eigen. In Nord-Tirol (auch in den nach Norden abfließenden Kalkalpenbächen) werden sie vertreten durch *P. bipunctata*. Die sonst weit verbreitete *Capnia nigra* konnte ich nicht ein einzigesmal nachweisen. (Die diesbezügliche Angabe Außerers, 1869, bezieht sich offenbar auf *C. conica*.) Auch *Protonemura Meyeri*, bekannt aus den Ost- und Westalpen, und *Pn. brevistyla*, angegeben für die Westalpen, konnten hier noch nicht vorgefunden werden. Die aus dem östlichen Teile der Ostalpen beschriebene Leuctride *L. carinthiaca* wurde hier nicht gefunden; die ebenfalls für die Westalpen noch nicht bestätigte *L. amara* fand sich dagegen in ganz Nord-Tirol. (Vielleicht handelt es sich bei den letztgenannten Arten um illyrische oder mediterrane Faunenelemente.) Verschiedene in den Alpen angeblich weit verbreitete Plekopteren scheinen hier vollständig zu fehlen, so der *Dictyogenus Imhoffi*, die in Südtirol durch die Form „*monilicornis*“ vertretene *Täniopteryx Braueri* und die *Täniopt. Kempnyi* (von letzter Art möchte ich es jedoch nicht mit Sicherheit behaupten).

Zwei eigenartige Untergattungen erfordern noch die Besprechung, nämlich *Arcynopteryx* und *Dictyopterygella*. Deren Verbreitung verläuft von Sibirien und Nord-Europa (Skandinavien, Finnland) über die Karpathen und Sudeten. Beide sind in den hier zu berücksichtigenden Arten *A. dovrensis* und *D. recta* ausgesprochene Gebirgsformen. Während nun die letzte in den deutschen Gebirgen (z. B. Schwarzwald, Schneifel, Rösperwald) vorkommt, fehlt dort die erste, dafür hat diese aber vom Ostalpenrande Besitz ergriffen. Eigentümlicherweise scheint sowohl die eine wie auch die andere unserem Beobachtungsgebiete fremd zu sein, obwohl hier sonst mancherlei auch im Norden vorkommende Arten zu Hause sind, darunter mindestens eine kritisch boreo-alpine, nämlich *Capnia vidua* (mit der näheren Erforschung der arktischen Plekopteren wird sich wahrscheinlich die Zahl der boreo-alpinen Arten nicht unwesentlich erhöhen).

Kosmopoliten gibt es unter den heimischen Plekopteren nur wenige. Diesen Namen verdienen eigentlich nur *Nemura variegata* und *Nemurella picteti*. Aber auch diese zeigen eine ausgesprochene Vorliebe für bestimmte Biotope. Sie wohnen meistens in ruhigem Wasser, in Sumpfgräben, Seggensümpfen usw., während sie das rasche Wasser anderen Arten überlassen.

An Kosmopolitentum erinnert die Verbreitung von *Dinocras cephalotes* wegen ihrer Ausdehnung, eventuell auch der Charakter der Art wegen seiner geringen Spezialisierung. Das letzte könnte man vielleicht auch behaupten von *Nemura marginata*, eher aber noch von *Leuctra cylindrica*.

Noch etwas über Kaltwasserformen. Le Roi (1912) bietet eine Liste, der von ihm in erster Linie als kaltstenotherm betrachteten Arten von Rheinland-Westfalen. Von den hiesigen Plekopteren sind darin vertreten: *Chloroperla Strandi*, *Tänipteryx trifasciata*, *Nephelopteryx nebulosa*, *Leuctra Braueri*, *hippopus* und *prima*, *Protonemura präcox* und *nitida*, *Nemura obtusa*. Aus dieser Reihe müssen meines Erachtens *Nph. nebulosa*, *T. trifasciata* und *L. hippopus* ausscheiden (siehe deren Vorkommen), auch *Pn. nitida* scheint mir als Paradigma ungeeignet; sie scheint sehr anpassungsfähig zu sein. Dafür können ein paar weitere heimische Arten als unbedingt kaltstenotherm angesprochen werden, so daß sich die Liste sicher stenothermer Kaltwasserplekopteren auf folgende Arten belaufen dürfte: *Perlodes intricata*, *Dictyogenus alpinus* und *fontium*, *Chloroperla Strandi*, *Tänipteryx seticornis*, *Rhabdiopteryx alpina*, *Capnia vidua* (boreo-alpin), *Leuctra Braueri*, *alpina*, *prima*, *armata*, *Protonemura nimborum*, *humeralis* (?), *präcox* (?), *lateralis*, *Nemura obtusa* und *sinuata*. Es handelt sich also um vorwiegend alpine Arten.

Versuch einer vertikalen Gliederung nach Arten

Die Gliederung soll Hand in Hand gehen mit kurzen Biotopkennzeichnungen, da sich hinsichtlich der verschiedenen Lebensräume mancherlei Unterschiede ergeben. Was die Höhen und Flugzeitgrenzen sowie ihre gegenseitigen Beziehungen betrifft, so werden sich im Laufe der Zeit, wenn erst einmal ausreichendere Beobachtungen vorliegen, jedenfalls verschiedene Ergänzungen und Korrekturen ergeben. Es sei darum eigens betont, daß dieses Kapitel einen Versuch darstellt, dessen Resultat sich allerdings auf zahlreiche Daten stützt und in vielen Fällen eine Bestätigung bereits anderweitig bekannter Tatsachen oder eine Verwirklichung biologischer Annahmen darstellt. (Man vergleiche den Flugzeitbeginn in verschiedener Höhe, das Verhältnis zwischen Gewässertyp und Artenzahl, Höhe und Artenzahl, Gewässertyp und Hauptflug usw.) Berücksichtigt werden die 45 im Gebiete sicher nachgewiesenen Arten¹⁾ und zwar:

Perlodes microcephala, *Ps. intricata*, *Dictyogenus alpinus*, *D. fontium*, *Perla bipunctata*, *Dinocras cephalotes*, *Chloroperla rivulorum*, *Ch. helvetica*, *Ch. Strandi*, *Ch. grammatica*, *Ch. griseipennis*, *Isopteryx torrentium*, *Tänipteryx trifasciata*, *T. seticornis*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Rh. neglecta*, Hochgebirgsform, *Rh. alpina* n. sp., *Nephelopteryx*

¹⁾ Nicht vollkommen eindeutig gekennzeichnete Typen wurden fortgelassen. Zu diesen zählt eine Vertreterin der revisionsbedürftigen Gattung *Isopteryx*, deren Verbreitung sich mit *Isopteryx torrentium* ungefähr deckt, außerdem *Amphinemura spec.* der Mittelgebirge, die nur als unbestimmbare Larve vorliegt. Wahrscheinlich fehlt auch noch eine alpine *Tänipteryx*gide, möglicherweise *T. Kempnyi*.

nebulosa, *Capnia conica*, *C. vidua**, *Leuctra cylindrica*, *L. Mortoni*, *L. cingulata**, *L. nigra*, *L. albida**, *L. Braueri*, *L. armata*, *L. Rosinae*, *L. hippopus*, *L. prima*, *L. alpina* n. sp., *L. inermis*, *Protonemura humeralis*, *Pn. lateralis*, *Pn. nimborum*, *Pn. nitida*, *Pn. fumosa*, *Pn. praecox*, *Amphinemura Standfussi**, *Nemura variegata*, *N. marginata*, *N. cambrica*, *N. Mortoni*, *N. sinuata*, *N. obtusa*, *Nemurella Picteti*.

NB. Die alpine Form von *Rhabdiopteryx neglecta*, welche aus bestimmten Gründen nomenklatorisch noch nicht von der Grundform getrennt wurde, mußte wegen ihrer eigentümlichen Verbreitung stets gesondert angeführt werden. Im folgenden ist sie bei Angabe der Artenzahl fallweise mit inbegriffen, ohne Rücksicht auf ihre systematische Wertigkeit, die der einer Art nicht gleichzusetzen ist.

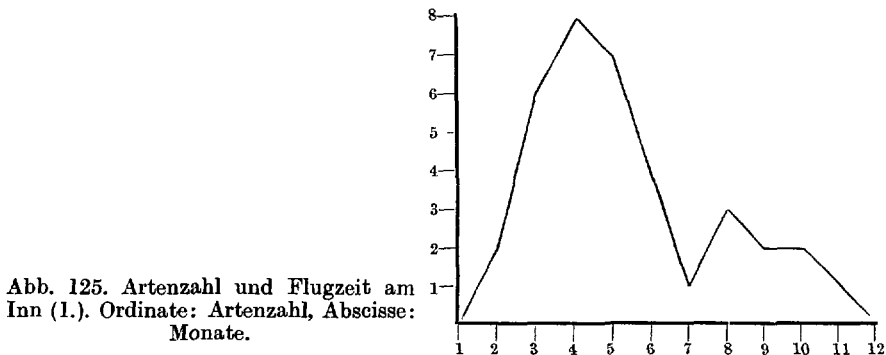


Abb. 125. Artenzahl und Flugzeit am Inn (1.). Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate.

Es werden folgende deutlich gesonderte Lebensräume besprochen:

1. Der Inn (Bergfluß). 2. Die Hauptbäche (die großen, meist Gletscherwasser führenden Bäche der bedeutenderen Täler). 3. Die Seitenbäche und Waldgräben (kleinere, nicht Gletscherwasser führende Bäche der unbedeutenderen Seitentäler des Inn und der Hauptbäche sowie steile, tief eingeschnittene, kleine Bergbäche). 4. Die Bäche der nördlichen Kalkalpen. 5. Mittelgebirgswaldbäche. 6. Quellen (Sturz-, Tümpel-, Moos- und andere Quellen, tropfendes Wurzelwerk usw.). 7. Gießen und Wiesengräben. 8. Sümpfe. 9. Seen, Wasserfälle, Hochmoore.

Die letzten drei Biotope sind von den später folgenden Tabellen ausgeschlossen, da es sich bei ihnen mehr um zufällige Einzelbeobachtungen handelt. Sie sollen nur in den Biotopbesprechungen kurze Erwähnung finden.

Gegliedert wurden die Biotope in Vertikalabschnitte von je 500 m. Aus den Tabellen sind die jeweils in bestimmte Abschnitte fallenden Arten samt ihrer Flugzeit ablesbar. Die römischen Ziffern bedeuten die Ordnungszahlen der Monate. Die Gattungsnamen wurden in folgender Weise abgekürzt; *Fs.* = *Perloides*; *D.* = *Dictyogenus*; *P.* = *Perla*; *Dc* = *Dinocras*; *Ch.* = *Chloroperla*; *I.* = *Isopteryx*; *C.* = *Capnia*; *T.* = *Tänipteryx*; *Rh.* = *Rhabdiopteryx*; *Nph.* = *Nephelopteryx*; *L.* = *Leuctra*; *Pn.* = *Protonemura*; *An.* = *Amphinemura*; *N.* = *Nemura*; *Nl.* = *Nemurella*.

Die den Tabellen beigegebenen Kurven sind folgendermaßen aufgebaut: Auf der Ordinate ist die Zahl der Arten, auf der Abscisse die Ordnungszahl der Monate aufgetragen. Die Vertikalabschnitte sind durch verschiedene Linien gekennzeichnet.

1. Der Inn (Tab. I, Abb. 124, Taf. 3, 125).

Obwohl diese Hauptwasserader Tirols bei ihrem Eintritte in unser Land mehr einem Bergbache, bei ihrem Austritte einem schiffbaren Flusse entspricht, sind die

* Larve noch unbekannt.

faunistischen Unterschiede innerhalb ihres Laufes doch nur gering. Eine vertikale Gliederung erübrigt sich deshalb.

Auf weite Strecken wird der Wasserlauf durch Uferverbauung, Archen, Wolff'sche Gehänge und Sporne geregelt. Somit hält sich die Verlagerung des Ufers in bestimmten Grenzen, innerhalb deren sich der Fluß vielerorts eine tiefe, schmale Fahrrinne geschaffen hat, die sich selten wesentlich ändert, während die an diese angrenzenden Teile fortlaufend mehr oder weniger verschoben werden.

Der Inn führt wenig grobes Blockwerk, dafür umso mehr feineres Geröll und Geschiebe. Sein Grund ist darum verhältnismäßig einförmig. Das Gefälle ist im Vergleich mit den Bächen der Seitentäler gering. An vielen Orten erfolgt die Aufschüttung von Grieben, Schotter- und besonders im unteren Teile von Sand- und Schlamm-bänken. Verschliffte oder versumpfte Buchten sind selten, fehlen dem Oberlaufe vollständig. Die Grundvegetation spielt keine wesentliche Rolle.

Der Wasserstand wechselt bedeutend. Vom September bis in den Mai hinein fließt der Fluß klar und grün in der oben erwähnten Fahrrinne. Sobald aber die Nebenbäche reichlich Gletscherwasser mit sich führen, schwillt er an und überflutet die bisher freiliegenden Griebe. Bei dem den ganzen Sommer anhaltenden Hochwasser zeigt der Pegel einen Stand von 1–3 m über dem Winterspiegel. Die Wassertemperatur ist dem Gletscherwasser entsprechend niedrig.

Der Inn vereinigt also in gewissem Grade Bergbach- und Flußcharaktere, was sich in der Plekopterenfauna und -biologie einigermaßen auswirkt. Die ziemlich einheitlichen Grundverhältnisse bedingen eine gleichzeitige Entwicklung aller Artangehörigen. Besonders die Winter- und Frühjahrsformen, welche ihre ganze Entwicklung in der durch den Winterstand gegebenen Flußtiefe abwickeln, erscheinen deshalb explosiv in großen Massen. Beispiele sind: *Rh. neglecta*, *T. trifasciata*, *C. conica* und *L. inermis*. Die Hauptflugzeit (hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl) fällt in den Vorfrühling und Frühling, deckt sich also mit dem Winterwasserstand. Gegen den Sommer geht der Plekopterenflug allmählich zurück und erreicht seinen Tiefstand ungefähr im Juli und zu Anfang August, worauf ein abermaliger aber bedeutend geringerer Anstieg erfolgt. Spätestens im November hat der Flug ein Ende. Die Sommer- und Herbstarten (abgesehen vielleicht von *P. bipunctata* Pict.) treten niemals in großen Scharen auf. Daran mögen einerseits die durch das Hochwasser bedingten, wechselnden Lebensbedingungen, anderseits die Wanderungen, zu welchen die Sommerformen gezwungen sind (siehe „Wanderungen“), Schuld tragen.

Die Zusammensetzung der Fauna ist aus der angefügten Tabelle ersichtlich. Man sieht, daß es sich nicht durchwegs um Bergbacharten handelt. Jedenfalls sind sowohl qualitative als auch quantitative Unterschiede gegenüber den Faunenbeständen der Nebenbäche festzustellen. So findet sich die hier gleichmäßig verbreitete *Dc. cephalotes* fast niemals in den einmündenden Wildbächen und Waldgräben. Selten sind dort auch die hier erstaunlich häufigen Arten *T. trifasciata* und *Rh. neglecta*. *Ch. griseipennis* habe ich überhaupt nur im Inn gefunden. Auch *C. conica* zählt zu den bezeichnenden Innbewohnern. Die typisch alpinen Arten sind im Inn nicht zu Hause. Die Artenzahl ist verhältnismäßig gering.

Tab. I. Die im Inn vorkommenden Arten und ihre Flugzeit:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Ps. microcephala</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. bipunctata</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Dc. cephalotes</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ch. helvetica</i>	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ch. griseipennis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>T. trifasciata</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rh. neglecta</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Nph. nepulosa</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. conica</i>	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. inermis</i>	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>L. Mortoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
<i>Pn. nimborum</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pn. nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
<i>N. Mortoni</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-

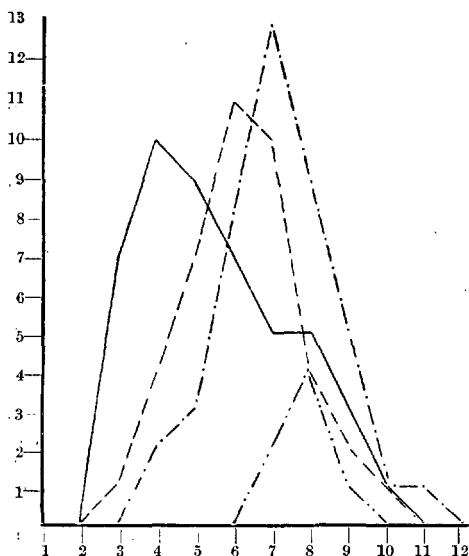


Abb. 126. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 2. Hauptbäche. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. — 500—1000 m, — — 1000—1500 m, — · — 1500—2000 m, · · · — über 2000 m.

2. Hauptbäche (Tab. II, Abb. 126, 127, Taf. 3).

Gemeint sind damit die großen, meist Gletscherwasser führenden Bäche der Haupttäler. Ihre horizontale und vertikale Erstreckung ist groß, weshalb eine Gliederung in Höhenstufen erforderlich wird.

Die reißende Strömung umspült grobes Trümmerwerk, statt flachem Geschiebe erfüllt derbes, fortwährend in Bewegung begriffenes Geröll das Bachbett, rauschende Schnellen wechseln mit tiefen Gumpen, den Lieblingsständen der Bachforelle. Hangbäche, Muren, Hochwasser schaffen andauernd neue Bedingungen. Das Hauptbett verschiebt sich periodisch vertikal aber auch vielfach horizontal, besonders dort, wo die Wildbachverbauung noch nicht eingegriffen hat.

Der Unterschied zwischen Sommer- und Winterwasserstand tritt hier womöglich noch stärker zu Tage als am Inn. Während sich wintertags vielfach nur eine ruhige, klare Wasserader durch das Getrümmer windet und breite Blockufer hinter sich läßt, füllt sich das Bett mit gelben, tosenden Wassermassen, sobald in höheren Lagen die Schneeschmelze eingetreten ist. Die Schmelzwasserführung dauert ungefähr vom Mai bis in den September.

Es ist klar, daß in einem so mannigfaltigen Lebensraume die verschiedensten Lebensbedingungen geboten sind. Kaum ein Fuß breit Boden gleicht dem anderen. Es gibt also wenig Einheitlichkeit. So fehlen denn auch die für den Inn bezeichnenden Massenwanderungen gleichalteriger Plekopteren. Die Flugzeiten ziehen sich dafür in

die Länge und nicht nur das, es erfolgt auch eine allmähliche Verschiebung des Hauptfluges nach dem Grundsatz: Je höher, desto später.

Jede Höhenstufe wird gekennzeichnet durch bestimmte Arten (scharfe Grenzen sind natürlich nicht gezogen). Mit zunehmender Höhe wird eine schrittweise Abnahme der Artenzahl bemerkbar.

Im Unterlaufe bis ungefähr 1000 m macht sich noch der Einfluß des Inntales geltend. Viele der dort blühenden Arten finden sich auch hier, jedoch niemals in solcher Individuenzahl. Dazu gesellen sich bereits einige Bergbachtypen, wie *T. seticornis*, *Pn. lateralis*, *Ch. rivulorum*, mitunter auch vereinzelt Stücke von *Ps. intricata*. Die größte Artenzahl fliegt in den Frühlingsmonaten April bis Juni (Hauptflug).

Zu dieser Zeit zeigt sich in der nächsten Stufe bis ungefähr 1500 m erst das eigentliche Erwachen des Plekopterenlebens. Dieser Bachabschnitt ist durchschnittlich der wildeste und unbändigste. Es erscheinen nunmehr typisch alpine Arten. Zum erstenmale begegnet man dem *D. alpinus*, der *Rh. alpina*. *Ps. intricata* wird häufiger, *I. torrentium* hat hier ihren Haupttummelplatz. Dafür bleiben fast alle Vorfrühlungstypen des Inntales zurück (mit Ausnahme kleiner Bestände von *Ps. microcephala*), während die Frühlings- und Sommerformen, wie *P. bipunctata* und *L. inermis* noch das Feld behaupten.

Über 1500 m gibt es im Bachlaufe immer häufiger flachere, seichtere Stellen, nämlich dort, wo der Bach Talweiten und Almböden durchströmt. An solchen Strecken teilt sich der Lauf vielfach in mehrere Arme. Sand- und Geschiebezungen sind nicht selten die Folgen des geringeren Gefälles. Hier verschwindet allmählich *P. bipunctata*, *D. alpinus*, *Ps. intricata* und die alpine Form von *Rh. neglecta* sind nunmehr bezeichnende Erscheinungen. Gewöhnlich kommt *D. fontium* neu hinzu. Im großen und ganzen macht sich bereits ein bedeutender Rückgang der Artenzahl bemerkbar sowie eine abermalige Verspätung der Hauptflugzeit.

Der Abschnitt von 2000 m aufwärts stellt gewöhnlich die letzte, gletschnernahe Strecke dar. Das Wasser läuft trübe, grobe Blöcke sind zuweilen vorhanden, fehlen aber meistens. Meist füllt ziemlich einheitliches Geröll den Bachgrund, das von einer feinen, glatten Schlammschichte überzogen ist. Das letzte Plekopterenleben zeigt sich ungefähr einen km unter dem Gletschertore. Nur *L. Braueri* scheint eine Ausnahme zu machen. So fand ich zahlreiche Larven dieser Art einmal 2–300 m vom Gletscher entfernt (am Wilden-Leck-Ferner, Ötztal). Knapp am Ferner wurde niemals eine Plekopterenlarve festgestellt, wohl aber in den einmündenden klaren Hangbächen und Quellen. Die Flugperiode beginnt hier spät und währt nur kurz. Sie umfaßt die Monate Juli, August und September.

Tab. II. Hauptbäche.

500—1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m	über 2000 m
<i>Ps. microcephala</i> , IV—V <i>Ps. intricata</i> , V—VI	IV—VI VI—VII <i>D. alpinus</i> , V—VI	V—VII VI—VIII VI—VII <i>D. fontium</i> , VI—VIII	VIII—IX
<i>P. bipunctata</i> , VI—VII <i>Ch. rivulorum</i> , V—VII <i>Ch. helvetica</i> , V—VI <i>I. torrentium</i> , VI—VIII <i>Nph. nebulosa</i> , III—IV <i>T. trifasciata</i> , III—V <i>T. seticornis</i> , III—V <i>Rh. neglecta</i> , III—V	VI—VIII VI—VII VII—IX V—VI	VII—VIII VII—IX	

<p><i>C. conica</i>, III–IV <i>L. inermis</i>, IV–VI</p> <p><i>L. cylindrica</i>, VIII–IX <i>L. Mortoni</i>, VIII–IX</p> <p><i>Pn. nimborum</i>, III–V <i>Pn. lateralis</i>, VI–VIII <i>Pn. nitida</i>, VII–X <i>N. Mortoni</i>, III–IV <i>N. cambrica</i>, IV</p>	<p><i>Rh. alpina</i>, IV–V</p> <p>V–VII <i>L. nigra</i>, VI–VII <i>L. alpina</i>, VI–VII</p> <p>III–V VI–VIII VII–X IV–VII</p>	<p><i>Rh. neglecta alp.</i> F., VI–VII VI–VII</p> <p>VI–VII VII–VIII VII–IX</p> <p>IV–VI VII–IX VIII–XI</p> <p><i>Nl. Picteti</i>, VII–IX</p>	<p>VII–VIII</p> <p>VII</p> <p><i>L. Braueri</i>, VIII</p> <p>VIII</p>
--	--	---	---

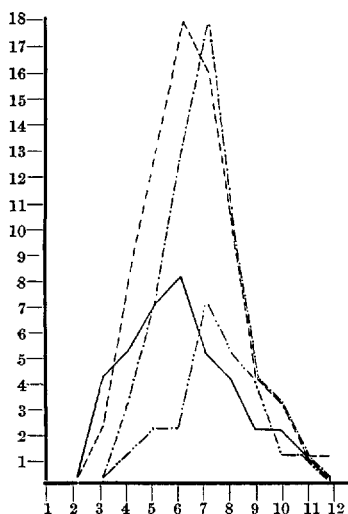


Abb. 129. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 3. Seitenbäche und Waldgräben. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. — 500–1000 m, — — 1000–1500 m, — . — 1500–2000 m, — . . — über 2000 m.

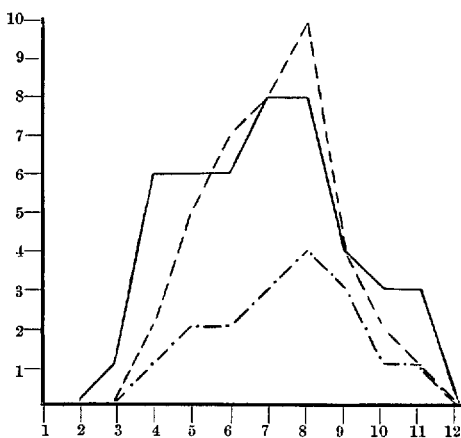


Abb. 130. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 4. Die Bäche der nördlichen Kalkalpen. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. — 500–1000 m, — — 1000–1500 m, — . — 1500–2000 m, — . . — über 2000 m.

3. Seitenbäche und Waldgräben (Tab. III, Abb. 128, Taf. 4, 129).

Die nicht von den Gletschern beeinflussten Bergbäche beherbergen die reichste und bunteste Plekopterenfauna. Besonders die kleineren, schluchtartigen, die hierzulande vielfach als „Gräben“ bezeichnet werden, sind hierfür wahre Fundgruben.

Es gibt auch unter den heimischen Gewässern kaum ein anderes, welches derart verschiedene Lebensbedingungen zu bieten hat wie dieser Bachtyp. Den Grund bedecken Steine und Blöcke aller Größen. Bald springt das Wasser über gewachsenen Fels, bald sammelt es sich in klaren, tiefen Gumpen; Steilstrecken mit rascher, reißender Strömung wechseln mit flachen, versandeten Stufen, bald wird der Bachlauf von ab-

schüssigen Leithen eingengt, bald öffnen sich kleine Talweitungen und bilden Lichten, an denen zu günstiger Zeit ein außerordentlich reger Steinfliegenflug vor sich geht. In höheren Lagen fließt der Bach gewöhnlich durch Almböden oder er spaltet sich, wenn das Gelände steil ist, in eine Anzahl flinker Hangbäche, die oft in bedeutender Höhe ihren Ursprung nehmen.

Der Wasserstand ändert sich wenig. Nur nach starken Gewitterregen führen diese Bäche trübes, sonst immer klares Wasser. Üppig gedeihen Bachmoose und flutende Algen und der meistens aus Büschen gebildete Bestand an Uferpflanzen versorgt den Bach mit reichlichen Abfallstoffen.

Das sind lauter Umstände, die eine mannigfaltige Plekopterenfauna bedingen. Mittelgebirgs-, Bergbach-, Quell-, sogar Sumpftypen finden sich hier zusammen. Vielen Arten, z. B. der *Ch. Strandi*, *T. seticornis*, *Rh. alpina*, *Pn. nimborum* usw. bietet dieser Biotop ein Lebensoptimum. Eine Art, nämlich *C. vidua* wurde bisher überhaupt nur in diesem Bachtyp gefunden. Die größte Artenzahl versammelt sich zwischen 1000 und 2000 m Höhe.

Bei der großen Vertikalerstreckung der Seitenbäche und Waldgräben dauert die Flugzeit einer Art durchschnittlich sehr lange, was noch durch die Verschiedenheit der engeren Lebensverhältnisse gefördert wird. Massenaufreten kommen selten vor. Die jeweils fliegende Schar ist im Verhältnis zum Gesamtbestande viel geringer als z. B. am Inn. Der Flug verteilt sich über das ganze Jahr mit Ausnahme der ersten zwei Monate. Vom März bis in den August sind ständig zahlreiche Arten im Gange. In der Höhe von 1000 bis 2000 m sind Mai, Juni und Juli die artenreichsten Zeiten. Über 2000 m verlegt sich der Hauptflug auf den Juli und den August.

Diese Bäche sind die ergiebigsten Sammelorte für Larven der verschiedensten Gattungen, da sie in der Regel allseitig zugänglich sind und auch die Bachmitte ohne Schwierigkeiten ausgefangen werden kann. Die reifen Larven vieler Arten begeben sich mit Vorliebe an die mitten im Wasser aufragenden Steininseln.

Tab. III. Seitenbäche und Waldgräben.

500—1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m	über 2000 m
Ps. microcephala, V—VI	V—VII Ps. intricata, V—VII D. alpinus, VI—VII D. fontium, VI—VII	VII VII—VIII VI—VII VI—VIII	VII—VIII VII—IX
P. bipunctata, VI—VII Ch. rivulorum, VI—VIII	VI—VIII VI—VIII Ch. Strandi, VII—VIII	VII—VIII VII—VIII	
Ch. grammatica, VI—VII	I. torrentium, VI—VIII IV—VI Rh. alpina, III—V	VII—IX IV—VI Rh. neglecta alp. F., VI—VII	VII—IX
T. seticornis, III—VI	C. vidua, IV—V L. prima, IV L. nigra, V—VII IV—VI V—VII L. armata, IV—V L. alpina, IV—VI	V IV—V V—VII V—VIII VI—VII V—VI VI—VII	IV—VI VII
L. inermis, III—VI L. Rosinae, IV—V			VII—IX

L. Mortoni, VIII—X	VIII—X	IX—X	
Pn. nimborum, III—V	III—VI	IV—VI	V—VII
Pn. lateralis, VI—VIII	VI—VIII	VI—VIII	
Pn. nitida, VII—XI	VII—XII	VII—XI	VII—XI
	Pn. humeralis VI		
N. Mortoni, III—V	V—IX		
N. marginata, V—VI	V—VII	VI—VII	
	N. sinuata,		
	VI—VIII	VI—VIII	
		N. obtusa, VII	
	Nl. Picteti, VI—X	VII—X	

4. Die Bäche der nördlichen Kalkalpen (Tab. IV, Abb. 130, 131, Taf. 4, 132, Taf. 5).

Vorausgeschickt sei, daß mir diese Bäche verhältnismäßig wenig bekannt sind. Wenn sie gesondert besprochen werden sollen, so hat dies darin seinen Grund, daß ihre Beschaffenheit von derjenigen der Urgebirgsbäche etwas abweicht und auch der Faunenbestand gewisse Eigenheiten aufzuweisen hat. Vor allem fehlen hier die Gletscherbäche (das Zugspezgebiet wurde nicht berücksichtigt, und die übrigen, winzigen Gletscher können wohl vernachlässigt werden). Die Wasserführung ist verhältnismäßig gering und konstant. Den Bächen fehlt die Wildheit und Unbändigkeit der meisten Urgebirgsgewässer größeren Stiles. Der Grund wird in den meisten Fällen von enggefügtum Kalkgerölle bedeckt, das vielfach mit einer Schichte glatten, schlüpfrigen Kalkschlammes überzogen ist. Flutende Algen bilden oft weite Rasen. Der Ursprung liegt der geringeren Gesamterhebung der Gebirgszüge und ihrer wasserfeindlichen Kahlheit und Schroffheit entsprechend niedriger. Das Gefälle ist durchschnittlich sanfter als das der Vergleichsstücke. Das Wasser ist von einer wunderbaren Klarheit. Es fließt meistens seicht und flach. Die tiefer gelegenen Teile dieser Bäche werden gekennzeichnet durch das regelmäßige Vorkommen der anderswo seltenen *Dc. cephalotes*. Sie ist hier selbst in kleineren, für *Perla*-Arten anscheinend ungeeigneten Bächen anzutreffen. *P. bipunctata* fehlt zwar auch nicht, tritt jedoch zahlenmäßig etwas zurück. Sehr häufig ist, sogar in tieferen Lagen, *D. alpinus*; *Ch. rivulorum* und *I. torrentium* gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen, ebenso *Pn. nimborum* und *N. Mortoni*. *L. albidus* habe ich bisher überhaupt nur an diesem Biotop gefunden. Die Frage, ob man es vielleicht mit einer kalkholden Art zu tun hat muß vorläufig offen gelassen werden. In der Flugzeitabelle sind lediglich die an den Bächen festgestellten Plekopteren angegeben. Damit ist die in den nördlichen Kalkalpen fliegende Artenzahl natürlich noch nicht erschöpft. Die in anderen Biotopen im Kalk sich aufhaltenden Arten wurden jedoch unter den entsprechenden Schlagworten mit einbezogen. Bei der verhältnismäßigen Einförmigkeit der Lebensbedingungen ist es begreiflich, daß zuweilen Massenauftritten mancher Arten zu beobachten ist. Die Flugsaison des Jahres scheint durchschnittlich später zu endigen als in gleich hoch gelegenen Teilen der Uralpen. Besondere Erwähnung verdient der Halltalerbach bei Hall. Dieser ist in seinem oberen Teile außerordentlich Plekopterenarm. Ob dies nun auf den Wasserchemismus oder die mechanische Verunreinigung des Wassers zurückzuführen ist (alle Steine sind mit einer mörtelartigen Schlackschichte, möglicherweise aus Abraumsalzen z. B. Gips bestehend, überzogen) ist mir unbekannt.

Tab. IV, Bäche der nördlichen Kalkalpen.

bis 1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m
Ps. microcephala, IV—V	V	
Ps. intricata, VI—VII	VII	
D. alpinus, VI—VII	VI—VIII	
	D. fontium, VI—VIII	VI—VIII
P. bipunctata, VII		
Dc. cephalotes, VII		

bis 1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m
Ch. rivulorum, VI—VIII I. torrentium, VII—IX L. cylindrica, VIII—XI L. Mortoni, VIII—XI L. prima, IV—V L. inermis, IV—VI L. Rosinae, IV—V	VI—VIII VIII—IX VIII—X IV—V V—VI L. albida, IX IV—V VIII VIII—XI VII—VIII	VII—VIII VIII—IX IV—V V—VI IX—XI
Pn. nimborum, III—V Pn. lateralis, VII—VIII Pn. nitida, VIII—XI Pn. fumosa, VII—VIII	Pn. humeralis, VI—VII IV—VIII	
N. Mortoni, IV—VI	Nl. Picteti, VI—VIII	VII—IX
An. Standfussi, VIII		

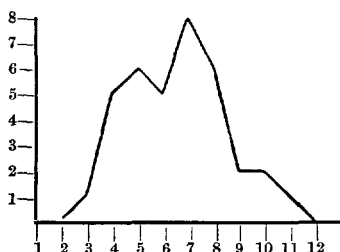
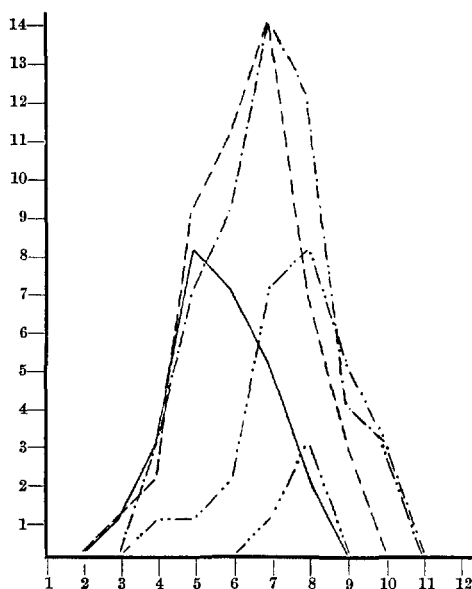


Abb. 134. Artenzahl und Flugzeit an den Mittelgebirgswaldbächen (5). Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate.

Abb. 135. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 6. Quellen. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. — 500—1000 m, — 1000—1500 m, — 1500—2000 m, —...— 2000—2500 m, —...— über 2500 m.



5. Mittelgebirgswaldbäche (Tab. V, Abb. 133, Taf. 5, 134).

Die Mittelgebirge Nordtirols, welche in einer Höhe von ca. 600—1000 m weite Strecken des Innates begleiten, werden von einer großen Zahl kleiner, seichter Waldbäche durchflossen. Das Gefälle dieser Bäche ist mäßig bis stark. Sie zeigen in der Regel steinigem Grund und werden meistens von üppiger Ufervegetation begleitet. An Verflachungen bilden sich vielfach bedeutende Ansammlungen von Reisig und Fallaub. Der Wasserstand erleidet nur unbedeutende Veränderungen. In diesem Gewässertyp lebt eine verhältnismäßig geringe Anzahl kleiner bis mittelgroßer Arten. Bezeichnend ist das Vorkommen von *Pn. præcox* und *humeralis*, von *Ch. grammica* und *L. hippopus*. Die Fauna dieser Bäche bietet vielleicht am ehesten ein Bild von den Plekopterenbeständen des mitteleuropäischen, beziehungsweise deutschen Hügellandes und der Vorberge (insofern es sich um kleine Gewässer handelt). In höheren Lagen äußert sich meistens bereits ein alpiner Einschlag. So kann man dort z. B. *L. armata* finden. Die Flugsaison zieht sich ziemlich gleichmäßig durch den ganzen

Frühling und Sommer mit dem Höhepunkte im Vor- und Hochsommer. Bei der Gleichmäßigkeit der Umweltsbedingungen dauert im allgemeinen die Flugzeit ziemlich kurz. Massenansammlungen habe ich jedoch nur selten beobachtet.

Tab. V. Mittelgebirgswaldbäche.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Ch. grammatina</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>I. torrentium</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>T. seticornis</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. hippopus</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. nigra</i>	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>L. armata</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. Mortoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
<i>L. cylindrica</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Pn. fumosa</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>Pn. lateralis</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Pn. humeralis</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Pn. nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Pn. präcox</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. marginata</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>N. cambrica</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-

6. Quellen (Tab. VI, Abb. 135).

Dieser Gewässertyp umfaßt den größten vertikalen Spielraum, vom Talgrunde bei ca. 500 m angefangen bis über 2500 m. Besonders in den wasserreichen Uralpen ist er vertreten durch alle möglichen Arten und Abarten von der Sturzquelle und Rheokrene bis zur Helokrene (Sumpfquelle) und dem tropfenden Wurzelwerk. Hauptsächlich ist es der erste Typ mit Einschluß verschiedener Mischtypen, dessen Plekopterenbestand besprochen werden soll. Für die Helokrenen gilt das unter dem Abschnitt „Sümpfe“ gesagte. Die Quellen des Talgrundes und der anschließenden Hänge sind im Durchschnitt kleine, meist gefaßte Wässerchen. Sie beherbergen nur wenige Arten von geringer Individuenzahl. Hier leben *Pn. fumosa*, *N. marginata* und zuweilen *N. cambrica* in Gesellschaft von *Gammarus pulex*, *Planaria alpina* usw.

Bei ungefähr 1000 m liegt die obere Grenze des Lärchengürtels. Diese Zone ist besonders quellenreich. Meistens sind es kalte, kleine Wässerchen mit grusigem oder steinigem Grunde, von üppigem Pflanzenleben umwuchert. Hier gehören die Plekopteren nach Arten- und Individuenzahl zu den häufigsten Insekten. Es macht sich bereits ein alpiner Einschlag bemerkbar. Neben *L. nigra* und *armata*, die da ihr Lebensoptimum zu finden scheinen, und der sehr häufigen *N. sinuata* tauchen bereits die Perliden auf, vertreten durch *Ch. rivulorum*.

Im Bergwalde lassen sich verschiedene Quelltypen unterscheiden. Da sind einmal die wasserdurchplapperten, steilen, steinigten oder bemoosten Runsen, die von einem dichten Walle von feuchtigkeitsliebenden Pflanzen umgeben werden. An diesen Quellen herrscht den ganzen Sommer über ein reiches Plekopterenleben. Tonangebend ist hier *N. marginata*, daneben fliegen in großer Individuenzahl *L. nigra* und *Pn. fumosa*. Vielfach begegnet man auch der *L. armata* und *L. Rosinae*, der *Pn. nimborum* und manchen anderen Arten.

Von diesen Quellen unterscheiden sich durch ihre Artenarmut die oft mitten im Bergwalde gelegenen, winzigen Gruswässerchen, die mancherorts das ganze Jahr

keine Sonne sehen. Gewöhnlich sickert nur ein dünner Wasserfaden durch Steingebröckel und Nadelwust, gerade so viel, daß der Grund andauernd benetzt bleibt. Hier finden sich zuweilen Larven von *L. armata* und *Pn. fumosa*. Manchmal gesellen sich dazu noch *N. sinuata* und *Nl. Picteti*. Die Individuenzahl bleibt immer äußerst gering. Mitunter sucht man überhaupt vergeblich. Jedenfalls macht die ringsum aufsteigende Mauer des Hochwaldes den Artenaustausch häufig unmöglich. Auch die engeren Lebensverhältnisse verhindern eine reichere Entfaltung der Plekopterenfauna.

Ähnlich dem letzten Typ ist das tropfende Wurzelwerk. Man sucht hier häufig vergebens nach Plekopteren. Zuweilen findet sich an und unter dem Wurzelwerk *N. Mortoni*. Auch die vorgenannten Arten dürften mitunter dieses Biotop besiedeln. Konkrete Fälle sind mir jedoch nicht bekannt.

Die mannigfaltigste Plekopterenfauna zeigen jedenfalls die Quellen von 1500 m aufwärts bis ungefähr 2000 m. Im Kampfgürtel und in der Almregion konnten 19 Arten aufgefunden werden. Bezeichnend für diese Zone ist *N. sinuata*, die hier nicht nur in erstaunlicher Individuenzahl auftritt sondern auch eine Größe erreicht, wie sie ihren bachbesiedelnden Artgenossen niemals eigen ist. Neu kommen hinzu *D. fontium*, die alpine Form von *Rh. neglecta*, *Rh. alpina* und verschiedene andere gebirgsliebende Arten.

Die in diese Höhe fallenden Quellen des Kalkgebirges sind in der Regel etwas artenärmer. Abweichend von den anderen fand ich dort in einem Falle *L. cingulata*. Dieser vereinzelte Fund wurde in der biologischen Tabelle zwar mitberücksichtigt, eine Umgrenzung der Flugzeit war jedoch nicht möglich. Es konnte überhaupt nur eine beschränkte Zahl dieser Quellen untersucht werden.

In der Zone 2000 bis 2500 m geht die Artenzahl zurück. Bezeichnend sind *D. fontium* und *L. Braueri*. In der Höhe von 2400 m aufwärts bleiben nur mehr einige Arten übrig. Die Quellen dieser Höhe fließen in der Regel über plattigen Schutt, an dem mit freiem Auge ein Pflanzenwuchs nicht mehr festzustellen ist, oder höchstens dann, wenn er aus den rostroten Bezügen der Eisenalgen besteht. Diese kalten, klaren Wässerchen werden von *D. fontium* und *N. sinuata*, eventuell auch von *Rh. neglecta* (alp. F.) angenommen. *D. fontium* und die letztgenannte Art besiedeln sogar die Moränenquellen, deren Grund durchschnittlich aus lockerem, kahlen Schutt besteht. Dazu kommt wahrscheinlich noch die mir noch nicht näher bekannte *T. sp.*, auf welche bereits im einleitenden Kapitel hingewiesen wurde. Über 2500 m sind die Quellen meistens plekopterenleer. Doch wurden in einem Falle noch drei Arten, *D. fontium*, *N. sinuata* und *L. armata* nachgewiesen.

Schließlich noch ein Wort über die Plekopterenfauna der Brunnenröhren und Tröge. In Betracht kommen eigentlich nur die Holzbrunnen, wie sie hier in den Bergen üblich sind. Man findet darin vielfach *Pn. fumosa* und *N. sinuata*. Mitunter sitzen die Larven an der Decke der Zuleitungsröhren, wo sie mit dem Wasser nur dann und wann in unmittelbare Berührung kommen.

Die Flugzeit der Quellenbewohner zieht sich in der Regel ziemlich stark in die Länge. Es ist zwar vielfach ein explosives Auftreten von Massen zu beobachten, jedoch gibt es gewöhnlich zahlreiche Vorläufer und Nachzügler. Es verhält sich also ähnlich wie bei den Seitenbächen, doch ist ein Flughöhepunkt vielleicht deutlicher ausgeprägt.

Tab. VI. Quellen.

500—1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m	2000—2500 m	über 2500 m
	Ch. rivulorum, VII—VIII	D. fontium, VII—IX VII—VIII Rh. neglecta alp. Form, VI—VII Rh. alpina, IV—VI	VIII—IX VII	VIII

500—1000 m 1000—1500 m 1500—2000 m 2000—2500 m über 2500 m

<i>L. nigra</i> , V—VII	V—VII	V—VIII		
<i>L. armata</i> , V—VII	V—VII	VI—VIII	VI—VIII	VII—VIII
	<i>L. Rosinae</i> , V—VII	V—VII		
	<i>L. inermis</i> , V—VII	<i>L. prima</i> , IV—V	IV—V	
		VI—VIII		
		<i>L. cingulata</i> , VIII	<i>L. Braueri</i> , VIII—IX	
		<i>Pn. lateralis</i> , VII—VIII	VII—VIII	
		<i>Pn. nitida</i> , VIII—X	VIII—X	
<i>Pn. fumosa</i> , V—VIII	VII—VIII	VII—VIII		
	<i>Pn. humeralis</i> , VI—VII			
	<i>Pn. nimborum</i> , III—V	IV—V		
<i>N. marginata</i> , IV—VII	V—VII	VII	VII	
<i>N. Mortoni</i> , III—VI	V—IX	V—X	VII—X	
<i>N. sinuata</i> , V—VI	V—VIII	V—VIII	VI—VIII	(VIII)
<i>N. cambrica</i> , IV—V	IV—VII			
	<i>N. obtusa</i> , VII—VIII	VII—VIII		
<i>N. variegata</i> , V—VIII	VI—IX			
	<i>Nl. Picteti</i> , VI—IX	VI—X	VII—X	

7. Gießen und Wiesengräben (Tab. VII u. VIIa, Abb. 136, 138 u. 139, Taf. 6).

Gießen werden hierzulande die Aubäche genannt. Sie fließen langsam durch Schilfbestände oder Buschholz, zuweilen auch frei und münden in der Regel ausladend, Schlammzungen oder Grieße bildend, im Fluß. Meistens ist ihr Gefälle sehr schwach, im steinigten Endabschnitte kann es jedoch ziemlich rasch werden. Der größere Teil des Wasserlaufes ist meistens schlammig und verhältnismäßig tief. Dieser Gewässertyp ist sehr plekopterenarm. Einige Arten wandern vom Inn in diese Gräben, nehmen wohl auch am Rande dauernden Aufenthalt. Dem tiefen, schlammigen Teile sind eigentlich nur zwei Arten eigen, *L. Mortoni* und die hier sehr häufige *N. variegata*. Die anderen Plekopteren, die man zuweilen hier antrifft, müssen wohl mehr als Zufallsvorkommen und Irrgäste betrachtet werden.

Ungefähr dasselbe gilt von den Wiesengräben des Tales. Nur ist hier die Individuenanzahl der beiden für die Gießen als typisch angeführten Arten noch viel geringer als in diesen. Oft findet man überhaupt keine Plekopteren. Vielfach mag daran die häufige Veränderung des Milieus (die Gräben werden zuweilen mit Hilfe von Schleußen beinahe trockengelegt) Schuld tragen.

Die Flugzeit der Gießenbewohner dauert gewöhnlich verhältnismäßig lange.

Unter den Wiesengräben des Mittelgebirges sind hier die langsamen, in der Regel Bewässerungszwecken dienenden, größeren Wasserläufe der Mittelgebirgswiesen sowie

die kleinen zur Entsäuerung der Wiesen angelegten Rinnen verstanden. Ihr Grund ist in der Regel erdig, mit einzelnen Kieseln versehen. Der Wasserstand bleibt sich ziemlich gleich, insofern nicht von menschlicher Seite eingegriffen wird.

In diesen Gewässern lebt immerhin eine kleine Zahl von Arten. Es sind natürlich anpassungsfähige, unempfindliche Typen. Ihre Individuenzahl bleibt immer beschränkt.

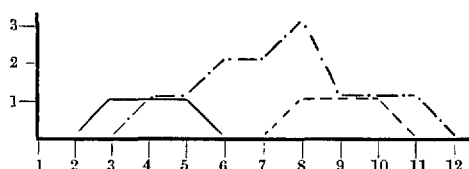


Abb. 136. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 7. Gießen und Wiesengräben. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. Im Talboden — *Nemura variegata* Oliv., — — *Leuctra Mortonii* Kny., — — im Mittelgebirge.

Tab. VII. Gießen und Talwiesengräben.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>L. Mortonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
<i>N. variegata</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

NB. Außer diesen Arten fanden sich noch zuweilen *L. inermis*, *L. hippopus* und *N. cambrica*.

Tab. VIIa. Mittelgebirgswiesengräben.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>L. hippopus</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. Mortonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
<i>Pn. fumosa</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>N. marginata</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-

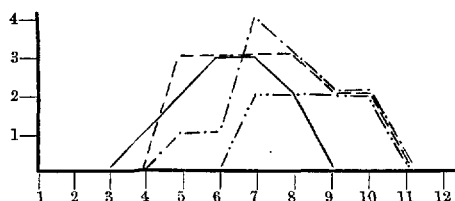


Abb. 137. Artenzahl und Flugzeit bezogen auf die Höhe. 8. Sümpfe. Ordinate: Artenzahl, Abscisse: Monate. — 500—1000 m, — — 1000—1500 m, — — 1500—2000 m, — — — über 2000 m.

8. Sümpfe (Tab. VIII, Abb. 137).

In Betracht kommen in der Hauptsache von Wasseradern gespeiste Schilf- und Seggensümpfe. Den periodisch austrocknenden Sümpfen fehlt jegliches Plekopterenleben. Darum wird man in den Tümpeln der Talauen und vielen Seggensümpfen des Mittelgebirges vergeblich nach unseren Tieren suchen. An versumpften Bachborden oder dort, wo Helokrenen versumpftes Gelände schaffen oder Wasseradern sich mit einem feuchten Saume umgeben haben und an ähnlichen Orten kann man mit Sicherheit auf Erfolg rechnen. Nicht nur an Stellen, wo der unmittelbare Einfluß des fließenden Wassers festzustellen ist, sondern auch weit davon entfernt, wohin er schon lange nicht mehr reichen kann, in den vollgesogenen Mooskissen, in handgroßen Wasserdällen, unter feucht gehaltenen Steinen führen einige Arten ein von der Norm etwas abweichendes Leben. Selten wird man an derartigen Plätzen *N. variegata* und *Nl. Picteti* vermissen. Diese zwei Arten haben sich hierzulande geradezu auf den Sumpf spezialisiert. In wasserdurchrieselten Schilfsümpfen des Mittelgebirges gesellt sich dazu noch *Pn. fumosa*.

Sehr sumpfreich sind viele Berghänge und Hochböden. Mancherorts wird jede kleine Wasserrinne von einem breiten, aus Moos, Quellsteinbrech und anderen nasseliebenden Pflanzen gebildeten Rahmen eingefasst. Hier verbergen sich zwischen Fallgeäst, unter Steinen und in Mooskissen die vorgenannten Arten, zudem *N. Mortoni* und zuweilen auch *L. Rosinae*. *N. Mortoni*, die in tieferen Lagen eine Bewohnerin schlammiger Bachbuchten ist, wird im Gebirge vorwiegend zur Sumpfform. Dieselben Arten besiedeln die feuchten Bergwaldrunsen und die zahlreichen kleinen Seggensümpfe des Hochgebirges bis weit über 2000 m.

Allen typischen Sumpfbewohnern ist eine langandauernde Flugzeit eigen, die offenbar aus der durch die ungemein wechselnden Umweltsverhältnisse bedingten Differenz in der Entwicklungsgeschwindigkeit erwächst. Die Artenzahl ist gering. Sie erleidet im Laufe des Jahres nur unbedeutende Schwankungen. Die Flugperiode beginnt in den Sümpfen durchschnittlich etwas später als in den Bächen.

Tab. VIII. Sümpfe.

500—1000 m	1000—1500 m	1500—2000 m	über 2000 m
<i>N. variegata</i> , IV—VII <i>Pn. fumosa</i> , VI—VIII <i>Nl. Picteti</i> , V—VIII	V—VIII V—X <i>N. Mortoni</i> , V—X	VII—VIII VII—X V—X <i>L. Rosinae</i> , VII	VII—X VII—X

9. Seen, Wasserfälle, Hochmoore.

a) Seen. Es ist bekannt, daß sich *N. variegata* in der Brandungszone oder dem Binsen- und Schilfgürtel von Seen aufhalten kann. Am bewachsenen Ufer von Gebirgseen findet sich auch *Nl. Picteti*. Seen mit kahlem, plattigem Rande sind in der Regel frei von Plekopteren (auch Hochgebirgsseen), insofern sie nicht einen offenen Zu- oder Abfluß haben. Sonst leben darin, besonders in der Nähe fließenden Wassers, manche *Leuctra*-Arten. Zwei derartige Fälle sind mir bekannt: Der Brennersee und der Schwarzsee im Zemmgrunde. Leider bin ich nicht in der Lage die Arten zu nennen, da mir durch Zufall die Funde verloren gingen. Wahrscheinlich handelte es sich in beiden Fällen um *L. inermis*. Am Blankufer der meisten untersuchten Seen (z. B. Plansee, Pillersee, Obernberger See, Klammsee, Seefelder See, Möserer See, kleine Seen im Mittelgebirge um Innsbruck usw.) fanden sich überhaupt keinerlei Plekopteren. Entdeckt man an derartigen Orten andere als die oben genannten Tiere, so darf wohl in den meisten Fällen auf Zufallsvorkommen geschlossen werden. Jedenfalls ist der See im allgemeinen kein für Plekopteren geeigneter Biotop. Übrigens liegen nur sehr wenige Daten vor, was möglicherweise auf die Unbestimmbarkeit der eventuell gefundenen Larven zurückzuführen sein dürfte.

Ein Fall verdient besondere Erwähnung. Aus dem Lunzer See erhielt ich von Herrn Prof. Dr. V. Brehm einige Exemplare von *L. nigra* und *L. cylindrica*, welche im Uferschlamm in der Nähe einer Bachmündung lebten. Die Tiere waren für ihre Art außerordentlich groß. Dies ist das einzige mir bekannte Vorkommen von Plekopteren im Seeschlamm selbst.

b) Wasserfälle. Dieser Biotop ist eigentlich mit den anderen nicht auf gleiche Stufe zu stellen, da er gewöhnlich nur engste lokale Bedeutung hat und sich mehr oder weniger in andere Lebensräume, Quellen, Bächen usw. eingliedern läßt. Es soll aber wenigstens darauf hingewiesen werden, da er immerhin bis zu einem gewissen Grade abweichende Lebensbedingungen bietet. Im offenen Sturzwasser kleiner Fälle kann sich *Pn. fumosa* finden. Jedoch auch diese nur in Ausnahmefällen. Die Moospolster der Wasserfall-Randpartien und die winzigen, meist mit Grus ausgefüllten Stufenbecken zeigen jedoch eine verhältnismäßig reiche Plekopterenfauna. Es wurden hier (in verschiedenen Gebirgswasserfällen) gefunden: *Ch. Strandii*, *Pn. lateralis* und *fumosa*, *N. sinuata* und *obtusa*, *L. Rosinae* und im Hochgebirge *L. Braueri*, die letzte in auffallend großer Zahl.

c) Hochmoore. Nach Harnisch (1929) finden sich in den Abflußgräben der Hochmoore *Leuctra*- und *Nemura*-Arten nicht selten. *N. avicularis* soll hochgelegene Bäche mit Torfboden bevorzugen. Ich fand Larven von *N. variegata* in einem kaum bewegten Graben des Seefeldler Moores. In den quatschnassen Torfmoospolstern der Bergwaldblößen stecken zuweilen *Nl. Picteti* und *N. sinuata*. Für die letzte stellt ein derartiges Vorkommen aber nicht den Normalfall dar.

Wirtschaftliche Bedeutung

Daß eine so allgemein verbreitete und in solchen Massen auftretende Insektengruppe für die Umwelt nicht ohne Bedeutung bleibt, liegt auf der Hand. Die Plekopteren bilden vor allem einen wichtigen Bestandteil der Fischnahrung. Keinem kann es entgehen, wie toll die Forellen und Äschen zum Beispiel an lauen Vorfrühlungstagen nach verschiedenen Flugwesen aufgehen. Es ist dabei meistens auf Steinfliegen abgesehen. Den Fischern ist das schon lange bekannt. Besonders die moderne Sportfischerei hat sich diese Tatsachen zu Nutze gemacht. Eine ganze Anzahl von Plekopterenarten hat der Angler für seine Zwecke herangezogen. Eine kleine Übersicht der verwendeten Fliegen bieten Stölzle und Salomon in „Österreichs Weidwerk“ 1930, in der Abhandlung „Die Kunst und die Grundlagen des Fliegenfischens.“ Darin werden die Steinfliegen sportlich in drei Gruppen geschieden: 1. Die Großen, mit *P. bipunctata* und *abdominalis*. 2. Die Mittelgroßen mit *P. marginata* und *Dc. (P.) cephalotes*. 3. Die Kleinformen: a) „Nadel-schlanke“, z. B. *Pn. nitida*; b) „Weidenfliegen“, z. B. *L. cylindrica*; c) „Gelbe Sährchen“, z. B. *I. torrentium* und *tripunctata* und *Chloroperla*-Arten, z. B. *Ch. grammica*, die den Namen „Bitterfliege“ führt. Sicherlich laufen unter diesen Sportsbezeichnungen noch viele andere Arten. Mit besonderem Erfolge werden die großen Arten verwendet. Wörtlich heißt es in genannter Arbeit: „... begrüßt er (der Angler) doch mit Freuden das Erscheinen dieser Königin aller Fischerfliegen, die er hinsichtlich ihrer Bedeutung für rasche Körperzunahme seiner rotgetüpfelten Freundin keiner anderen Flugnahrung gleichstellen kann.“ Das betrifft also die Imagines. Aber auch mit Larven wird erfolgreich gefischt. So geben die Innfischer sehr gerne die Larven von *Ps. microcephala* an die Angel. Bei der langen Entwicklungsdauer dieser Tiere gibt es auch keine Saisongebundenheit wie bei den flugbaren Plekopteren, da sie jahraus jahrein, wo es der Wasserstand erlaubt, gesammelt werden können. Wahrscheinlich spielen die Larven eine nicht unbedeutende Rolle in der Ernährung der Fischbrut, mit der sie vielfach den Aufenthalt (Uferhöhlungen, hohl aufliegende Steine usw.) teilen.

Mittelbaren wirtschaftlichen Wert erlangen die Steinfliegen als Vogelfutter, besonders in den ersten Monaten des Jahres, wenn die Landinsekten noch verhältnismäßig spärlich sind. So sammeln sich zum

Beispiel an rauhen Vorfrühlingstagen die ganzen Lerchenflüge der Umgebung an den Inngräben, angezogen durch die massenhaft schlüpfende *C. conica*, *Rh. neglecta* und *T. trifasciata*. Ähnlich steht es mit den frühen Schwalben. An kalten Tagen kurz nach ihrer Ankunft scharen sie sich stets über dem Wasser, um Eintagsfliegen und Zuckmücken, besonders aber auch Steinfliegen zu jagen. Die Wasseramseln (*Cinclus aquaticus*) halten sich wintertags am liebsten an den besonders plekopterenreichen Uferstrecken auf. Natürlich werden Nymphen und Imagines das ganze Jahr über von allen möglichen Singvögeln angenommen.

Schließlich sei noch einmal auf die Möglichkeit verwiesen, die Plekopterenlarven als Gewässerindikatoren zu benützen. Allerdings müßten vorerst die Reaktionsnormen der einzelnen Arten festgestellt werden.

Schrifttum

(Die mit * bezeichneten Arbeiten konnten nicht eingesehen werden.)

- * Albarda, H. 1889. a) Notes sur les Perlides décrites par le Dr. Rambur. Ann. Soc. Entom. Belgique, T. 33, p. 37—49; * b) Notes sur le *Täniopteryx nebulosa* L. et *T. prätexta* Burm., Ibid., T. 33, p. 51—65.
- Außerer, C. 1869. Neuroptera tirolensia. Zeitschr. des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Innsbruck, Heft 14, p. 274—284.
- * Banks, N. 1906. Notes on the classification of the Perlidae. Canad. Entomol., 38, p. 221—224.
- Bengtsson, S. 1933. Plekopterologische Studien. Ein Beitrag zur Kenntnis der Plekopteren Schwedens. Lunds Universitäts Arsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 29. Nr. 5. Kunigl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. N. F. 44. Nr. 5.
- Brauer, F. 1876. Die Neuropteren Europas und insbesondere Österreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. Festschr. 25jähr. Best. d. k. k. Zool.-Bot. Ges. Wien; Brauer und Löw, F. 1857. Neuroptera austriaca. Wien.
- * Burmeister, H. 1832 u. 1838. Handbuch der Entomologie. Berlin.
- * Curtis, J. 1827. Brit. Entom., Vol. IV. London.
- * De Geer, Ch. 1771. Mém. p. s. a l'hist. d. Ins. VII.
- Enderlein, G. 1909. Klassifikation der Plekopteren sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. Zoolog. Anzeig., Bd. 36, p. 385—419.
- Friese und Wagner. 1904. Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. Zool. Jahrbüch., Supp. VII. Festschr. zum 70. Geburtstag des Herrn Prof. Dr. Aug. Weismann.
- * Gerstäcker, A. 1873. Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica. Festschr. d. Ges. naturf. Frd. Berlin; * 1874. Über das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 24.
- Goetghebuer, M. 1933. Une espèce brachyptère di Damesine. Bull. et Ann. Soc. Entom., T. 73.
- Grau, K. 1926. Nahrungsuntersuchungen der Perlidenlarven. Arch. f. Hydrobiol., Bd. 16.
- Handlirsch. 1906—1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen. Leipzig; 1922. Fossilium Katalog., Insecta paläoz., Berlin.
- Harnisch, O. 1929. Die Biologie der Moore. Die Binnengewässer von Prof. Dr. Aug. Thienemann, Bd. VII.
- Heller, C. u. v. Dalla Torre, C. 1882. Über die Verbreitung der Tierwelt im Tiroler Hochgebirge. Sitzungsber. d. Akad. Wiss. Wien, II. Abt., mathem.-naturwiss. Kl. B. 86.

- Hubault und Lestage. 1925. Etudes un la biologie des Plekopteres. Ann. Biol. lacustre, Bd. 14, Fasc. 3, 4.
- * Imhof, O. E. 1881. Beiträge zur Anatomie der *Perla maxima* Scop. Inaugural-Diss. Aarau.
- * Kathariner, L. 1901. Zur Biologie der *Perla maxima* Scop. Allg. Zeitschr. f. Entom., Bd. 6, Heft 16—17.
- Kempny, P. 1898. a) Zur Kenntnis der Plekopteren. I. Über *Nemura* Latr. Verh. d. k. k. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 48, p. 37—68; b) Zur Kenntnis der Plekopteren. II. Neue und ungenügend bekannte *Leuctra*-Arten. Ibid., Bd. 48, p. 213—221; 1899. Zur Kenntnis der Plekopteren. II. Neue und ungenügend bekannte *Leuctra*-Arten. Ibid., Bd. 49, p. 9—15 u. p. 269—278; 1900. a) Über die Perliden-Fauna Norwegens. Ibid., Bd. 50, p. 85—99; b) Beitrag zur Perliden- und Trichopteren-Fauna Südtirols. Ibid., Bd. 50, p. 254—259; * 1901. Nachtrag zur Perliden-Fauna Norwegens. Ibid., Bd. 51, p. 788—791; * 1902. Über *Capnia pygmaea*. Ibid., Bd. 52, p. 227—229; * 1906. Beitrag zur Neuropteroiden-Fauna Rumäniens. Bull. Soc. Scienc. Bucarest, Vol. 14, p. 669.
- Klapálek, Fr. 1896. Über die Geschlechtsteile der Plekopteren mit besonderer Rücksicht auf die Morphologie der Genitalanhänge. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CV, Abt. I; * 1899. Bemerkungen über die Trichopteren- und Neuropteridenfauna Ungarns. Termes. Füzetek, Budapest, Bd. 22, p. 442; * 1900. Príspevek ku znalosti Neuropteroid z Krajiny a Korutan. Roz. Cesk. Akad. Cis. Frant. Jos. Prag, Vol. 9, Nr. 14, p. 1—13; * 1901. Plekopterologische Studien. Bull. intern. Akad. Sc. Boheme, Prague, Vol. 6, p. 68—72; 1902. Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Ungarn, Bosnien und Herzegowina. Term. Füzet., XXV, p. 161—180; * 1903. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Obersteiermark. Sitzungsber. d. Akad. Wiss. Prag; 1904. Über die europäischen Arten der Fam. Dictyopterygidae. Bull. intern. Akad. Sc. Boheme, Prague, p. 6—15; 1905. a) Príspevek k rodu *Rhabdiopteryx* Kl. Čas. Čes. Spol. Entom., II, p. 10—14; b) Conspectus Plekopterorum Bohemiae. Ibid., p. 27—32; 1906. a) Bestimmungstabelle der europäischen Tanipterygiden. Ibid., III, p. 91—96; b) Ein Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden-Fauna von Kroatien-Slavonien und der Nachbarländer. Bull. intern. Akad. Sc. Boheme, Prague, p. 84—85; c) Revision und Synopsis der europäischen Dictyopterygiden. Ibid., p. 137—166; 1907 (08). Die europäischen Arten der Gattung *Perla* Geoffr. Ibid., p. 117—138; * 1909. a) *Capnia conica* nov. spec. Čas. Čes. Spol. Entom., VI, p. 101—102; * b) Systematische Bemerkungen. Entomol. Ztg. Wien, 28, p. 230—232; c) Plekoptera. F. Brauers „Die Süßwasserfauna Deutschlands“, Heft 8, p. 33—95; * 1912. a) Plekoptera norvegica. Nyt. Magaz. f. Naturvidskb. Kristiania, Bd. 50, p. 2—14; * b) Perlodidae. (Monograph. Revis.) Coll. Zool. Selys Longch. Brüssel, Fasc. 4, p. 1—66; * 1913. Bemerkungen zur Flügeläderung der Plekopteren. Entom. Mitt. Berlin, II; * 1915. Co jest *Perla maxima*. Čas. Čes. Spol. Entom.; 1923. Perlidae. Coll. Selys Longch. Brüssel.
- Klefsch, Th. 1915. Beitrag zur Kenntnis der Perlidenfauna in der Umgebung Bonns. Inaug.-Diss. Bonn.
- * Kolbe, H. J. 1883. Verzeichnis der Perliden Westfalens. 11. Jahresber. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. Zoolog. Sekt. Münster i. Westf., p. 31—33.
- Kühtreiber, J. 1931. Neue Plekopterenlarven. Sitzungsber. d. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl. Abt. I, 8. Heft, p. 605—618.
- * Latreille. 1796. Précis des caractères génériques des Insectes.
- Lauterborn, R. 1903. Tracheenkiemen an den Beinen einer Perlidenlarve (*Tanipt. nebulosa* L.) Zool. Anz., Bd. 26, p. 637—642; * 1904. Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. Mitt. Pollichia, Ludwigshafen, p. 45.

- * Lestage, J. A. 1919. Notes biologiques. Bull. Soc. Entom. Belgique, I, Fasc. 4, p. 64—67; * 1920. a) Note preliminaire sur la decouverte de la larve de *Leuctra geniculata* Steph. Ibid., II; * b) Etudes sur la biologie des Plekopteres. I. La larve de *Leuctra geniculata* Steph. Ann. Biol. lac., T. IX, p. 257—268; * 1921. Etudes sur la biologie des Plekopteres. II. La Larve de *Nephelopteryx nebulosa*. Ibid., T. X, p. 230—260; 1922. Deux cas de teratologie ches une larve de *Perla abdominalis* Burm. Ibid., XI, p. 85—87.
- * Mac-Lachlan, R. 1870. Ent. Montly Mag. Vol. VI.
- Martinow, A. B. 1925. Über zwei Grundtypen der Flügel bei den Insekten und ihre Evolution. Zeitschr. f. Morph. u. Oekol. der Tiere. Bd. 4, Heft 3; 1928. Zur Kenntnis der Plekopteren des Kaukasus. Nemuridae und Leuctridae des Zentralkaukasus. Travaux de la Station biologique du Caucase du Nord de Gorsky Institut Agronomique, V, 2, Fasc. 2—3.
- Masuzo Ueno. 1929. Studies on the stonflies of Japan. Reprinted from the memoirs of the College of Science, Kyoto, Imperial University, Series B, Vol. IV, No. 2, Art. 4.
- Mertens, H. 1921. Neue Plekopterenlarven. Mitteil. aus dem zool. Inst. d. Westfäl. Wilhelms-Univ., Münster i. Westfal., p. 44—46; 1923. Biolog. und morpholog. Untersuchungen an Plekopteren. Arch. f. Naturg., 89. Jahrg., p. 1—34; 1929. Zur Kenntnis der Plekopterengattung *Nephelopteryx* Kl. p. Fischerei und deren Hilfswissenschaften. XXVII. Band, Heft 3, Neudamm, Berlin.
- * Meyer-Dür. 1877. Die Neuropteren der Schweiz. Mitt. Schweiz. entom. Ges., Bd. IV, p. 281.
- * Moscardy, A. 1899. Fauna regni Hungariae. Pseudoneuroptera. Budapest, p. 26—27.
- * Morton, K. J. 1894. Paläarctic Nemourae. Trans. Entom. Soc. London, p. 557—574, pl. XIII; * 1896. New and little-known Paläarctic Perlidae. Ibid., p. 55—63; * 1898. *Isopteryx torrentium* Pict. and *I. Burmeisteri* Pict; with notes on other species of the genus. Entom. Monthly Mag., 2. Ser., Vol. 9, p. 158—160; * 1901. Perlidae taken in Norway in June et July 1900. Ibid., 2. Ser. Vol. 12, p. 146—148; * 1907. The British Plekoptera. Ibid., 2. Ser. Vol. 18, p. 107—109; * 1911. On *Taniopteryx putata* Newm.; with notes on other species of the genus. The Entomologist, Vol. 44, p. 81—87; * 1913. An addition to tho list of British Plekoptera. Ibid., Vol. 46, p. 73—77; 1921. Plekoptera. Report of the scientific results of the Norwegian Expedition tu Novaya Zemlya, Nr. 16, Videnskapselsk. Kristiania; * 1929. Notes on the Genus *Leuctra*, with description of Two new Species. Ent. Mon. Mag. vol. LXV. pp. 128—131.
- Mosely M. E. 1932. A Revision of the European Species of the Genus *Leuctra* (Plekoptera). Ann. and Mag. of Natural History, Ser. 10, vol. X. p. 1—41, 5 Taf., 57 Text Fig.
- * Navas, L. 1907. Neuropteros de Espana y Portugal. Broteria. S. Fiel. Vol. 6, I, p. 76—88; * 1911. Synopsis des Neuropteres de Belgique. Rev. Mens. Soc. Entom. Namur., Vol. II, p. 97—100, 107—110.
- * Neeracher, F. 1910. Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zuflüsse bei Basel. Rev. Suisse Zoolog. Genf, T. 18, p. 507.
- * Newmann, Edw. 1837. Ent. Mag. IV.
- Okamoto, H. 1923. Beitrag zur Kenntnis der japanischen Plekopteren. Bull. Agr. Expt. Sta. Govt. Gen. Chosen, (Snigen, Corea), I, p. 1—46.
- * Olivier, G. 1811. Encycl. Méth. tom. VIII.
- * Petersen, E. 1908, 1910. Bidrag tilen Fortegnelse over arktisk Norges Neuropter-fauna. Tromso Museums Aarshefte, Vol. 31—32, p. 82—86; 1910. Danmarks Fauna. Pseudoneuropterer. p. 105—133.

- * Pictet, Fr. J. 1832. Mémoire sur les Larves Némoures. Ann. Scienc. Nat. France, XXVI. I. ser.; * 1833. Mémoire sur les metamorphoses des Perles. Ann. Scienc. Nat. France., XXVIII, prem. ser.; * 1841—42. Histoire naturelle générale et particulière des insectes Neuroptères. Première monographie; Famille des Perlides.
- Puschnig, R. 1922. Beitrag zur Kenntniss der Netzflügler und Scheinnetzflügler von Kärnten. Carinthia, II, p. 80—83.
- * Rambur, M. P. 1842. Histoire des insectes Nevropteres. Paris, p. 449.
- Rensch, B. 1929. Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung.
- * Riesen. 1909. Begattung der *Perla marginata* Panz. Berlin. Entom. Zeitg., 54, 8, p. 35.
- * Ris, F. 1896. Die schweizerischen Arten der Perlidengattung Dictyopteryx. Mitt. Schweiz. entom. Ges., IX, p. 303—313; * 1897. Neuropterologischer Sammelbericht 1894—96. B. Fragmente zur Neuropterenfauna des Rheins. Ibid., IX, p. 427—28; 1902. Die schweizerischen Arten der Perlidengattung Nemura. Ibid., X, p. 378—405; 1903. Einiges über kurzflügelige Perliden. Ibid., XI, p. 436—443; 1905. Zwei Notizen über schweizerische Perliden. Ibid., XI, p. 93—96.
- Le Roi, O. 1912. Zur Kenntniss der Plekopteren von Rheinland-Westfalen. Berichte über die Versammlungen des Bot.-Zool. Vereines f. Rheinl.-Westf., p. 25—51.
- * Rostock, M. 1868. Verzeichnis sächsischer Neuropteren. Berl. Entom. Zeitschr., Bd. 12, p. 225—226; * 1881. Verzeichnis der Neuropteren Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Entom. Nachrichten, Jahrgang VII, p. 226—227; * Rostock u. Kolbe H. 1888. Neuroptera germanica. Zwickau, p. 155—163; * 1892. Capnodes Schilleri, eine neue deutsche Perlide. Berl. Entom. Zeitschr., Bd. XXXVII, Heft 1.
- Rousseau, E. 1917. Les larves aquatiques des insectes d'Europe. Fasc. IX—X, Bruxelles.
- * Samal, I. 1914—1920. L'accouplement de *Perla abdominalis* Burm. Sbornik Klubu Prirodovedeckého, Prague; 1923. Etude morphologique et biologique de *Perla abdominalis* Burm. Ann. Biol. Lac., T. XII, Fasc. 3, 4, p. 229—272.
- * Schneider, W. G. 1885. Verzeichnis der Neuropteren Schlesiens. Zeitschr. Entom. Ver. schles. Insektenkunde. Neue Folge, Heft 10, p. 29—31.
- Schoch, G. 1886. Neuroptera Helvetiae. Schaffhausen.
- Schönemund, E. 1912. Zur Biologie und Morphologie einiger *Perla*-Arten. Zool. Jahrbuch., Abt. Anatom., Bd. 34, p. 1—56 (Sep.); * 1922. Plekopteren aus der Umgebung von Brandenburg. Deutsch. Entom. Zeitschr.; 1924. a) Zur Kenntniss der Ephemeriden und Plekopterenfauna von Unterfranken. Verh. Phys. Med. Ges., p. 242—248; b) Beiträge zur Biologie der Plekopterenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Atmung. Arch. f. Hydrob., Bd. XV, Heft 3, p. 339—360; c) Plekoptera in P. Brohmers „Die Tierwelt Mitteleuropas“, IV. Band, 2. Lief., p. 1—17; d) Plekoptera. Schulzes „Biologie der Tiere Deutschlands“. Berlin, 32, p. 1—34; 1925. a) Zur Nomenklatur der *Perla*-Arten. Was ist *Perla maxima* Scop.? Zeitschr. f. wiss. Insektenkunde, III, p. 49—57. Berlin; b) Die Larven der deutschen *Perla*-Arten. Ent. Mitt., 14, 2, p. 113—121; * 1926. Plekopteren und Ephemeriden aus Bulgarien. Zool. Anz., 67; 1931. Über die Nymphe von *Perlodes Mortoni* Klp. nebst einigen Bemerkungen über die aus dem Dimorphismus des männlichen Geschlechtes sich ergebenden Schwierigkeiten bei der Artbestimmung der Plekopteren. Wiener Entom. Zeitung, 47. Band, 2. Heft, p. 99—103, 1 fig.
- * Schöyen, W. M. 1889. Fortegnelse over de i Norge hidtil observerede Neuroptera planipennia af Pseudoneuroptera. Forh. Vidensk. Selsk. Kristiania, Nr. 13, p. 1—30.

- Schwermer, W. 1914. Beiträge zur Biologie und Anatomie der *Perla marginata* Scop. Zool. Jahrb. Abt. Anat., p. 268—312.
- * Scopoli, J. A. 1763. *Entomologia Carniolica*. Wien.
- * Selys Longchamps, E. 1888. Catalogue raisonne des Orthopteres et des Neuropteres de Belgique, Bruxelles, T. 31, p. 151—156.
- Sihler, H. 1924. Die Sinnesorgane an den Cerci der Insekten. Zool. Jahrb., Bd. 45. Abt. f. Anat., p. 519—580.
- Snodgrass, R. 1909. The thorax of insects and the articulation of the wings. Proc. U. S. Nation. Mus., p. 511—595.
- Steinmann, P. 1915. *Praktikum der Süßwasserbiologie*. I. Die Organismen d. fließenden Wassers. Berlin.
- * Stephens, F. 1835. *Illustrations of British Entomology*, Vol. VI.
- Stölzle, A. und Salomon K. 1930. Die Kunst und die Grundlagen des Fliegenfischens. „Österreichs Weidwerk“, Jänner 1930, Heft 1, p. 25—27. Spies & Co., Wien, Straußengasse 16.
- Strobl, G. 1905. Neuropteroideen von Steiermark (und Nieder-Österreich). Mitt. nat. Ver. Steiermark, p. 258—264.
- Thienemann, A. 1912. Der Bergbach des Sauerlandes. Intern. Rev. Hydrobiol.
- Tillyard, R. I. 1923. The wing venation of the order Plekopteres on mayflies. The Journal of the Linnean Society, Vol. XXXV, No. 233. London.
- Tümpel, R. 1901. Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach.
- Ulmer G. 1932. Plekopt. of the Arctic Region. Fauna arctica, Bd. VI, pp. 223—25.
- Weber, H. 1932. Skelett, Muskulatur und Darm der schwarzen Blattlaus *Aphis fabae* Scop. Zoologica, 28. Band, 5./6. Lief., Heft 76.
- * Wesenberg-Lund. 1913. Fortpflanzungsverhältnisse: Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten. Fortschr. d. Naturwiss. Forsch., Bd. VIII, Wien.
- Wu, Fr. 1923. Morphology, Anatomy and Ethology of *Nemoura*. Bull. of the Lloyd Library of Botany, Natural History, Pharmacy and Materia Medica. Entomol. Ser. No. 3, 81 pp.
- * Zetterstedt, J. W. 1840. *Insecta lapponica descripta*. Lipsiae.
- Zschokke, F. 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen.

Inhalt:

Vorwort	III
Einleitung.	V

I. Besonderer Teil

A. Imagines

Organisationsverhältnisse	2
1. Imagines	2
a) Äußerer Bau	2
b) Innenbau	6
2. Larven	7
Phylogenie und Fossilien	8
Variabilität	9
1. Individuelle Variabilität	9
a) Imagines	9
b) Larven	11
2. Lokale Variabilität	12
a) Imagines	12
b) Larven	13
Familien-Bestimmungsschlüssel	13
Fam. Perlodidae	14
Gen. Perlodes Banks	14
Subg. Perlodes s. str.	14
Perlodes microcephala Pict.	16
Perlodes intricata Pict.	19
Nachtrag zu den Perlodes-Arten	21
Bestimmungsschlüssel für Perlodes-Arten	22
Gen. Isogenus Newm.	22
Subg. Dictyogenus Klp.	22
Dictyogenus alpinus Pict.	23
Dictyogenus fontium Ris.	25
Bestimmungsschlüssel für Dictyogenus-Arten	26
Fam. Perlidae	26
Bestimmungsschlüssel für Perliden-Gattungen	27
Gen. Perla Goeffr.	27
Bestimmungsschlüssel für die Perla-Untergattungen	28
Subg. Perla s. str.	28
Perla bipunctata Pict.	28
Subg. Dinocras Klap.	30
Dinocras cephalotes Curt.	30

Gen. <i>Chloroperla</i> Newm.	31
<i>Chloroperla rivulorum</i> Pict.	34
<i>Chloroperla helvetica</i> Schoch.	36
<i>Chloroperla grammatica</i> Scop.	37
<i>Chloroperla Strandii</i> Kny.	38
<i>Chloroperla griseipennis</i> Pict.	39
Bestimmungsschlüssel für <i>Chloroperla</i> -Arten	40
Nachtrag zu den <i>Chloroperla</i> -Arten	40
Gen. <i>Isopteryx</i> Pict.	41
<i>Isopteryx torrentium</i> Pict.	42
<i>Isopteryx spec.</i>	44
Fam. <i>Tänipterygidae</i>	44
Bestimmungsschlüssel für <i>Tänipterygiden</i> -Gattungen	45
Gen. <i>Tänipteryx</i> Pict.	45
<i>Tänipteryx trifasciata</i> Pict.	46
<i>Tänipteryx seticornis</i> Klp.	48
Bestimmungsschlüssel für <i>Tänipteryx</i> -Männchen	50
Bestimmungsschlüssel für <i>Tänipteryx</i> -Weibchen	50
Gen. <i>Rhabdiopteryx</i> Klp.	50
<i>Rhabdiopteryx neglecta</i> Alb.	51
Hochgebirgsform von <i>Rh. neglecta</i>	53
<i>Rhabdiopteryx alpina</i> n. sp.	54
Bestimmungsschlüssel für <i>Rhabdiopteryx</i>	57
Gen. <i>Nephelopteryx</i> Klp.	57
<i>Nephelopteryx nebulosa</i> L.	57
Fam. <i>Capniidae</i>	59
Gen. <i>Capnia</i> Klp.	59
<i>Capnia conica</i> Klp.	59
<i>Capnia vidua</i> Kpl.	60
Bestimmungsschlüssel für <i>Capnia</i> -Männchen	61
Bestimmungsschlüssel für <i>Capnia</i> -Weibchen	62
Fam. <i>Leuctridae</i>	62
Gen. <i>Leuctra</i> Steph.	62
<i>Leuctra cylindrica</i> De Geer	64
<i>Leuctra Braueri</i> Kny.	65
<i>Leuctra cingulata</i> Kny.	66
<i>Leuctra armata</i> Kny.	67
<i>Leuctra Rosinae</i> Kny.	68
<i>Leuctra hippopus</i> Kny.	69
<i>Leuctra prima</i> Kny.	70
<i>Leuctra alpina</i> nov. spec.	71
<i>Leuctra albida</i> Kny.	73
<i>Leuctra Mortonii</i> Kny.	74
<i>Leuctra nigra</i> Pict.	76
<i>Leuctra inermis</i> Kny.	77
Bestimmungsschlüssel für die <i>Leuctra</i> -Männchen	80
Bestimmungsschlüssel für die <i>Leuctra</i> -Weibchen	81
Fam. <i>Nemuridae</i>	82
Gen. <i>Nemura</i> Latr.	82
Subg. <i>Protonemura</i> Kny.	83
<i>Protonemura nitida</i> Pict.	84
<i>Protonemura lateralis</i> Pict.	86

Protonemura nimborum Ris.	87
Protonemura humeralis Pict.	89
Protonemura fumosa Ris.	90
Protonemura praecox Mort.	92
Bestimmungsschlüssel für Protonemura-Männchen	92
Bestimmungsschlüssel für Protonemura-Weibchen	93
Subg. Amphinemura Ris.	94
Amphinemura Standfussi Ris.	94
Subg. Nemura s. str.	94
Nemura marginata Pict.	96
Nemura cambrica Steph.	97
Nemura obtusa Ris.	98
Nemura Mortoni Ris.	99
Nemura sinuata Ris.	100
Nemura variegata Oliv.	102
Bestimmungsschlüssel für Nemura-Männchen	103
Bestimmungsschlüssel für Nemura-Weibchen	104
Subg. Nemurella Kny.	104
Nemurella Picteti Kl.	105

II. Besonderer Teil

B. Larven

Bestimmungsschlüssel für Plecopteren-Larven (Gatt. u. Untergatt.).	108
Perlodes	109
Perlodes microcephala Pict.	110
Perlodes intricata Pict.	111
Bestimmungsschlüssel für Perlodes-Larven	112
Dictyogenus	112
Dictyogenus alpinus Pict.	113
Dictyogenus fontium Ris.	114
Bestimmungsschlüssel für Dictyogenus-Larven	115
Perla	115
Perla bipunctata Pict.	116
Dinocras	116
Dinocras cephalotes Curt.	116
Chloroperla	117
Chloroperla rivulorum Pict.	118
Chloroperla grammatica Scop.	119
Chloroperla helvetica Schoch.	120
Chloroperla Strandii Kny.	120
Chloroperla griseipennis Pict.	120
Bestimmungstabelle für Chloroperla-Larven	121
Isopteryx	121
Isopteryx torrentium Pict.	122
Täniopterygidae	123
Bestimmungsschlüssel für die Täniopterygiden-Gattungen	123
Täniopteryx	124
Täniopteryx trifasciata Pict.	124
Täniopteryx seticornis Kl.	125
Bestimmungsschlüssel für Täniopteryx-Larven	126

Rhabdiopteryx	126
<i>Rhabdiopteryx neglecta</i> Alb.	127
<i>Rhabdiopteryx alpina</i>	128
Bestimmungsschlüssel für Rhabdiopteryx-Larven	129
Nephelopteryx	129
<i>Nephelopteryx nebulosa</i> L.	130
Capnia	131
<i>Capnia conica</i> Klp.	131
Leuctra	132
<i>Leuctra nigra</i> Pict.	134
<i>Leuctra prima</i> Kny.	134
<i>Leuctra hippopus</i> Kny.	135
<i>Leuctra Mortoni</i> Kny.	135
<i>Leuctra inermis</i> Kny.	136
<i>Leuctra Braueri</i> Kny.	136
<i>Leuctra Rosinae</i> Kny.	137
<i>Leuctra armata</i> Kny.	138
<i>Leuctra alpina</i> n. spec.	138
<i>Leuctra cylindrica</i> de Geer.	139
Bestimmungsschlüssel für Leuctra-Larven	140
Nemura	141
Protonemura	142
<i>Protonemura nitida</i> Pict.	142
<i>Protonemura praecox</i> Mort.	143
<i>Protonemura humeralis</i> Pict.	143
<i>Protonemura lateralis</i> Pict.	143
<i>Protonemura nimborum</i> Ris.	144
<i>Protonemura fumosa</i> Ris.	145
Bestimmungsschlüssel für Protonemura-Larven	146
<i>Amphinemura</i>	146
<i>Nemura</i>	147
<i>Nemura variegata</i> Oliv.	147
<i>Nemura marginata</i> Pict.	148
<i>Nemura cambrica</i> Mort.	148
<i>Nemura sinuata</i> Ris.	148
<i>Nemura obtusa</i> Ris.	149
<i>Nemura Mortoni</i> Ris.	150
Bestimmungsschlüssel für Nemura-Larven	151
Nemurella	152
<i>Nemurella picteti</i> Kny.	152

III. Allgemeiner Teil

Allgemeine biologische und ökologische Bemerkungen	154
Larven	154
Aufenthalt	154
Anpassung	157
Atmung.	159
Sinnesleben	160
Bewegung	164
Schutz- u. Schreckbewegungen.	166
Ernährung	168

Wachstum und Häutungen	170
Regeneration	172
Wanderungen	173
Verwandlung	174
Nachbarn	177
Feinde	177
Parasiten	178
Epöken	178
Imagines	178
Verfärben	178
Bewegung	179
Flügel und Flug	179
Kurzflügeligkeit	180
Flugzeit und -Dauer	180
Ernährung	184
Kopulation	186
Eiablage	187
Eier	188
Parasiten und Feinde	190
Schutzmittel	191
Lebensdauer	191
Einige Gedanken zur Verbreitung der einheimischen Plekopteren	192
Versuch einer vertikalen Gliederung nach Arten	194
1. Der Inn	195
2. Die Hauptbäche	197
3. Seitenbäche und Waldgräben	199
4. Die Bäche der nördlichen Kalkalpen	201
5. Mittelgebirgswaldbäche	202
6. Quellen	203
7. Gießen und Wiesengräben	205
8. Sümpfe	206
9. Seen, Wasserfälle, Hochmoore	207
Wirtschaftliche Bedeutung	208
Schrifttum	210
Karte von Nord-Tirol.	

Tafel 1



Abb. 110. Eine von *Perla bipunctata* Pict. und anderen rheophil gebauten Arten bevorzugte Stelle eines Bergbaches (Axammer Tal).

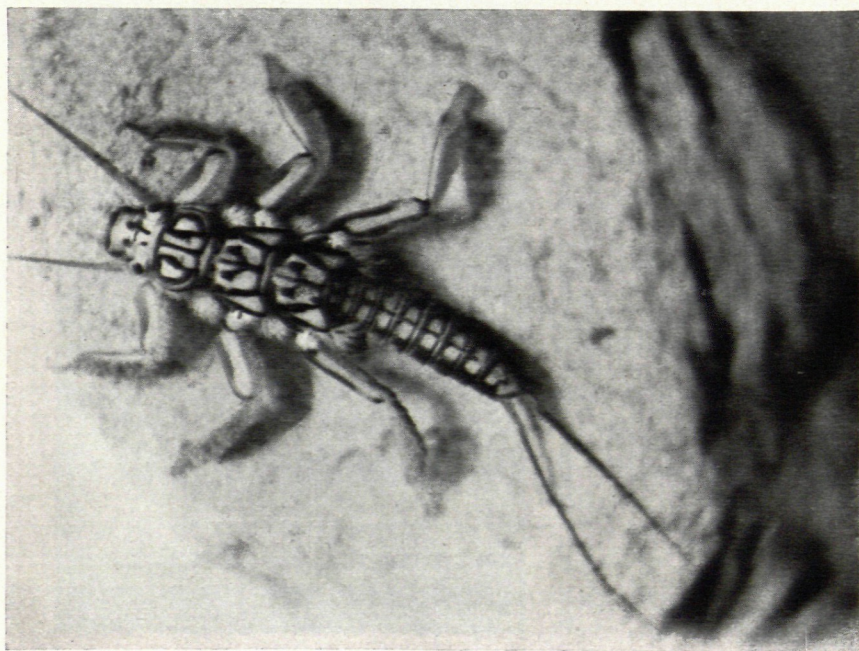


Abb. 109. Larve von *Perla bipunctata* Pict. als Beispiel einer rheophil gebauten Plekoptere.

Tafel 2



Abb. 122. *Perla bipunctata* Pict. in Copula.



Abb. 121. Exuvien von *Protonemura nitida* Pict. als Beispiel für geselliges Schlüpfen.

Tafel 3

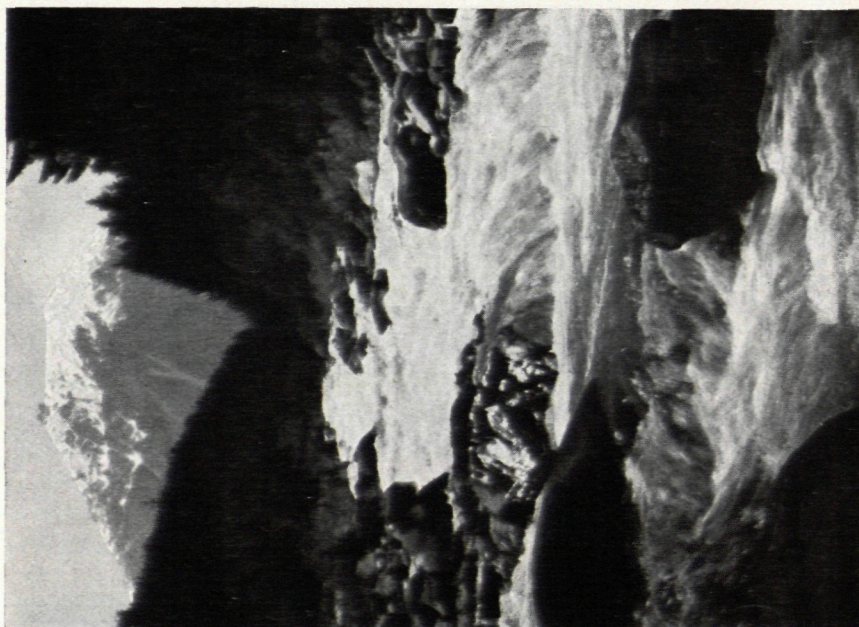


Abb. 127. Gletscherwasser — führender Hauptbach
(Melach hinter Sellrain).



Abb. 124. Inn bei Hall i. Tirol.

Tafel 4

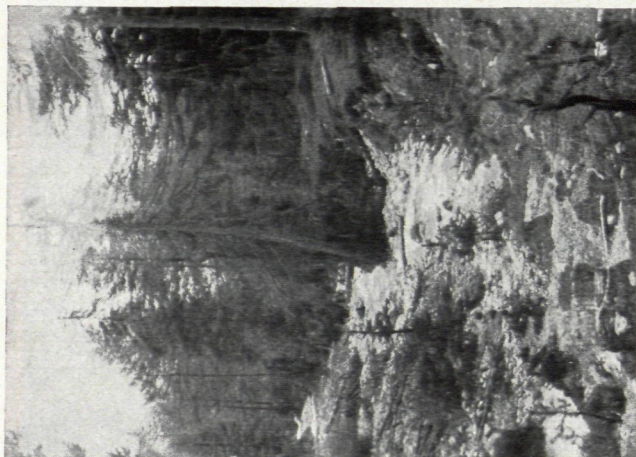


Abb. 131. Kleiner Bergbach der nördl. Kalkalpen (Wildernieming).



Abb. 128. Kleiner alpiner Seitenbach (Axamser Lizum, 1600 m). Hauptammel- und Beobachtungsplatz des Verfassers. Hier flogen im Laufe des Jahres an 25 Plekopteren-Arten.

Tafel 5



Abb. 132. Seichter, klarer Bach der nördl. Kalkalpen (am Pillersee); bezeichnend dafür ist *Dinocras cephalotes* Curt.



Abb. 133. Mittelgebirgs-Waldbach (Herztal bei Innsbruck, ca. 700 m.)

Tafel 6



Abb. 139. Aubach (Gießen) bei Innsbruck. Sehr plekopterenarmes Gewässer. Nur *Nemura variegata* Oliv. ist hier in größerer Individuenzahl vertreten.

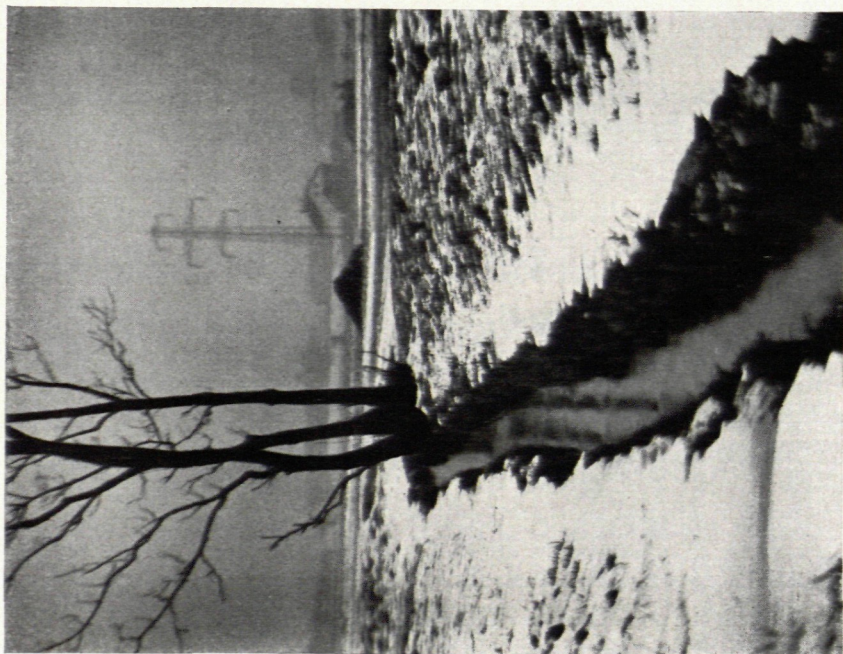
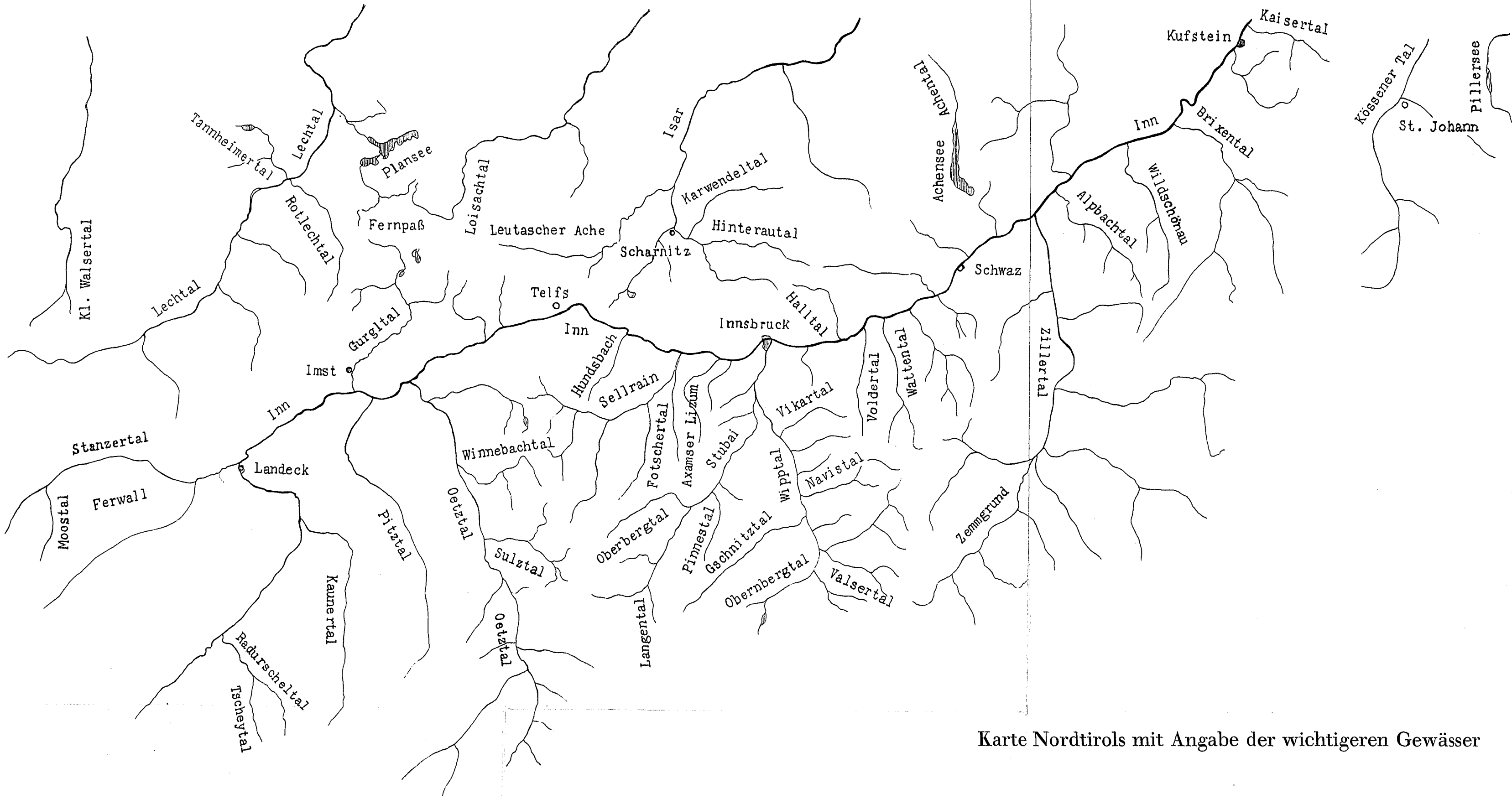


Abb. 138. Plekopterenarmer Wiesenbach bei Innsbruck. Hier halten sich nur *Nemura variegata* Oliv. und *Leuctra Mortoni* Kny. in geringer Individuenzahl auf.



Karte Nordtirols mit Angabe der wichtigeren Gewässer