

Südamerikanische Notonemourinae und die Stellung der Unterfamilie im System der Plecopteren

Autor(en): **Illies, Joachim**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **34 (1961-1962)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401407>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Südamerikanische Notonemourinae und die Stellung der Unterfamilie im System der Plecopteren

von

JOACHIM ILLIES

Hydrobiologische Anstalt der Max Planck-Gesellschaft in Plön,
Deutschland

Im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts wurden durch KLAPALEK (1904) und ENDERLEIN (1905) mit den *Udamocercia*-Arten von Feuerland die ersten Vertreter einer Verwandtschaftsgruppe der Filipalpia bekannt, welche mit den nordhemisphärischen Nemouriden eine starke äussere Ähnlichkeit aufweisen. Sehr bald in den folgenden Jahrzehnten fand man Vertreter dieser Gruppe in grosser Zahl auf den Südspitzen aller südhemisphärischen Kontinente (TILLYARD, NAVAS, BARNARD, KIMMINS, PAULIAN). Vor zehn Jahren erhoben dann fast gleichzeitig RICKER (1950) und KIMMINS (1951) den ganzen Verwandtschaftskreis in den Rang einer Unterfamilie und stellten diese als Notonemourinae zur Familie der Nemouridae. Die Notwendigkeit, diese Zuordnung zu korrigieren und die Unterfamilie den Capniiden zuzuweisen, ist im Schlussteil der vorliegenden Arbeit ausführlich begründet worden.

Die Kenntniss der südamerikanischen Notonemourinae hat nach der letzten einschlägigen Arbeit von NAVAS (1929) dreissig Jahre lang keinerlei Erweiterung erfahren. Es war daher ein wesentlicher Fortschritt für die Plekopterologie, als in der kürzlich erschienenen Arbeit von AUBERT (1960) diese Gruppe anhand eines artenreichen Materials aus Chile erstmalig gründlich revidiert wurde. Einige Ergänzungen dazu brachte kurz danach FRÖHLICH (1960).

Für die Bearbeitung meines umfangreichen eigenen Sammlungsmaterials aus Chile und Argentinien befinde ich mich daher in der günstigen Lage, mich wesentlich auf die letztgenannten Arbeiten stützen zu können. Wie sich dabei erweist, ist der Formenreichtum der Gruppe von AUBERT bereits in einem beträchtlichen Umfang erfasst worden, sodass in Hinblick auf den Artenbestand nur wenige Ergänzungen nötig sind. Gleichzeitig aber ist es mir möglich, für alle vier südamerikanischen Gattungen das bisher unbekannte Larvenstadium zu beschreiben und

darüber hinaus anhand des verhältnismässig grossen Materials, das nun insgesamt vorliegt, die ökologische und geographische Verbreitung der einzelnen Arten zu analysieren.

Da die Fundortangaben bei AUBERT 1960 und in gewissem Umfang auch bei FRÖHLICH (1960) in der von den Autoren veröffentlichten

Form unzureichend sind und — dies gilt besonders für die Fundorte des Sammlers Peña in AUBERT 1960 — in keinem noch so gründlichen Atlas aufzufinden sind, habe ich aufgrund eigener Kenntnis des Sammelgebietes und nach Auskünften Peñas für alle diese Fundorte die genaue Lage nach Provinz und geogr. Breite angegeben. Es werden daher im folgenden bei der Behandlung der einzelnen Arten sämtliche bisher bekannt gewordenen Fundorte nach Autoren getrennt in geographisch einwandfreier Weise und stets in der Reihenfolge von Norden nach Süden zusammengestellt. Für drei besonders charakteristische Arten sind die Fundorte ausserdem in Verbreitungskarten dargestellt.

Für die vorliegende Arbeit hat als Material vor allem die Sammelausbeute gedient, die ich während eines einjährigen Aufenthaltes in Chile und Argentinien 1957/58 einbringen konnte. Das weitere von mir berücksichtigte Material, das sich ebenfalls in meiner Sammlung befindet, stammt von folgenden Sammlern :

Cand. rer. nat. W. BESCH, Hersfeld
St. R. H. BEST, Bariloche/Argentinien
Prof. Dr. L. BRUNDIN, Stockholm
Sr. A. CLAASSEN, Valdivia/Chile
Pater G. KUSCHEL, Santiago de Chile
Sr. L. PEÑA, Santiago de Chile
Dr. G. H. SCHWABE, Plön

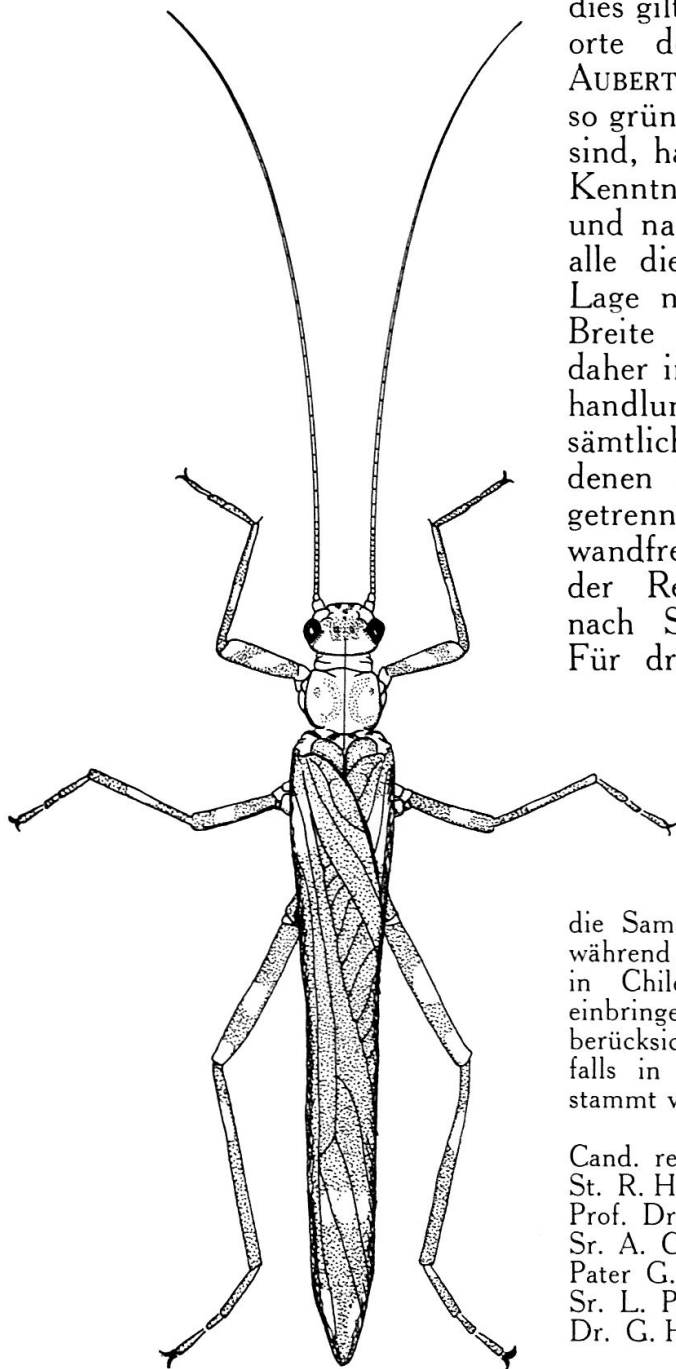


Fig. 1. — *Neofulla areolata* NAVAS,
Gesamtansicht.

Allen genannten Herren sei an dieser Stelle für ihre Hilfe herzlich gedankt.

Die südamerikanischen Arten

Aus Südamerika sind nunmehr vier Gattungen mit 13 Arten der Notonemourinae bekannt. Die bisher unklare *Neofulla areolata* NAV. wird im folgenden anhand eines Neotypus erneut beschrieben, für die beiden weiterhin unklaren Arten *Nemura rufescens* BLANCH. und *Nemura pirioni* NAV. schliesse ich mit der Ansicht AUBERTs (1960) an und betrachte sie als nomina nuda. Damit ergibt sich folgender Artenbestand :

<i>Austronemoura</i>	<i>chilena</i> AUBERT 1960
	<i>caramavidensis</i> AUBERT 1960
	<i>araucoana</i> AUBERT 1960
	<i>eudoxiae</i> FRÖHLICH 1960
	<i>quadragularis</i> AUBERT 1960
	<i>encoensis</i> AUBERT 1960
<i>Neofulla</i>	<i>areolata</i> (NAVAS) 1929
	<i>spinosa</i> (AUBERT) 1960
	<i>biloba</i> (AUBERT) 1960
<i>Neonemura</i>	<i>barrosi</i> NAVAS 1919
<i>Udamocercia</i>	<i>antarctica</i> (ENDERLEIN) 1905
	<i>arumifera</i> AUBERT 1960
	<i>frantzi</i> n. spec.

Die vier Gattungen stellen deutlich von einander abgesetzte, gut definierbare Verwandtschaftskreise dar, die in beiden Geschlechtern sowie als Larven leicht zu unterscheiden sind.

BESTIMMUNGSTABELLE DER IMAGINES

♂♂

- | | | |
|---|---|----------------------|
| 1 | Cerci einfach, nach hinten abgerundet oder zugespitzt | 2 |
| — | Cerci an der Spitze gespalten und zwei deutliche Zipfel bildend | 3 |
| 2 | Tergit X seitlich am Hinterrand über der Wurzel der Cerci mit einer dunklen Warze. Grosse Arten (8–10 mm). | Neofulla |
| — | Tergit X seitlich am Hinterrand ohne Warzen. Kleine Arten (5–7 mm) | Austronemoura |
| 3 | Vorderflügel mit Sc ₂ , Sternit IX am Hinterrand lang, zungenförmig ausgezogen, die Abdomenspitze überragend | Neonemura |
| — | Vorderflügel ohne Sc ₂ , Sternit IX am Hinterrand kurz, gerundet abgestutzt | Udamocercia |

♀♀

- | | | |
|---|--|----------------------|
| 1 | Hinterrand von Sternit VIII gerade oder nur wenig vorgezogen, ohne Legeröhre (Ovipositor) | Austronemoura |
| — | Hinterrand von Sternit VIII zu einer langen, die Abdomenspitze erreichenden oder überragenden Legeröhre ausgezogen | 2 |
| 2 | Legeröhre sehr lang, ventral mit einer schwarzen, lackglänzenden Mittelschiene | Neofulla |
| — | Legeröhre kürzer, die Abdomenspitze nur wenig überragend und ohne schwarze, ventrale Mittelschiene | 3 |

- 3 Legeröhre auch an der Spitze gerade nach hinten gestreckt **Neonemura**
 — Legeröhre an der Spitze (in Seitenansicht) gespalten; ein fingerförmiger Fortsatz weist nach dorsal **Udamocercia**

BESTIMMUNGSTABELLE DER LARVEN

- 1 Körper und Beine nicht oder nur sehr kurz behaart 2
 — Körper und Beine mit langen, abstehenden Haaren besetzt . . . 3
 2 Vordercoxen weit voneinander entfernt, Palpen-Endglieder kurz und mehr oder weniger kugelig (s. Fig. 7) **Neofulla**
 — Vordercoxen sehr dicht beieinander eingelenkt, Palpenendglieder mehr als doppelt so lang wie breit (s. Fig. 9). **Neonemura**
 3 Körper mit sehr dünnen und zarten Haaren von unterschiedlicher Länge besetzt, Fühler und Cerci lang **Austronemoura**
 — Körper, bes. Pronotum und die Hinterenden der letzten fünf Abdominalsegmente mit starken steifen, dunklen Borsten besetzt. Fühler und Cerci kurz, Cerci brechen meist wenige Glieder über der Wurzel ab **Udamocercia**

Austronemoura AUBERT 1960

Der Gattungsdiagnose von AUBERT ist für die Imagines nichts wesentliches hinzuzufügen. Die von ihm nicht näher identifizierten Weibchenformen sind im folgenden den resp. Arten zugeordnet worden. Für *A. encoensis* wird das ♀ beschrieben. Es ergibt sich danach, dass die Weibchen dieser Gattung im Gegensatz zu allen anderen Gattungen der Unterfamilie keinen ausgeprägten Ovipositor (Legeröhre) besitzen. Durch mehrere reife Nymphen in meinem Material, bei denen die Geschlechtsorgane der Imagines bereits angelegt waren, konnte das Larvenstadium der Gattung eindeutig ermittelt werden.

L a r v e : Zarte, hellgelbe bis schwachbraune Tiere von auffallend schlankem und schmalem Körperbau (Fig. 2 a). Die Gestalt erinnert an eine *Leuctra*-Larve. Der Körper ist mit langen, weichen Haaren bedeckt, besonders an den Pronotumrändern, den Vorderecken des Mesonotums, den Hinterrändern der Abdominalsegmente und an den Tibien. Antennen und Cerci sind auffallend lang; ihre Länge beträgt mehr als die Hälfte der Gesamtlänge der Larve. Prosternum mit Einlenkungsstelle der Coxen : Fig. 2 b. Mundteile : Fig. 2 c und d.

1. A. chilena AUBERT 1960

Morphologie : unter meinem Material befand sich ein Exemplar eines Halbseitenzwitters. Da ein solcher Fall nur einmal bei Plecopteren beobachtet wurde, (AUBERT 1958a) ist das Exemplar in Fig. 3 abgebildet. Es gestattet zugleich die sichere Zuordnung des Weibchen (sensu AUBERT 1960, fig. 9) zur Species.

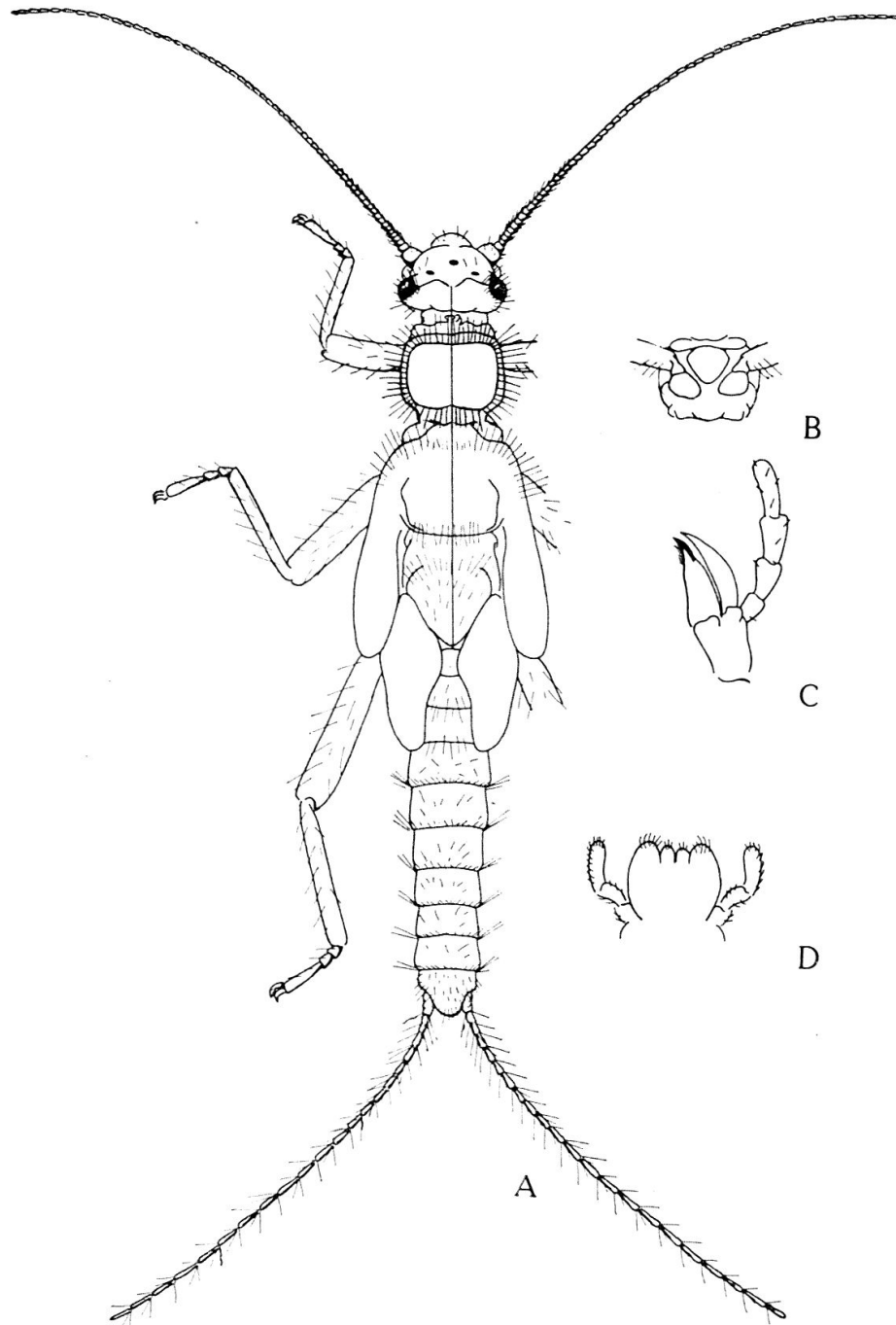


Fig. 2. — Larve der Gattung *Austronemoura*. A = Gesamtansicht ; B = Prothorax, ventral ; C = linke Maxille, ventral ; D = Labium, ventral.

Ökologie und Verbreitung: Die häufigste Art der Gattung. Flugzeit: II–V (Spätsommer bis Herbst der Südhemisphäre). In schnellfließenden Bächen des Mittelgebirges, der Küstenkordillere und in mässigen Höhen (bis ca. 1000 m) der Hauptkordillere. Alle bisherigen Fundorte liegen zwischen dem 38. und 41. südl. Breitengrad, also im « Kleinen Süden » Chiles und auf dem argentinischen Adenabhang in gleicher geographischer Breite.

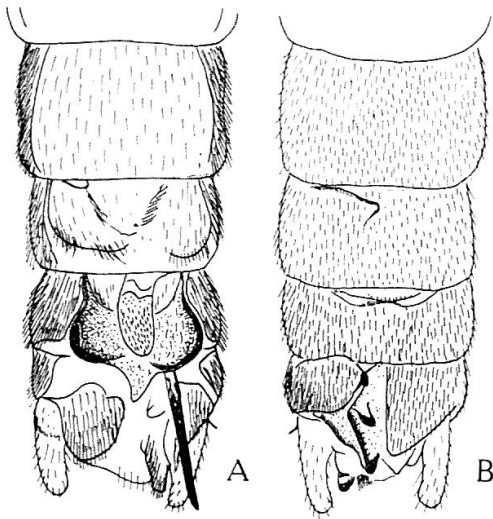


Fig. 3. — *Austronemoura chilena* AUBERT, Halbseitenzwitter. A = Abdomenspitze ventral; B = dorsal.

Material:

Typus: 1 ♂ Riñihue, Prov. Valdivia/Chile (39° 48' s. Br.) 120 m Höhe, 24. II. 1955 (Peña leg.).

AUBERT: (Peña leg.): 22 ♂, 7 ♀ vom Fundort des Typus. — 2 ♂ Enco, Prov. Valdivia/Chile (39° 52' s. Br.) 120–700 m Höhe, 26. II. 1955. — 12 ♂, 1 ♀ Pucatrihue, Prov. Osorno/Chile (40° 28' s. Br.) 10–60 m Höhe, 10. III. 1955.

ILLIES: 1 ♀ von der Insel Mocha, Prov. Cautin/Chile (38° 20' s. Br.) 30. IX. 1958 (Claassen leg.). — 6 ♂ Bach bei Punucapa, Prov. Valdivia/Chile (39° 45' s. Br.) 23. II. 1958 (Illies leg.). — 1 ♂ Bach bei Los Molinos, Prov. Valdivia/Chile (39° 50' s. Br.) 16. IV. 1958 (Claassen leg.). — 3 ♂, 1 ♀ Rio Golgol, Prov. Osorno/Chile (40° 40' s. Br.) 8.–18. II. 1957 (Peña leg.). — 14 ♂, 3 ♀ Bach bei Bariloche/Argentinien (41° 00' s. Br. 71° 10' w. Lg.) 13. IV. 1958 (Illies leg.). — 1 ♂ ebendort, 11. IV. 1958. — 2 ♂, 1 ♀ am Volcan Calbuco, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 200 m Höhe, 21. II. 1958

(P. Kuschel leg.). — Bach bei Fdo. Miramontes, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 28. V. 1958 (Besch leg.). — Larven: 4 Expl. (♂) Bach bei Peulla, Prov. Llanquihue/Chile (41° 05' s. Br.) 18. I. 1959 (Brundin leg.).

2. *A. caramavidensis* AUBERT 1960

Von der Art liegt mir kein Material vor. Sie scheint auf grössere Höhen der Küstenkordillere (Nahuelbuta) beschränkt zu sein. Der Fundort des Typus und zugleich bisher einziger Fundort der Art überhaupt ist Caramavida in der Cord. Nahuelbuta, Prov. Arauco/Chile (37° 43' s. Br.). 1 ♂ (Typus) sowie 5 ♂, 5.–10. II. 1953 und 25.–31. XII. (1958 Peña leg.). Die Weibchen-Form « Spec. B. » (AUBERT 1960, fig. 31) ist vermutlich zu dieser Art zu stellen.

3. *A. araucoana* AUBERT 1960

Auch diese Art ist meiner Ausbeute nicht vertreten. Ihre Verbreitung und Ökologie vermutlich ähnlich der vorigen, da sie den gleichen Locus typicus besitzt: Typus und einziger Fundort: Caramavida, 5.–10. II. 1953, 1000 m (Peña leg.). Die Art ist mit der folgenden nahe verwandt.

4. *A. eudoxiae* FRÖHLICH 1960

Morphologie: Aus den von FRÖHLICH 1960 angegebenen und abgebildeten Merkmalen ergibt sich eine grosse Ähnlichkeit mit der vorigen Art. Trotzdem ist *A. eudoxiae* eine gute Art, wie der Vergleich mit zwei ♂♂ von *A. araucoana* ergab, die mir von Dr. Aubert freundlicherweise

übersandt wurden. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal erweist sich die Form des Ventralfortsatzes am männlichen Sternit IX. Bei *A. araucoana* ist dieser im distalen Viertel deutlich winklig eingeknickt und läuft in eine einfache Spitze aus (s. AUBERT 1960, fig. 17). Bei *A. eudoxiae* dagegen ist der Ventralfortsatz gleichmässig und ohne Knickung nach dorsal gebogen und an der Spitze deutlich in zwei scharfe Spitzen gegabelt (s. FRÖHLICH 1960, fig. 13 c). Hierher stelle ich auch die Weibchen-Form « Spec. C » (AUBERT 1960, fig. 32), da sie mit der Beschreibung des ♀ von *A. eudoxiae* (FRÖHLICH 1960) übereinstimmt.

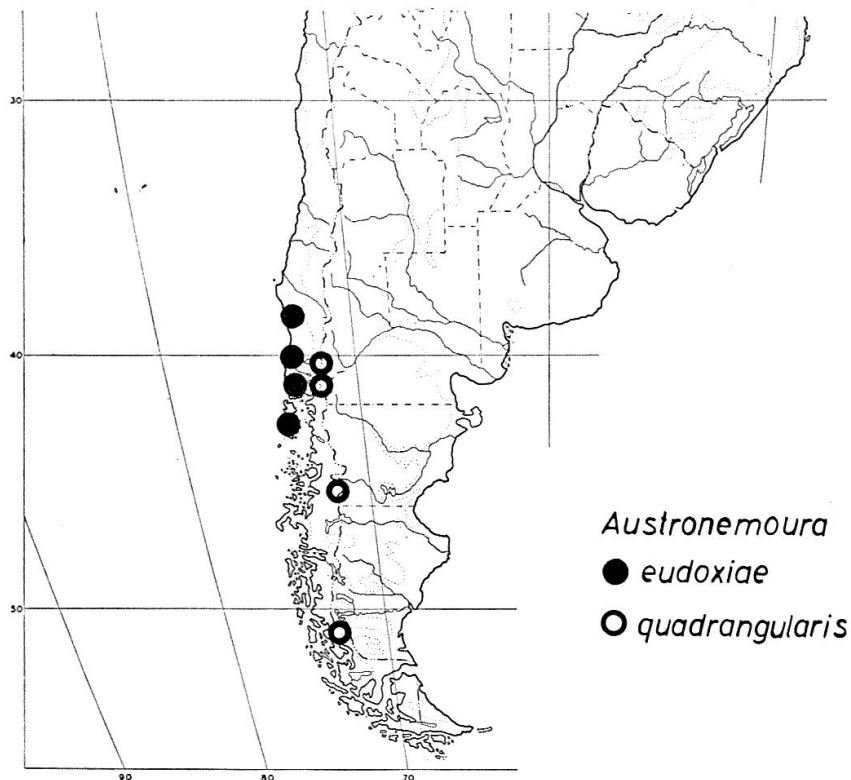


Fig. 4 — Verbreitungskarte von zwei Arten der Gattung *Austronemoura*

Ökologie und Verbreitung : Flugzeit I. und II. (Sommer). In schnellfließenden Bächen der Küstenkordillere vom 36. bis 42. südl. Breitengrad, also im « Kleinen Süden » Chiles einschliesslich der Insel Chiloe, die als eine direkte Fortsetzung der Küstenkordillere zu betrachten ist. Verbreitungsgebiet s. Fig. 4.

Material :

Typus : 1 ♂ Los Muermos, Prov. Llanquihue/Chile (41° 25' s. Br.) 19.I.1951 (Ross und Michelbacher leg.).

AUBERT : 1 ♀ Caramavida (Nahuelbuta) Prov. Arauco/Chile (37° 43' s. Br.) 750 m 25.-31.XII.1953 (Peña leg.).

FRÖHLICH : (Ross und Michelbacher leg.) 1 ♀ Perquenco, Prov. Malleco/Chile (38° 25' s. Br.) 6.I.1951. — 2 ♂ 30 km südl. Valdivia, Prov. Valdivia/Chile (40° 00'

s. Br.) 13. I. 1951. — 2 ♂ Puerto Varas, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 18. I. 1951. — 10 ♂, 5 ♀ Los Muermos, Prov. Llanquihue/Chile (41° 25' s. Br.) 19. – 20. I. 1951.

ILLIES: 2 ♀ Fdo Malcho bei Parral, Prov. Linares/Chile (36° 09' s. Br.) X. 1956 (Peña leg.). — 1 ♀ am Volcan Calbuco, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 200 m, 22. II. 1956 (P. Kuschel leg.). — 1 ♀ Los Muermos, Prov. Llanquihue/Chile (41° 25' s. Br.) 28. V. 1958 (Besch leg.). 1 ♂, 2 ♀ Dalcabue, Prov. Chiloe/Chile (42° 22' s. Br.) 10. – 20. II. 1957 (Peña leg.).

5. *A. quadrangularis* AUBERT 1960

Morphologie: Hierher stelle ich die Weibchen-Form « Spec. A » von AUBERT (1960, fig. 30), da sie zusammen mit dem ♂ (als reife Larve) im gleichen Fang (Rio Asencio) auftritt.

Ökologie und Verbreitung: Flugzeit II. und III. (Spätsommer). Die Art ist in deutlich höherem Masse als die vorige kaltstenotherm. Sie tritt in mittleren geographischen Breiten (Kleiner Süden) nur in grösseren Höhen der Hauptkordillere auf (über 1000 m) und ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich sehr weit nach Süden. Gesamtverbreitung: 40. bis 51. südl. Breitengrad (s. Fig. 4).

Material:

Typus: 1 ♂ Puyehue, Prov. Osorno/Chile (40° 40' s. Br.) 1300–1400 m, 13. – 19. III. 1955 (Peña leg.).

AUBERT: 1 ♀ Los Paraguas (geogr. Lage unbekannt, vermutlich östl. Puyehue, Prov. Osorno/Chile, 40° 40' s. Br.) 1400 m, 21–24. III. 1955 (Peña leg.).

ILLIES: 1 ♂ (reife Larve), Rio Tronador bei Bariloche/Argentinien (41° 10' s. Br. 71° 50' w. Lg.) 1000 m Höhe, 20. I. 1959 (Brundin leg.). — 1 ♂ Coyhaique Prov. Aysen/Chile (45° 35' s. Br.) ca. 250 m Höhe, 10. II. 1956 (P. Kuschel leg.). — 1 ♂, 1 ♀ (reife Larven) Rio Asencio bei Laguna Amarga, Prov. Magallanes/Chile (51° 03' s. Br.) 14. II. 1959 (Brundin leg.).

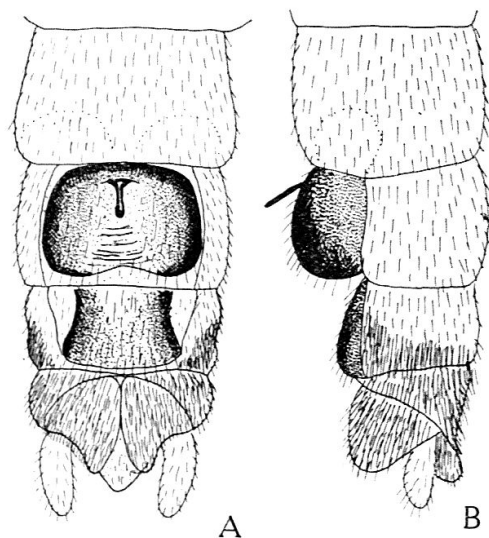


Fig. 5. — *Austronemoura encoensis* AUBERT, Abdomenspitze des Weibchens. A = ventral; B = lateral.

6. *A. encoensis* AUBERT 1960

Morphologie: Das bisher unbekannte Weibchen wird nunmehr beschrieben (s. Fig. 5). Länge: 6–7 mm, Flügelspannweite: 17–18 mm. Körper einfarbig braun, Flügel ebenfalls braun. Subgenitalplatte an Sternit VIII stark dunkelchitiniert, quer, an der Hinterrandmitte leicht eingezogen. An ihrer Basis trägt die Subgenitalplatte einen schmalen, fingerförmigen Fortsatz, der einer Bauchblase ähnelt! (Es ist dies der einzige Fall, in dem beim ♀ eine Bildung auftritt, die der bei ♂ der Filipalpier so verbreiteten Bauchblase homolog zu sein scheint.) Sternit IX

ist in sein Mittelteil zu einer Postgenitalplatte verdickt, deren Ränder konkav verlaufen.

Ökologie und Verbreitung : Flugzeit II. und III. (Spätsommer). In Gebirgsbächen mittlerer Lagen im Kleinen Süden Chiles. Die bisherigen Fundorte liegen auf der Haupt- und der Küstenkordillere zwischen 39° und 41° s. Br.

Material :

Typus : 1 ♂ Enco am Lago Riñihue, Prov. Valdivia/Chile (39° 52' s. Br.) 120–700m, 26.II.1955 (Peña leg.).

AUBERT : 1 ♂ Rio Chaquigua, Prov. Llanquihue/Chile (41° 26' s. Br.) 460 m, 18.III.1950 (Peña leg.).

ILLIES : 7 ♂, 2 ♀ Bach der Küstenkordillere bei Punucapa, Prov. Valdivia/Chile (39° 45' s. Br.) 16.–23.II.1958. (Illies leg.).

Neofulla CLAASSEN 1936

Fulla NAVAS 1929 (nom. praeoccup.)

Illiesia AUBERT 1960 (**nov. syn.**)

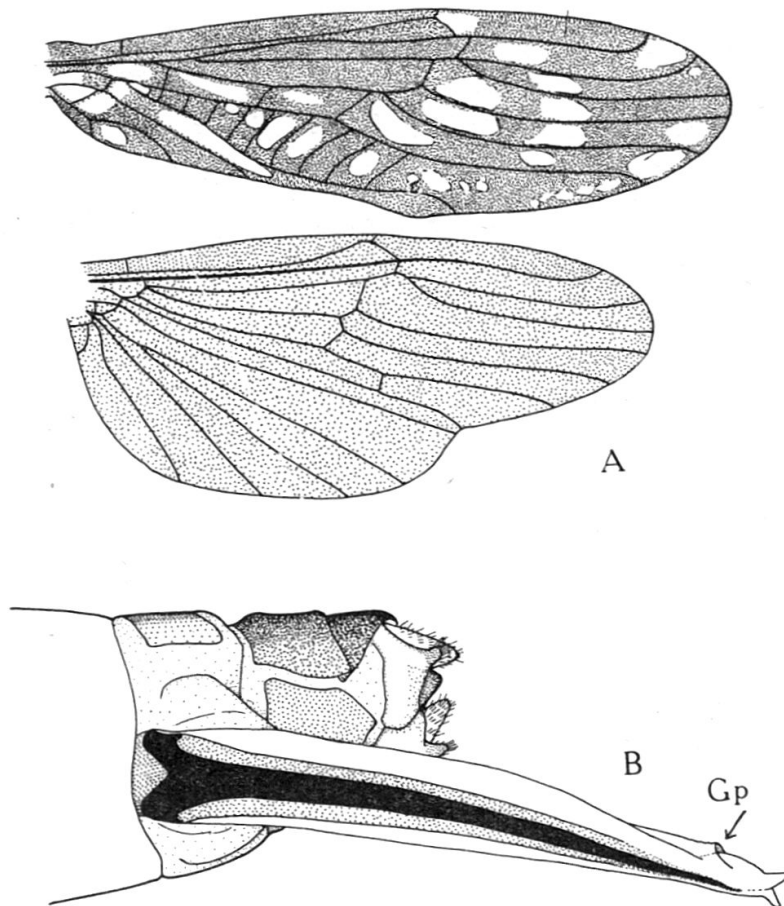


Fig. 6. — *Neofulla areolata* NAVAS. A = rechter Vorder- und Hinterflügel ; B = Abdomenspitze des Weibchens mit Ovipositor, latero-ventral ; Gp = Gonoporus (gez. C. FRÖHLICH).

Durch die Wiederauffindung der *Neofulla areolata* NAV. in meinem Material erweist sich, dass die Gattung *Fulla* NAV. (= *Neofulla* Clsn) mit *Illiesia* AUBERT identisch ist. Ich muss daher, so sehr ich die Ehre der Namensdedikation zu schätzen weiss, die obigen Synonymie-Verhältnisse herstellen.

Die Gattungsdiagnose ist wie folgt zu ergänzen : Flügel ohne Sc_2 , entweder einfarbig braun oder im Vorderflügel mit charakteristischen farblosen Flecken (s. Fig. 6 a). Im Cubitalfeld der Vorderflügel ca. 9 Queradern. Die Flügel sind in Ruhelage leicht um die Seiten des Abdomens eingerollt, wie das auf der Nordhemisphäre für *Leuctra*-Arten typisch ist (s. Fig.1).

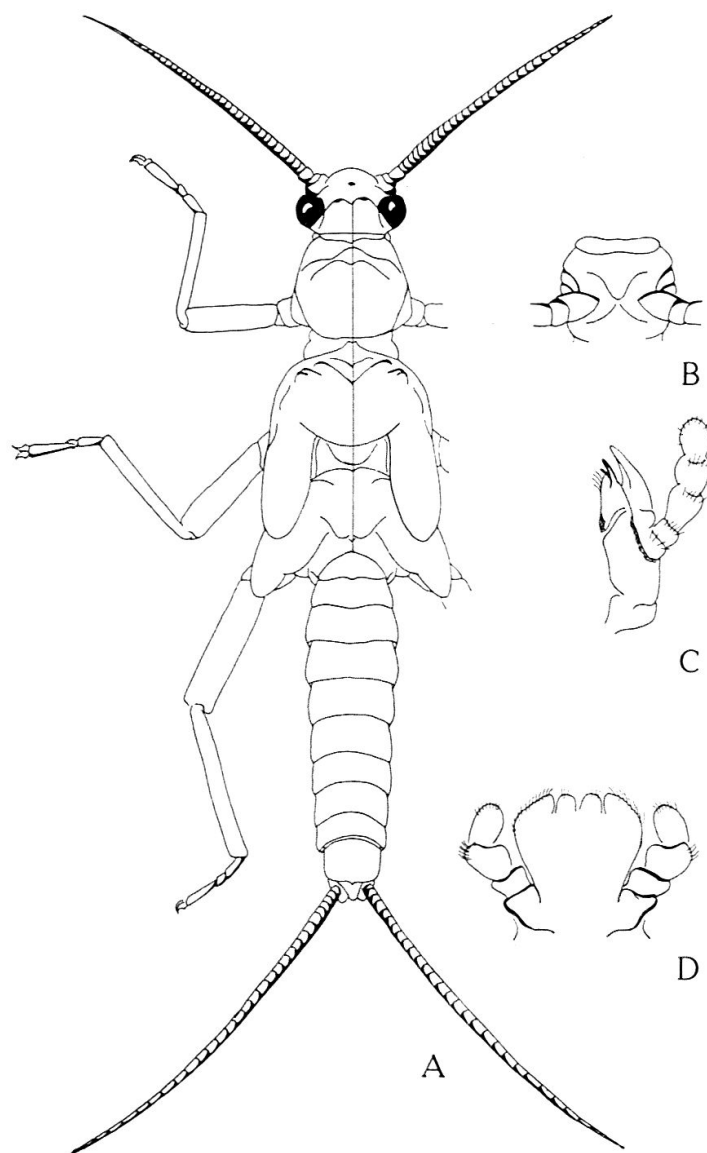


Fig. 7. — Larve der Gattung *Neofulla*. A = Gesamtansicht ; B = Prothorax, ventral ; C = linke Maxille, ventral ; D = Labium, ventral.

Die Weibchen der Gattung zeichnen sich durch die auffallend lange und eigentümlich geformte Legeröhre aus (s. Fig. 6 b und 8 d). Sie ist ventral durch eine stark chitinierte, lackschwarze Chitinleiste gestützt und endet in einer leicht blasigen Aufschwellung, welche in zwei Zipfel ausläuft.

Anhand von reifen Nymphen mit voll ausgebildeten imaginalen Geschlechtsorganen konnte das Larvenstadium der Gattung erkannt werden.

Larve : Grosse, verhältnismässig robuste Tiere von hellbrauner Grundfärbung mit zahlreichen dunklen Partien. Die Oberseite, vor allem die Beine, erhalten dadurch ein etwas scheckiges Aussehen (s. Fig. 1). Die Flügelscheiden des Mesonotums sind parallel zum Körper nach hinten gerichtet ; die hinteren Flügelscheiden dagegen divergieren etwas nach aussen. Im allgemeinen Habitus (s. Fig. 7 a) ähneln die Tiere einer *Nemoura*-Larve. Der Körper ist nur fein, kaum sichtbar oder gar nicht behaart. Cerci und Fühler sind kurz, erreichen nicht die Hälfte der Körperlänge, da die einzelnen Glieder ziemlich stark gestaucht sind. Auf dem Prothorax liegen die Coxen (s. Fig. 7 b) weit voneinander entfernt. Mundteile (s. Fig. 7 c und d) mit sehr kurzen, gestauchten Palpengliedern.

Die Legeröhre ist bei den ♀-Larven äusserlich nicht sichtbar, da sie im Inneren des Abdomen angelegt ist und erst nach dem Schlüpfen der Imago nach aussen gestülpt wird (s. Fig. 14).

1. *Neofulla areolata* (NAVAS 1929)

Körpergrösse : ♂ 9-10 mm ; ♀ 10-12 mm. Vorderflügel : ♂ 10-11 mm ; ♀ 11-13 mm.

Morphologie : Braune Tiere mit hellgelben Flecken auf Flügel und Beinen (Fig. 1). Cerci sehr lang, etwa 10 mm. Pronotum mit gelber Mittellinie, Beine auf den Schenkeln und Schienen mit je einem deutlich abgesetzten hellgelben Fleck. Flügel mit brauner Membrane, in der im Vorderflügel eine Reihe von hellen Bezirken ausgespart sind. (Fig. 6 a).

♂ : (Fig. 8 a-c) Bauchblase sehr lang, Sternit IX überragend und bis an die Höhe der Cerci-Wurzel reichend, an der Basis schmal hantelförmig. Sternit IX vorgezogen, an der Spitze (beiderseits neben der Bauchblase) stark eingekerbt. Ventral-Fortsätze (Procès ventraux n. AUBERT) am Sternit IX zu einem schmal-dreieckigen Gebilde mit wellenförmig gekräuselten Rand verwachsen. Paraproctal-Apparat ventral mit caudal gerichtetem spitzen Zahn.

♀ : (Fig. 6 b, 8 d) Vom Hinterrand Sternit VIII erstreckt sich eine schmale, langausgezogene Subgenitalplatte als Legeröhre (Ovipositor) weit über die Abdomenspitze nach hinten. Sie wird ventral von einer lackschwarz glänzenden, an der Basis zweiteiligen Chitinspange gestützt.

Die Spitze der Legeröhre ist etwas blasig aufgetrieben und endet in zwei Zipfeln. Dorsal davon, an der Basis der blasigen Auftreibung befindet sich der Gonoporus (Gp. in Fig. 6 b).

Ökologie und Verbreitung : Flugzeit I-IV (Sommer bis Herbst). In Gebirgsbächen der Haupt-und Küstenkordillere in mittleren Höhen. Verbreitungsgebiet : Im Kleinen Süden Chiles vom 39. bis 41. südl. Breitengrad ; Larven der Gattung, die vielleicht zu dieser Art gehören, bis nach Feuerland (53° s. Br.).

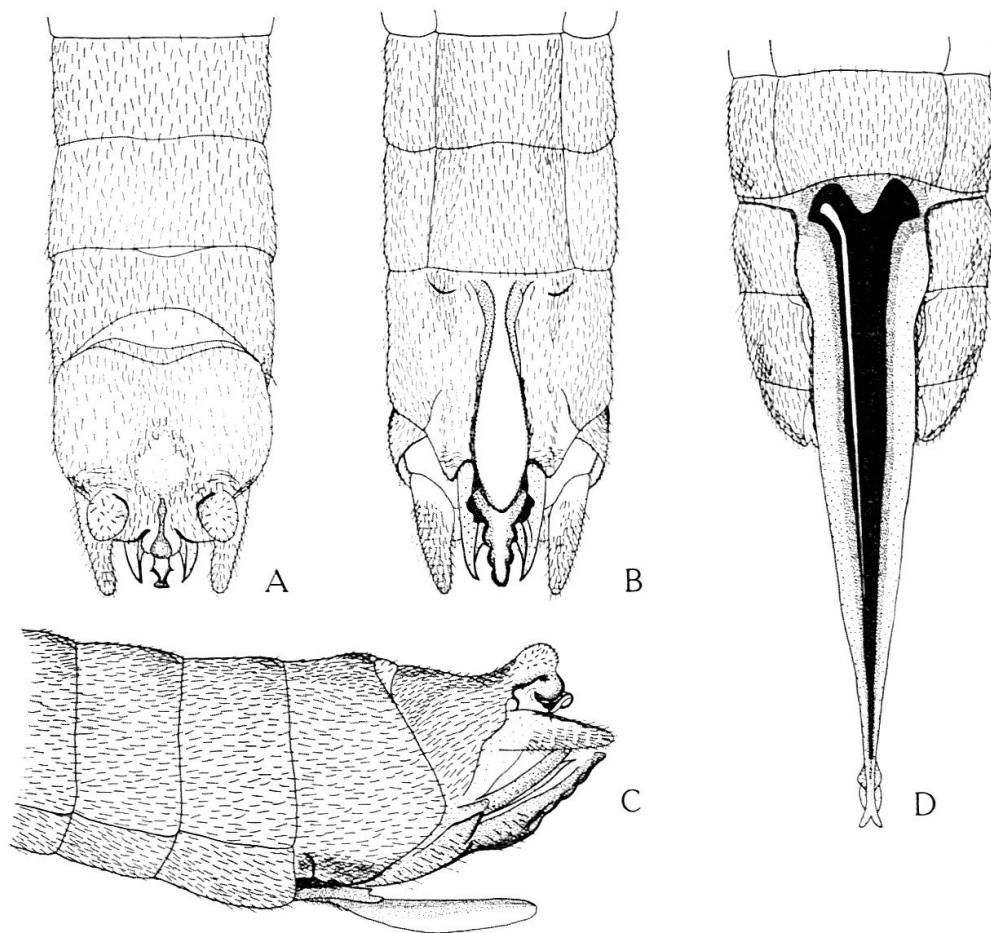


Fig. 8. — *Neofulla areolata* NAVAS. Abdomen des Männchen ; A = dorsal ; B = ventral ; C = lateral. Abdomen des Weibchen, D = ventral

Bemerkung : Die Identifizierung der mir vorliegenden Exemplare mit der Originalbeschreibung von NAVAS ist eindeutig : die Fleckenzeichnung der Flügel, die Zahl der Cubitalqueradern und die Grössenangaben stimmen völlig überein. Auch die Zweifarbigkeit der Beine wird von NAVAS erwähnt. Da der Typus (t. AUBERT 1956) verloren gegangen ist (« Museum Hamburg »), wähle ich aus meinem Material einen Neotypus.

Material :

Typus : 1 Expl. Corral, Prov. Valdivia/Chile (39° 45' s. Br.) 1.IV.1912 (R. Paessler leg.), Mus. Hamburg. Das Expl. existiert nicht mehr.

Neotypus : 1 ♂ Pillaifa-Bergbach, Prov. Cautin/Chile (39° 35' s. Br.) ca. 800 m. 12.II.1958 (Besch leg.). In Coll. mea.

ILLIES : 1 ♀ vom Fundort des Neotypus, 29.I.1958 (Besch leg.). — 1 ♂ Bach bei Punucapa, (Küstenkordillere), Prov. Valdivia/Chile (39° 45' s. Br.), 16.II.1958 (Illies leg.). — 1 ♂ Bach bei Peulla, Prov. Llanquihue/Chile (41° 05' s. Br.) 15.I.1959 (Brudin leg.).

Mit Vorbehalt stelle ich hierher (möglicherweise zu einer anderen *Neofulla*-Art gehörig) :

Larven : 3 Expl. Puyuhuapi, Prov. Aysen/Chile (44° 20' s. Br.) 29.I.1936 (Schwabe leg.). — 3 Expl. Rio Oscar, Tierra de Fuego, Prov. Magallanes/Chile (53° 00' s. Br.) 7.II.1959 (Brudin leg.).

2. *Neofulla spinosa* (AUBERT) 1960

In meiner Ausbeute nicht vertreten. Fundort des Typus und bisher einzigen Stückes : 1 ♂ Enco am Lago Riñihue, Prov. Valdivia/Chile (39° 52' s. Br.) 26.II.1955 (Peña leg.). Am Fusse der Hauptkordillere in mittlerer Höhe (120–700 m).

3. *Neofulla biloba* (AUBERT) 1960

Bisher nicht wieder gefunden. Typus (zugleich das bisher einzige Stück) : 1 ♂ am Rio Chaquigua, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 18.III.1950, 460 m (Peña leg.). Der Fundort liegt in der Küstenkordillere.

Neonemura NAVAS 1919

Auch von dieser offensichtlich monotypischen Gattung war das Larvenstadium bisher unbekannt. Mit Hilfe von reifen Larven in meinem Material kann es nunmehr beschrieben werden.

Larve : Zierliche, einfarbig gelbe bis hellbraune Tiere mit schwacher und kurzer Behaarung am Körper und an den Beinen (Fig. 9 c). Die Gestalt ist etwas gedrungen, die Beine verhältnismässig kurz. Fühler und Cerci von mittlerer Länge. Im Prothorax stehen die Coxen sehr dicht beieinander am Hinterrand (Fig. 9 b). Mundteile : Fig. 9 c, d.

1. *Neonemura barrosi* NAVAS 1919

Morphologie : Durch die Neubeschreibung bei AUBERT 1960 ist die Art ausreichend gekennzeichnet. Ergänzt sei noch, dass die Spitze der Legeröhre des ♀ in Ventralansicht gespalten ist. Auch die dorsale Wandung des Gonoporus ist zweizipflig, sodass sich insgesamt vier Zipfel am Gonoporus befinden (s. auch Fig. 13 b).

Ökologie und Verbreitung : Die weitaus häufigste und verbreitetste Notonemourine Südamerikas. Flugzeit : während des ganzen Sommers (IX–III), vereinzelte Stücke während des ganzen übrigen Jahres (V, VII). In schnellfließenden Bächen und in Quellen des Berglandes und der Ebene, sowohl auf der Haupt- wie der Küstenkordillere und im Längstal, in allen Höhenlagen bis herunter zu Bächen direkt an der Küste. Die Verbreitung reicht vom 33. bis mindestens zum 51. südl. Breitengrad (s. Verbreitungskarte Fig. 10).

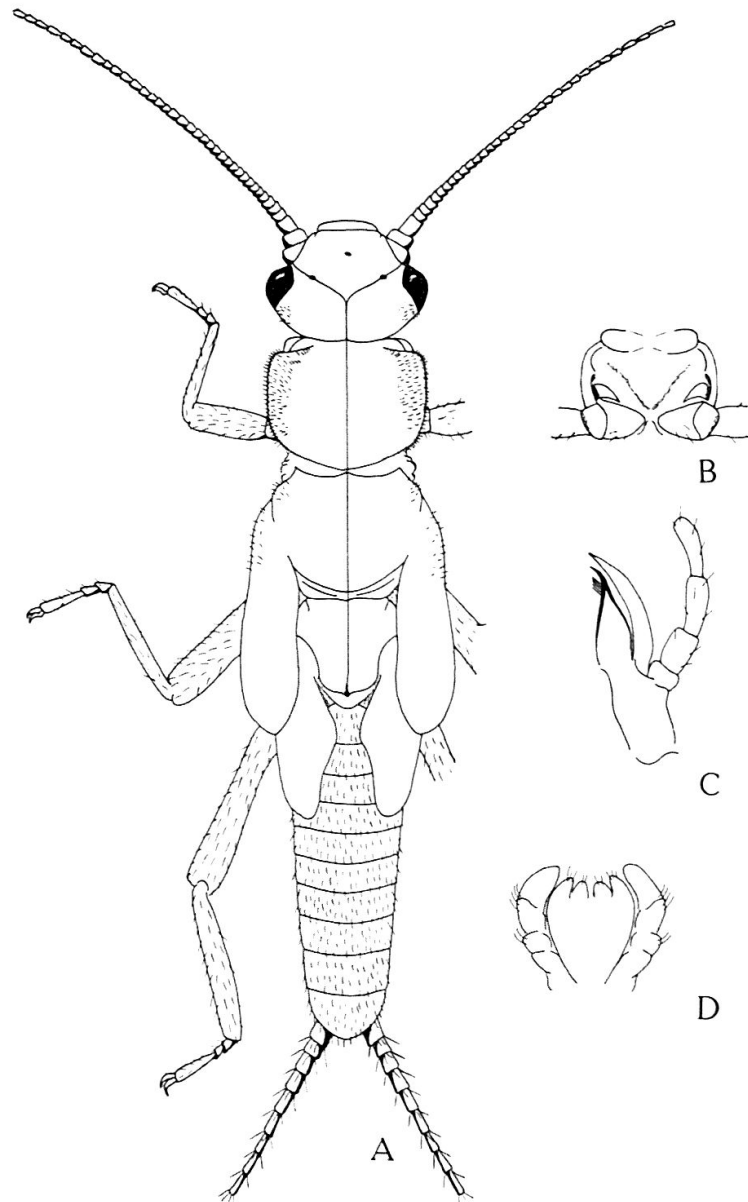


Fig. 9. — Larve der Gattung *Neonemura*. A = Gesamtansicht ; B = Prothorax, ventral ; C = linke Maxille, ventral ; D = Labium, ventral.

Material :

Typus : 1 ♀ vom Rio Blanco/? X. 1917 (Barros leg.)
 NAVAS 1919. Es gibt 19 Flüsse dieses Namens in Chile !!

AUBERT : (Peña leg.) 1 ♀ Margamarga, Prov. Valparaíso/Chile (33° 06' s. Br.). — 1 ♂, 6 ♀ Curañipe, Prov. Maule/Chile (35° 49' s. Br.). — 4 ♂, 7 ♀ Tregualemu, Prov. Maule/Chile (35° 59' s. Br.). — 2 ♂, 4 ♀ Atacalco, Prov. Ñuble/Chile (37° 13' s. Br.). — 1 ♂, 1 ♀ Las Cabras, Prov. Ñuble (ca. 37° s.Br.). — 7 ♂, 8 ♀ Caramavida (Nahuelbuta), Prov. Arauco/Chile (37° 43' s. Br.). — 1 ♂, 2 ♀ Pichinahuel (Nahuelbuta), Prov. Arauco/Chile (37° 47' s. Br.). — 4 ♂, 11 ♀ Butamalal (Nahuelbuta), Prov. Arauco/Chile (37° 52' s. Br.). — 1 ♂, 1 ♀ Angol, Prov. Malleco/Chile (37° 48' s. Br.). — 1 ♂, 2 ♀ Riñihue, Prov. Valdivia/Chile (39° 48' s. Br.). — 1 ♀ Enco, Prov. Valdivia/Chile (39° 52' s. Br.). — 1 ♂ Rio Chaquiguan, Prov. Llanquihue/Chile (41° 26' s. Br.). — 1 ♂, 6 ♀ Dalcáhué, Prov. Chiloé/Chile (42° 22' s. Br.). Unklar bleibt der Fundort «El Membrillo» — es gibt in Chile 16 verschiedene Orte dieses Namens.



Fig. 10. — Verbreitungskarte von *Neonemura barrosi* NAVAS.

FRÖHLICH : (Ross & Michelbacher leg.) 1 ♂ El Abanico, Prov. Bio-bio/Chile (37° 30' s. Br.) 30. XII. 1950. — 1 ♀ Angol, Prov. Malleco/Chile (37° 48' s. Br.) 31. XII. 1950. — 1 ♀ Cord. Nahuelbuta, Prov. Arauco/Chile (37° 50' s. Br.) ca. 1200 m Höhe 3. I. 1951. — 11 ♂, 10 ♀ Perquenco, Prov. Malleco/Chile (38° 25' s. Br.) 6. I. 1951. — 1 ♂, 2 ♀ östl. Temuco, Prov. Cautín/Chile (38° 45' s. Br.) 8. I. 1951. — 4 ♀ Rio Bueno, Prov. Valdivia/Chile (40° 20' s. Br.) 15. I. 1951. — 1 ♀ Puerto Varas, Prov. Llanquihue/Chile (41° 20' s. Br.) 18. I. 1951. — 17 ♂, 15 ♀ Los Muermos, Prov. Llanquihue/Chile (41° 25' s. Br.) 19. – 20. I. 1951.

ILLIES : 1 ♂, 2 ♀ Las Trancas, Prov. Curico/Chile (ca. 35° s. Br.) 1260 m Höhe, 23. II. 1956 (Peña leg.). — 2 ♂ El Radal, Prov. Talca/Chile (ca. 35° 30' s. Br.) 28. II. 1957 (Peña leg.). — 6 ♂, 20 ♀ (Peña leg. X. 1956), 4 ♀ (Peña leg. III. 1958), 2 ♀ (Peña leg. XI. 1956), 5 ♂, 3 ♀ (Peña leg. XII. 1957) Fdo. Malcho, Cord. Parral, Prov. Linares/Chile (36° 09' s. Br.). — 2 ♀ Pillaifa-Bergbach, Prov. Cautín/Chile (39° 35' s. Br.) 23. II. 1958 und 12. V. 1958 (Besch leg.). — 7 ♂, 5 ♀ Bach der Küstenkordillere bei Punucapa, Prov. Valdivia/Chile (39° 45' s. Br.) 16. – 23. II. 1958 (Illies leg.). — 2 ♂, 2 ♀ Niebla, Prov. Valdivia (39° 45' s. Br.) 6. IX. 1958 (Besch leg.), ebendort 5 ♀ am 12. X. 1957 (Illies leg.). — 2 ♂, 3 ♀ Bach auf der Saval, Teja, Prov. Valdivia/Chile (39° 50' s. Br.) 10. X. 1957 (Illies leg.), ebendort 1 ♀ am 24. VII. 1958 (Besch leg.). — 1 ♀ Gebirgsbach östl. Lago

Puyehue, Prov. Osorno/Chile (40° 40' s. Br.) 23. XII. 1957 (Illies leg.). — 1 ♂ Bach bei Peulla, Prov. Llanquihue/Chile (41° 05' s. Br.) 18. I. 1959 (Brudin leg.). — 6 ♂, 3 ♀ bei Frutillar, Prov. Llanquihue/Chile (41° 08' s. Br.) 11. I. 1956 (P. Kuschel leg.). — 1 ♂, 1 ♀ Kl. Bach bei Bariloche/Argentinien (41° 08' s. Br., 71° 15' w. Lg.) 31. XII. 1957 und 2. IX. 1958 (Best leg.). — 7 ♂, 7 ♀ Dalcabue, Prov. Chiloe/Chile (42° 22' s. Br.) 10.–20. II. 1957 (Peña leg.), 1 ♀ ebendort, am Rio Carihueico, 18.–25. II. 1957 (Peña leg.). — 1 ♀ Rio Murta am Lago Buenos Aires, Prov. Aysen/Chile (46° 28' s. Br.), 26. I. 1956 (P. Kuschel leg.). — 1 ♀ Bach bei Laguna Amarga, Ultima Esperanza, Prov. Magallanes/Chile (51° 03' s. Br.) 12. I. 1958 (Illies leg.).

Larven: 3 Expl. Calbuco, Prov. Llanquihue/Chile (41° 46' s. Br.) 7. XI. 1937 (Schwabe leg.).

Udamocercia ENDERLEIN 1909

Die Gattung ist durch die erweiterte Diagnose von AUBERT 1960 ausreichend definiert. Nachzutragen bleibt das bisher unbekannte Larvenstadium, welches anhand einiger reifer Stücke in meinem Material eindeutig identifiziert werden konnte.

Larve: Kleine, weissliche Tiere mit auffallend starker und tief-schwarzer, borstenartiger Behaarung des Körpers und der Beine (Fig. 11 a). Die Gestalt erinnert dadurch sehr an eine *Capnopsis*-Larve (AUBERT 1958). Wie bei dieser sind von den stark beborsteten Cerci meist nur die basalen Glieder erhalten, da sie offenbar bereits im Leben leicht abbrechen. (Von ca. 60 Exemplaren meines Materials haben nur sechs mehr als fünf Cercusglieder!). Die Borsten am Rand des Pronotums bilden einen regelmässigen Saum. Am Abdomen sind die fünf letzten Segmente an ihrem Hinterrand ebenfalls mit einem starren Borstenkranz versehen. Die Einlenkung der Vordercoxen s. Fig. 11 b. Die hinteren Tibien sind etwas abgeflacht und stark verbreitert. Mundteile s. Fig. 11 c, d. Man findet die Larven zwischen den Blättern flutenden Moores in stark stömenden Bächen. Es macht den Eindruck, als wenn die starke Beborstung ihres Körpers ein Mittel zu Retention im Lebensraum darstellt.

1. Udamocercia antarctica (ENDERLEIN) 1905

Die Art, welche durch die fleckenlos braunen Flügel eindeutig gekennzeichnet ist, wurde seit der Entdeckung des Typus (Feuerland) nicht wiedergefunden. In meinem Material befinden sich einige *Udamocercia*-Larven aus Feuerland (Rio de los Ciervos bei Punta Arenas, Cekalovič leg. 1960) und Ultima Esperanza (Nebenfluss des Rio Payne, Besch leg. 1958). Dass eine der drei Arten der Gattung dort vorkommt, ist also sicher. (Die von KLAPALEK 1904 von Südfeuerland beschrieben « *Nemurella* sp.-Nympe » ist hier einzuordnen).

2. Udamocercia arumifera AUBERT 1960

Morphologie: Die Durchsicht meines Materials zeigte, dass sich zwei nah verwandte *Udamocercia*-Arten unterscheiden lassen, von denen eine

mit *U. arumifera* AUBERT 1960 identisch zu sein scheint, obwohl in der Form der Cerci eine Abweichung zu der Fig. 53 (AUBERT 1960) festzustellen ist. Diese Abweichung beruht vermutlich auf der etwas ungünstigen Position des Cercus in der erwähnten Figur AUBERTS. Die Abdomenspitze des ♂ ist daher von mir (Fig. 12 a und b) mit anderer Position der Cerci nochmals dargestellt worden. Die beiden Zipfel des Cercus spreizen in Seitenansicht weit auseinander, in der Mitte zwischen ihnen am Aussenrand ist ein kleiner Zahn ausgebildet.

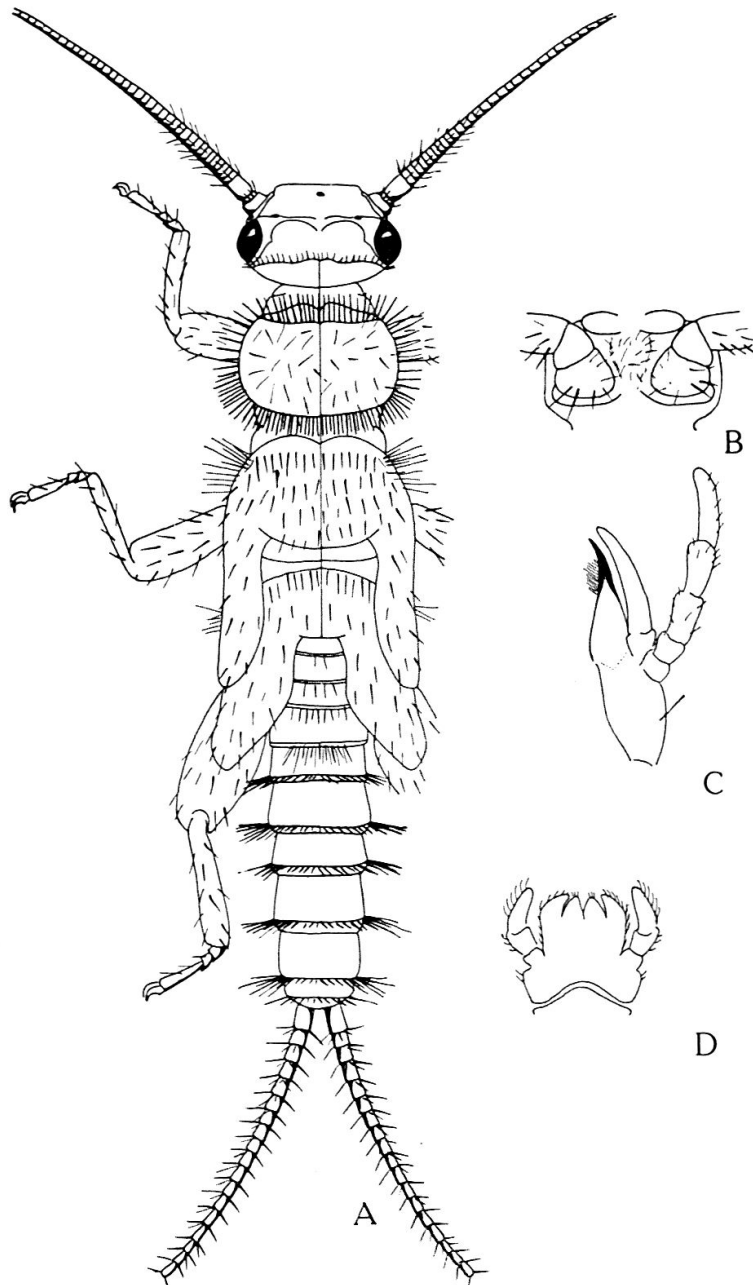


Fig. 11. — Larve der Gattung *Udamocercia*. A = Gesamtansicht ; B = Prothorax, ventral ; C = linke Maxille, ventral ; D = Labium, ventral.

Ökologie und Verbreitung : Flugzeit : III/IV (Spätsommer-Herbst). In schnellfliessenden Gebirgsbächen der Haupt- und Küstenkordillere in mässigen Höhenlagen. Verbreitung, soweit bisher bekannt : 39. bis 41. südl. Breitengrad in Chile und Argentinien (östl. Kordillerenhang).

Material :

Typus : 1 ♂ Rio Chaquiguan, Prov. Llanquihue/Chile ((41° 26' s. Br.) 18. III. 1950, 460 m (Peña leg.).

AUBERT : 1 ♀ vom gleichen Fundort wie Typus.

ILLIES : 1 ♂ Nebenfluss des Liquiñe, Prov. Valdivia/Chile (39° 35' s. Br.) 21. IV. 1958 (Besch leg.). — Bach (Fdo Bölcke) bei Bariloche/Argentinien (41° 00' s. Br., 71° 10' w. Lg.) 13. IV. 1958 (Illies leg.).

3. *Udamocercia frantzi* n. spec.

Körpergrösse : ♂ 5 mm ; ♀ 5 mm. Vorderflügel : ♂ 8 mm ; ♀ 9 mm.

Morphologie : allgemeine Körperform und Flügelzeichnung wie bei der vorigen Art, im ganzen jedoch etwas kleiner.

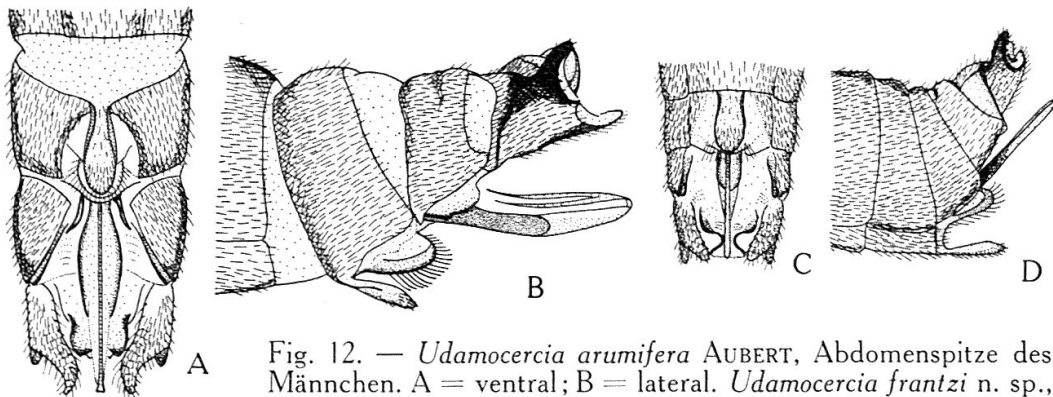


Fig. 12. — *Udamocercia arumifera* AUBERT, Abdomenspitze des Männchen. A = ventral; B = lateral. *Udamocercia frantzi* n. sp., Abdomenspitze des Männchen; C = ventral; D = lateral.

♂ : (Fig. 12 c, d) Sternit IX am Hinterrand abgerundet, die Bauchblase ist (in Seitenansicht deutlich!) weit nach ventral vom Mittelteil des Sternits abgehoben. Paraproctal-Apparat in Form eines geraden, nach hinten gestreckten Stabes ohne die beiden nach oral gerichteten schmalen Lamellen, die bei *U. arumifera* (Fig. 12 b) ausgebildet sind. Cerci in zwei Zipfel gespalten, der Raum zwischen ihnen nur schmal eingekerbt.

♀ : Legeröhre länger als bei der vorigen Art. Ich stelle daher die « *Udamocercia spec.* » (AUBERT 1960 Fig. 57–58) hierher, obwohl die Fleckenzeichnung der Flügel von meinem Material etwas abweicht. Solche Abweichungen liegen aber im Bereich individueller Variabilität.

Ökologie und Verbreitung : Flugzeit : II–VI (Sommer bis Spätherbst). An schnellfliessenden Gebirgsbächen, nur im Gebiet der Hochkordillere. Im Kleinen Süden Chiles zwischen 39. und 41. südl. Breitengrad.

Bemerkung : Ich widme die neue Art meiner Assistentin Frl. Jutta Frantz in dankbarer Anerkennung ihrer Mitarbeit.

Material :

Typus : 1 ♂ Bach bei Liquiñe, Prov. Valdivia/Chile (39° 35' s. Br.) 25.IV.1958 (Besch leg.).

AUBERT : (U.spec. AUBERT 1960) 2 ♀ Fundo Enco am Lago Rinihue, Prov. Valdivia/Chile (39° 51' s. Br.) 26.II.1955 (Peña leg.).

ILLIES : 2 ♀ vom Fundort des Typus. — 1 ♂ Pillaifa-Bergbach, Prov. Cautin/Chile (39° 35' s. Br.) 12.V.1958 (Besch leg.). — 1 ♂ Bach am Villarica-See, Prov. Cautin/Chile (39° s. Br.) 7.VI.1958 (Besch leg.). — 1 ♀ Ñireco b. Bariloche/Argentinien (41° 08 s. Br., 71° 15' w.Lg.) 17.VI.1958 (Besch leg.).

Bemerkungen zum Ovipositor der Notonemourinae

Während die Notonemourinae im männlichen Geschlecht den nord-hemisphärischen Filopalpiern im allgemeinen Habitus sehr ähnlich sind, besitzen die Weibchen vieler Arten in ihrer eigenartigen Legeröhre ein anatomisches Merkmal, das sonst niemals bei Plecopteren auftritt. Durch die in dieser Arbeit erfolgte Beschreibung der bisher unbekannten Weibchen von *Neofulla* verstärkt sich die Kenntnis dieser Sonderheit noch, denn gerade die Weibchen dieser Gattung (s. Fig. 6 b, 8 d) besitzen eine besonders lange und auffallende Legeröhre.

Es wurde deshalb eine Untersuchung an Weibchen aller südamerikanischen Gattungen durchgeführt, um die anatomischen Verhältnisse der Legeröhre zu studieren. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in Fig. 13 und 14 dargestellt.

Zunächst zeigte sich dabei eindeutig, dass der fragliche Apparat tatsächlich eine Legeröhre (Ovipositor) ist : er ist eine Verlängerung des Sternit VIII und enthält in seinem Innern die Vagina (« genital cavity » n. BRINCK 1956). Oft fanden sich bei der Untersuchung einzelne Eier in der Vagina, in die sie etwa bis zur halben Länge der Legeröhre eingetreten waren. Sie waren (bei *Neofulla*) in diesem Falle nicht rund, wie sie im Endabschnitt der Oviducte vorliegen (s. Fig. 13 b), sondern entsprechend dem engen Lumen der Vagina walzenförmig zusammengedrückt.

Im Übrigen ist die Ausbildung der Legeröhre in der verschiedenen Gattungen unterschiedlich, während sie innerhalb jeder Gattung nach einem einheitlichen Bauplan verläuft. (Dies gilt auch für die nicht-südamerikanischen Gattungen !)

Der einfachste (plesiomorphe) Typ der Legeröhre begegnet uns in der Gattung *Austronemoura*. Bei einigen Arten ist hier die Subgenitalplatte an ihrem Hinterrand abgestutzt (*A. quadrangularis*, *caramavidensis*, *eudoxiae*) und es zeigt sich lediglich ein kurzer unter ihrem Hinterrand hervorragender Fortsatz, der den Ausführungsgang der Kittdrüse trägt (besonders deutlich in AUBERT 1960 fig. 32 zu sehen !). Bei *A. chilena* AUB. dagegen tritt eine deutliche Verlängerung des Hinterendes

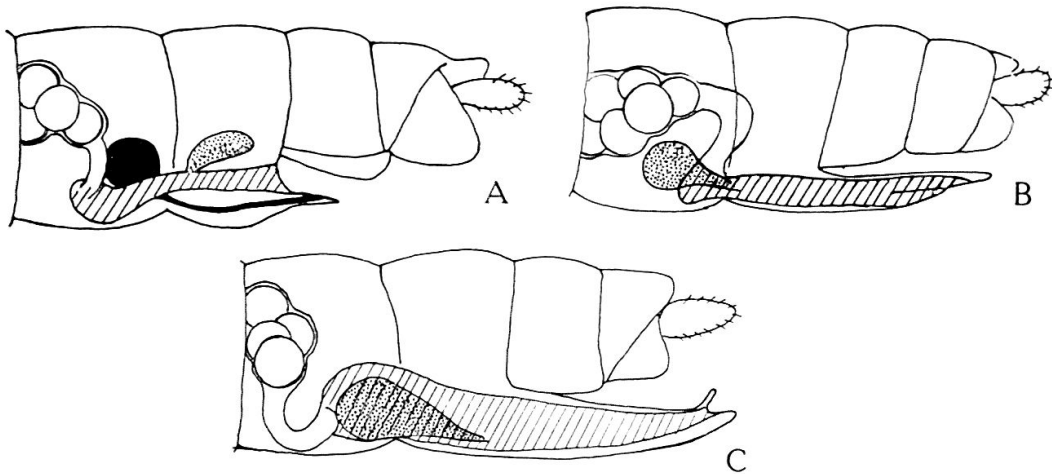


Fig. 13. — Abdomenspitze weiblicher Notonemourinen mit Subgenitalplatte und Legeröhre, Vagina (schraffiert), Kittdrüse (schwarz), Receptaculum seminis (punktiert) und Oviducten (hell mit Eiern). A = *Austronemoura* ; B = *Neonemura* ; C = *Udamocercia*.

der Subgenitalplatte auf (s. Fig. 13 a), in deren Inneren sich der Ausführungsgang der Kittdrüse befindet. Dieser Gang ist auch von aussen als dunkle Linie in der Mitte von Sternit VIII deutlich sichtbar (s. AUBERT 1960 fig. 9). Ganz offensichtlich haben wir hier die anatomische Ausgangsposition vor uns, aus der sich durch einfache Verlängerung nach caudal die Legeröhre im Verlauf der Evolution entwickelte (s. besonders *Neofulla*, Fig. 14 a).

In der Gattung *Neonemura* (Fig. 13 b) ist die Legeröhre bereits deutlich ausgeprägt als eine fingerförmige Verlängerung des Sternit VIII, welche die beiden folgenden Segmente überragt. Eine Kittdrüse ist bei dieser Gattung nicht vorhanden; in der Spitze der Legeröhre mündet nur die Vagina. Der Ovipositor besteht im äusseren Drittel aus einer dorsalen und einer ventralen Hälfte, die durch eine Falte getrennt sind. Jede der Hälften ist an der Spitze in der Medianen nochmals gespalten, sodass die äussere Geschlechtsöffnung von vier Zipfeln der Legeröhre umgeben ist.

Bei *Udamocercia* (Fig. 13 c), wo die Legeröhre die Abdomenspitze an Länge etwas überragt, ist eine Trennung in Dorsal- und Ventral-Teil an der Spitze nur dadurch angedeutet, dass sich dorsal ein unpaarer fingerförmiger Zipfel von der Mündung der Geschlechtsöffnung nach oben krümmt. Eine Kittdrüse ist bei dieser Gattung wie bei der vorigen nicht vorhanden. Das geräumige Receptaculum seminis liegt im Inneren der Vagina in der Nähe der Einmündungsstelle der Oviducte.

Die ausgeprägteste Form hat die Legeröhre bei *Neofulla* (Fig. 14 a), wo sie zugleich eine Länge erreicht, welche die Abdomenspitze beträchtlich nach hinten überragt. Eine Kittdrüse ist (wie bei *Austronemura*) vorhanden, liegt hier jedoch im VIII. Segment. In der Vagina findet sich etwa in der Mitte der Legeröhre eine verstärkte chitinöse Wandversteifung. An der äusseren Geschlechtsöffnung überragt ein ventraler Teil,

der in Aufsicht (Fig. 6 b) etwas angeschwollen erscheint und in zwei Zipfel ausläuft. Hier mündet der Ausführungsgang der Kittdrüse.

Über die Funktion der Legeröhre kann kein Zweifel bestehen: sie dient zur Ablage der Eier an geeigneten Stellen. Als solche kommen vermutlich Spalten zwischen den Steinen des Gerölls am Bachgrund in Frage. Da die Eier selbst (wie bei allen Arten der Filpalpier) keine Retentionsvorrichtung besitzen, werden sie bei *Austronemura* und bei *Neofulla* offenbar durch das Sekret der Kittdrüse an der Unterlage festgeklebt.

Eine funktionelle Schwierigkeit entsteht für die Notonemourinen durch die Ausbildung der Legeröhre bei der Kopulation: da die Geschlechtsöffnung an der Spitze des Ovipositors liegt (s. Gp in Fig. 6 b), müssen die Männchen ihren Geschlechtsprodukten dort Eingang verschaffen. Bei den Gattungen mit nur schwach ausgebildeter Legeröhre (*Austronemoura*, *Neonemura*) dürfte dies zwar kaum Schwierigkeiten bereiten, zumal die Spermien vermutlich (wie oft bei Filpalpiern) in einer Spermatophore an den Gonoporus geklebt werden. Bei längeren Legeröhren ist aber eine solche Art der Befruchtung offenbar nicht möglich, und es zeigt sich hier eine ganz andere und höchst verblüffende Lösung des Problems!

Schon bei der Durchsicht des Larvenmaterials war es mir aufgefallen, dass sich bei *Udamocercia* sowohl wie bei *Neofulla* auch unter den älteren Tieren niemals eine Andeutung der späteren Legeröhre entdecken liess. Schliesslich fand ich einige schlupffreie weibliche *Neofulla*-Larven, bei welchen die letzte Larvenhaut sich vom Körper der Imago abpräparieren liess. Am Abdomen dieser «frischen» Weibchen war keine Spur einer Legeröhre zu entdecken, es zeigte sich lediglich am Hinterrand von Sternit VIII ein querliegender Spalt, aus dem zwei kurze Zipfel herausragten. Die Sektion dieser Tiere ergab die anatomischen Verhältnisse, die in Fig. 14 b dargestellt sind: die gesamte Legeröhre ist zusammengeschoben und ins Körperinnere verlagert, wobei das Gebiet der chitinenen Wandversteifung der Vagina, welches im evolvierten Zustand in der Mitte der Legeröhre liegt, sich im Bereich der

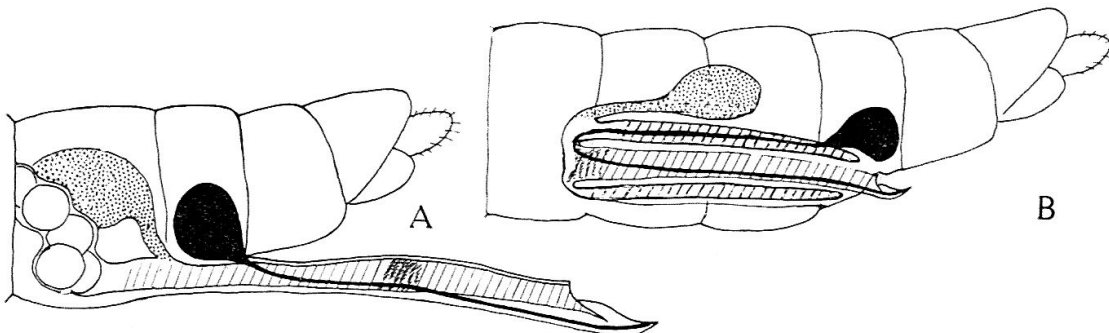


Fig. 14. — Abdomenspitze des Weibchens von *Neofulla areolata* NAVAS. Vagina (schraffiert), Kittdrüse (schwarz), Receptaculum seminis (punktiert). A = reifes Weibchen, Ovipositor evolviert. B = Larve bzw. unreifes Weibchen, Ovipositor involviert.

Oviduct-Mündungen und des Einganges zum Receptaculum seminis befindet. Offensichtlich haben diese Wandversteifungen den Zweck, auch im eingestülpten Zustand das Lumen der Vagina offen zu halten und den Eintritt der Spermien in das Receptaculum zu ermöglichen. Man darf also wohl sicher annehmen, dass die frischgeschlüpften Weibchen mit involvierter Legeröhre kopulieren!

Nach der Kopulation wird die Legeröhre dann aus dem Körper herausgeschoben, wobei die ventrale, lackschwarze Schiene (s. Fig. 6 b) eine wichtige Rolle spielen dürfte. Sie war bei den seziierten Larven im involvierten Zustand auffallend weich und elastisch, ist dagegen im evolvierten Zustand starr und nicht mehr knickbar. Diese Schiene ist, wie betont, tiefschwarz und eigenartig lackglänzend, was auf eine besondere chemische Beschaffenheit hinweist. Sie scheint im Chitin eine Substanz eingelagert zu haben, welche zunächst elastisch ist, bei Luftzutritt aber irreversibel erhärtet. Das durch die funktionelle Schwierigkeit für die Kopulation aufgeworfene Problem der Legeröhre erweist sich also bei den Notonemourinen in einer im Insektenreich einmaligen Weise dadurch gelöst, dass sich diese röhrenförmige Verlängerung der Vagina überhaupt erst nach erfolgter Kopulation aus dem Körper des Weibchens heraus entfaltet!

Die Stellung der Notonemourinae im System

Über die Zugehörigkeit der Gruppe zum Verwandtschaftskreis der Filipalpier bestand niemals ein Zweifel. Schon das erste, durch die « Hamburger Magalhaensische Sammelreise » bekannt gewordene Exemplar (eine *Udamocercia*-Larve von Süd-Feuerland) wurde von KLAPALEK (1904) als « *Nemurella-spec.* Nymphe » angesehen. Als wenig später von ENDERLEIN (1905) das Plecopterenmaterial der Schwedischen Südpolar-Expedition bearbeitet wurde, beschrieb er die erste Notonemourinen-Imago (ein *Udamocercia* -♀ aus Südfeuerland) als « *Leuctra* » antarctica.

Damit waren zwei Möglichkeiten der Zuordnung dieser Formen zu einer von der Nordhemisphäre bekannten Familie bereits ausgesprochen: nämlich zu den Nemouridae oder Leuctridae. Spätere Bearbeiter der Gruppe waren zumeist der Überzeugung, dass es sich bei den von ihnen studierten Formen um Angehörige der Familie Nemouridae handelt. Diese Ansicht fand ihren Niederschlag in den Gattungsnamen *Neonemura* NAV., *Notonemura* TILLY., *Desmonemoura* TILLY., *Madene-mura* PAUL., *Tsaranemura* PAUL. und *Austronemoura* AUBERT.

KIMMINS (1951), der fast gleichzeitig mit RICKER (1950) den ganzen südhemisphärischen Verwandtschaftskreis in den Rang einer eigenen Unterfamilie erhob, charakterisierte deren systematische Stellung folgendermassen: *They differ to some extent from the typical Northern Nemouridae, particularly in the venation, the forewing resembling more that of the family Leuctridae. They are nevertheless true Nemouridae, as in the hind wing the media is clearly forked and there are five veins on the anal fan.*

Betrachten wir die Argumente, welche für oder gegen die Einordnung der Notonemourinae in eine der Filpalprier-Familien sprechen, für jede von ihnen getrennt, so ergibt sich folgende Situation :

Taeniopterygidae : Der breite Analteil im Hinterflügel der Notonemourinen (mit 5 Anales) tritt auch bei den Taeniopterygiden auf. Wenn eine nähere Verwandtschaft dennoch nie ernstlich erwogen wurde, so deshalb, weil die Taeniopterygiden vor allem durch ihre gleichlangen Tarsenglieder charakterisiert sind, während die Notonemourinen (wie auch die übrigen Filpalprier-Familien) das 2. Tarsenglied verkürzt haben. Auch die Aderung des Vorderflügels zeigt keine Beziehungen zwischen den beiden Gruppen, denn die Taeniopterygiden zeichnen sich vor allem durch eine Cu_1 aus, welche zum Flügelrande mehrere Seitenäste abgibt ; bei Notonemourinen ist die Cu_1 dagegen einfach.

Leuctridae : Die Ähnlichkeit der Vorderflügel-Aderung der Notonemourinen mit der der Leuctriden, auf die KIMMINS (l. c.) hinweist, ist allerdings etwas grösser als mit der der Nemouriden. Es handelt sich dabei aber lediglich um die unterschiedliche Lage der Anastomose und Sc_2 , welche bei den Nemouriden die charakteristische x-förmige Figur bilden, welche den Notonemourinen sowohl wie den Leuctriden (ebenso aber auch allen anderen Familien !) fehlt. Die Einrollung der Flügel um die Körperlängsachse in der Ruhelage, welche für Leuctriden typisch ist, tritt auch bei manchen Notonemourinen auf. Im Hinterflügel zeigen die Leuctriden aber starke Reduktionserscheinungen (einfache Media, nur 3 Anales), wodurch sie sich von den Notonemourinen sehr gewichtig unterscheiden.

Capniidae : Eine nähere Beziehung zu dieser Familie ist bisher niemals diskutiert worden. Da aber die Capniidae mit den Leuctriden in der Flügel-Aderung und dem äusseren Habitus starke Ähnlichkeit besitzen, kommen sie von vorn herein als Verwandte der Notonemourinen genau so gut in Frage wie jene. Die Vielgliedrigkeit der Cerci, welche die meisten Capniiden in Gegensatz zu den Notonemourinen und allen übrigen nordhemisphärischen Filpalprierfamilien stellt, hilft hier zur Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse nicht weiter, denn auch bei den Capniiden gibt es (in der Gattung *Capnioneura*) einen Formenkreis mit nur eingliedrigen Cerci. So ist lediglich das Fehlen der Cubitalqueradern im Vorderflügel der Capniiden als echter Unterschied zu den Notonemourinen anzusehen.

Nemouridae : Die Hinterflügel der Nemouriden und der Notonemourinen sind einander sehr ähnlich. Der breite Analteil mit 5 Anales ist ein besonders auffallendes gemeinsames Merkmal, er tritt aber auch bei den Taeniopterygiden auf. Als einzigen markanten Unterschied in der Aderung der Flügel bezeichnet KIMMINS (1951) — als Definition der Unterfamilie Notonemourinae — deren gewöhnlich grössere Länge der Media-Äste und der Cu_2 .

Fassen wir die Situation zusammen, wie sie beim Vergleich der äusseren Merkmale der Notonemourinen mit der Unterordnung der Filpalprier besteht : in vielen Einzelheiten der Organisation (Gesamthabitus, Mundteile, Fehlen der Queradern, Fehlen der Larvalkiemien, Bauchblase der Männchen, äussere männliche Geschlechtsorgane) erweisen sie eindeutig ihre Zugehörigkeit zu dieser systematischen Gruppe. Eine nähere Verwandtschaft mit einer der Familien ist dagegen nicht eindeutig feststellbar. Die starke Ausbildung des Analteils der Hinterflügel (welche eine nähere Beziehung zu Taeniopterygiden und Nemouriden herstellt), ist ein plesiomorphes Merkmal, welches bei vielen primitiven Familien, auch in anderen Unterordnungen, auftritt. Als « Synplesiomorphie » (im Sinne von HENNIG 1953) kommt diesem Merkmal also praktisch kein Aussagewert für phylogenetisch-systematische

Spekulationen zu. «Synapomorphien» dagegen, also abgeleitete, gemeinsam im Laufe der Evolution erworbene Merkmale, welche die Notonemourinen speziell mit einer der Filpalpiefamilien verbinden würden, sind bisher nicht bekannt.

Es zeigt sich vielmehr beim Studium dieser Frage, dass solche Merkmale von evolutiver und systematischer Aussagekraft selbst zur Unterscheidung der einzelnen Filpalpie-Familien (also als «Autapomorphieen») garnicht zur Verfügung stehen. Was sind denn eigentlich die entscheidenden Unterschiede zwischen Taeniopterygiden, Nemouriden, Leuctriden und Capniiden? — Eine Durchsicht der Literatur erweist bei der Beantwortung dieser Frage eine starke Unsicherheit, die dazu führt, dass einzelne Autoren (z. B. RICKER 1950) allen diesen Gruppen den Familienrang wieder aberkannten und sie lediglich als Unterfamilien der gemeinsamen Familie Nemouridae betrachteten. Ähnlich fassten bereits früher NEEDHAM & CLAASSEN (1925) zusammen, wobei sie allerdings — unter starker Überbewertung des (plesiomorphen!) Merkmals der Vielgliedrigkeit der Cerci — die Capniiden als selbstständige Familie neben den Nemouriden bestehen liessen.

Bei dieser verworrenen Lage bedeutete es einen sehr wesentlichen Fortschritt, als BRINCK (1956) die erste Studie über die vergleichende Anatomie der inneren Geschlechtsorgane der Plecopteren vorlegte. Endlich waren damit neue und zweifellos phylogenetisch bedeutungsvolle (apomorphe!) Merkmale aufgefunden, aus denen die Unterschiede zwischen den einzelnen Familien deutlich hervorgingen! Während sich die weiblichen Genitalorgane als weitgehend einheitlich innerhalb der ganzen Ordnung erwiesen, zeigte sich nämlich beim männlichen Geschlecht in der Zahl, Form und Anordnung der Hodenfollikel sowie der Samengänge und Samenblasen ein auffallend vielgestaltiges Bild. Dies gilt ganz besonders für die Unterordnung der Filpalpie, in welcher die einzelnen Familien charakteristische Unterschiede in den inneren Genitalien aufweisen. (Man vergleiche in BRINCK 1956 die Fig. 17 a, 18 a, 21 a und 24 a, b!).

Zur Klärung der systematischen Stellung der Notonemourinen erschien es mir daher notwendig, auf dem von BRINCK eingeschlagenen Wege fortzufahren und die innere anatomischen Verhältnisse dieser Gruppe zu untersuchen¹.

Die Untersuchung ergab, dass innerhalb sämtlicher Notonemourinengattungen meines Materials ein durchaus einheitlicher Bautyp der inneren männlichen Genitalorgane vorliegt. Auch afrikanische Stücke aus der Sammlung Brinck (*Aphanicerca*, *Aphanicercopsis*) zeigten übereinstimmende Verhältnisse. In Fig. 15 sind als Beispiele die inneren

¹ Dies geschah als Gast von Herrn Prof. Brinck während eines Aufenthaltes im Zoologischen Institut in Lund, wo ich von ihm auch in die Technik der Sektion eingeführt wurde. Ich sage ihm dafür an dieser Stelle meinen herzlichen Dank!

männlichen Genitalien gezeigt, wie sie bei der südamerikanischen *Neonemura* (Fig. 15 b) und bei der südafrikanischen *Aphanicercopsis* (Fig. 15 c) auftreten. Es erweist sich, dass der Bauplan dieser Organe bei Notonemourinen bis in die Details mit dem der Capniiden übereinstimmt, welcher von BRINCK 1956 geschildert worden ist (Fig. 15 a).

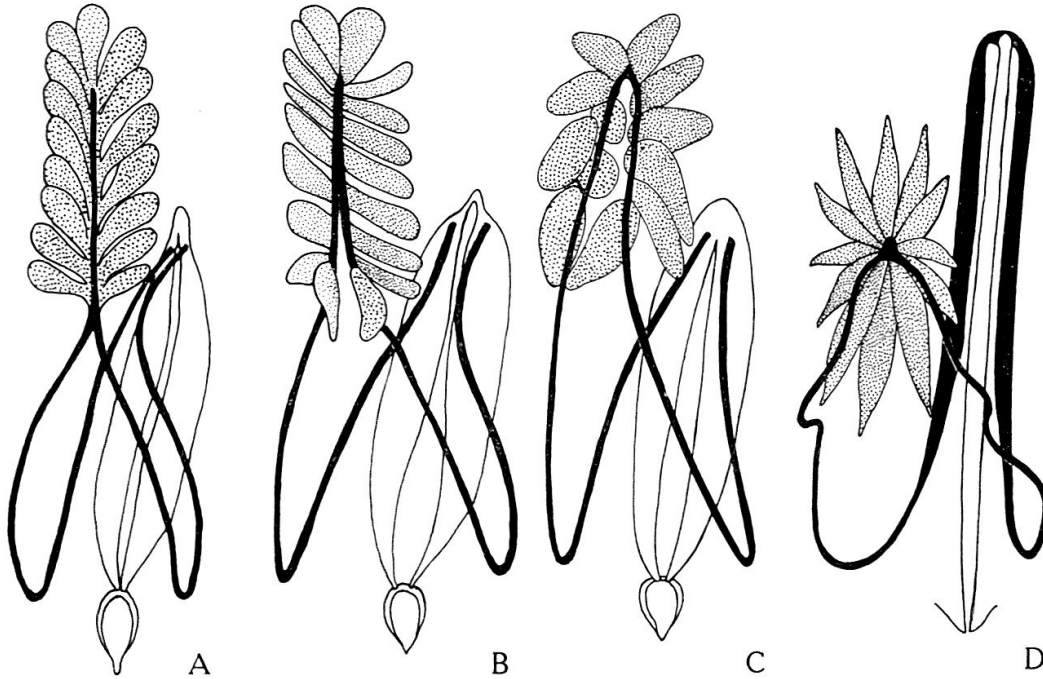


Fig. 15. — Innere männliche Geschlechtsorgane, in Situ präpariert: Hodenfollikel (punktiert), Samenschläuche, Vasa deferentia (schwarz), Samenblasen, Vesiculae seminales (weiss). A = *Capnia* (n. BRINCK 1956 fig. 21), B = *Neonemura* (Original), C = *Aphanicercopsis* (Original); D = *Nemoura* (n. BRINCK 1956 fig. 26b).

Diese Übereinstimmung geht bis in die Lageverhältnisse der einzelnen Organe: in der vorderen Hälfte des Rückens, deutlich etwas nach links versetzt, liegen die Hodenfollikel an den Vasa deferentia, welche ihrerseits an der Spitze mehr oder weniger weit miteinander verwachsen sind. Sie ziehen dann voneinander getrennt nach caudal bis ins Segment IX, wo sie unter dem Musculus internus sternalis hinweg umbiegen und bis ins Segment V oder IV wieder nach oral verlaufen. Dort münden sie getrennt in die Samenblasen (Vesicula seminalis) ein. Diese Samenblasen, ebenfalls an der Spitze miteinander verwachsen, ziehen sich als zwei dicke, weissliche Schläuche deutlich rechts von der Rückenmedianen zur Abdomenspitze und münden dort getrennt in die Geschlechtshöhle.

Damit erweisen sich die Notonemourinen als echte Mitglieder der Familie Capniidae. Wie gering dagegen die Ähnlichkeit der inneren Anatomie der Geschlechtsorgane mit denen der Nemouriden ist, zeigt ein Blick auf die Verhältnisse bei *Nemoura* (Fig. 15 d). Dort (und entsprechend innerhalb der ganzen Familie der Nemouriden) setzen

sämtliche Hodenfollikel an einer Stelle der Vasa deferentia an, so dass ein charakteristisches sternförmiges Gebilde entsteht. Weiterhin findet sich die Samenblase dort nicht paarig sondern unpaar ausgebildet.

Um noch weitere anatomische Verhältnisse in die Analyse einzubeziehen, wurde von mir die abdominale Ganglienkette bei den verschiedenen Gattungen und Familien untersucht. Es ergab sich ein innerhalb der Familien weitgehend einheitliches Bild, wobei meist die Ganglien 2 bis 9 zu unterscheiden sind. (s. Fig. 16 a). Eine starke Konzentration der Ganglienkette zeigen dagegen die Nemouriden (Fig. 16 e), bei denen

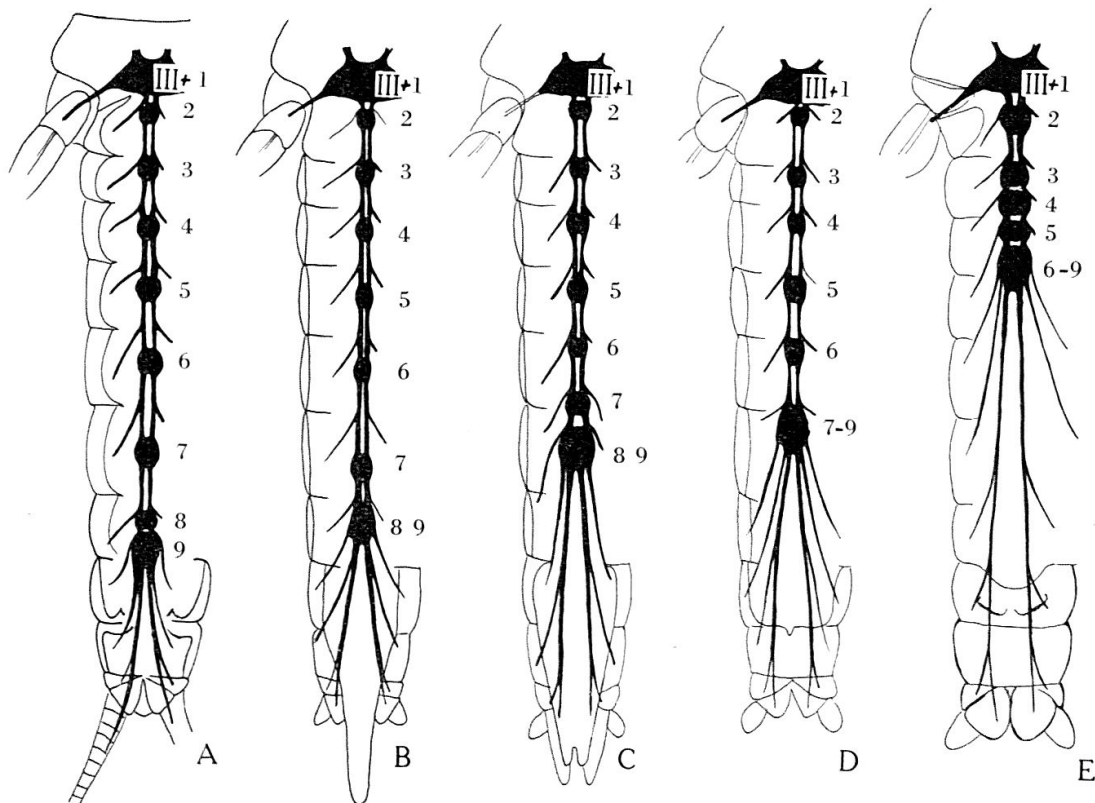


Fig. 16. — Abdominales Nervensystem mit Ganglienknoten und abgehenden Nerven, in Situ präpariert (weibliche Tiere). A = *Capnia*; B = *Neonemura*; C = *Aphaniceropsis*; D = *Aphanicerca*; E = *Nemoura*.

die Ganglienknoten 6 bis 9 verschmolzen sind und das aus dieser Verschmelzung entstandene letzte Ganglion sehr weit vorne im Abdomen (Segment III bis IV) liegt.

Die Notonemourinen weisen ebenfalls eine Tendenz zur Konzentration der Ganglienkette auf (Fig. 16 b-d). Sie ist bei den südamerikanischen Formen (Fig. 16 b) gering, bei den afrikanischen dagegen ausgeprägt (Fig. 16 c, d). Immerhin aber ist sie weit entfernt von den Verhältnissen bei den Nemouriden, so dass also auch die Inspektion des abdominalen Nervensystems eine Verwandtschaft zu den Capniiden ergibt und zugleich einen deutlichen Unterschied zu den Nemouriden.

† Vergleichen wir schliesslich, nachdem sich in der inneren Anatomie zwischen Notonemourinen und Capniiden eine so nahe Verwandtschaft herausgestellt hat, auch den äusseren männlichen Geschlechtsapparat beider Gruppen, so wird klar, dass auch hier ein gemeinsamer Bauplan sich erkennen lässt. Die typische Capniide (Fig. 17 a) weist einen charakteristisch geformten, stark ausgebildeten Epiproct auf, unspezialisierte, vielgliedrige Cerci, einfache Paraprocte und am Hinterrand von Sternit IX und zwischen den Paraprocten die « retractorial plate » und « fusion plate » (HANSON 1946), ein unpaares, längliches Gebilde von unbekannter Funktion. Das Schema des männlichen Notonemourinen (Fig. 17 c) zeigt die gleichen Bauelemente, wenn auch in etwas veränderter Form.

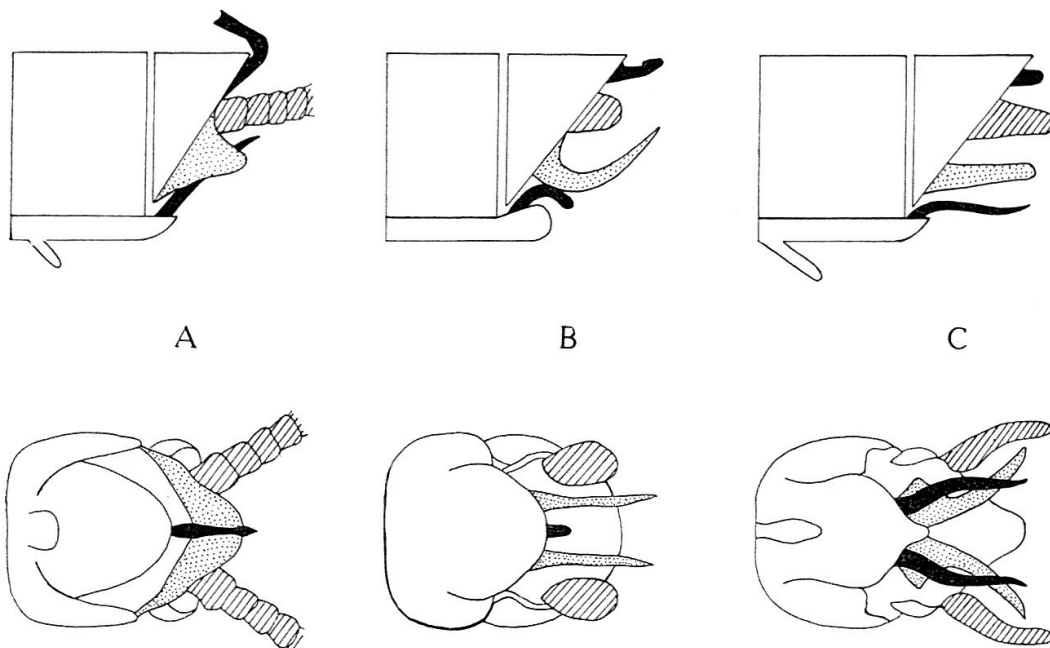


Fig. 17. — Schema des äusseren männlichen Geschlechtsapparates und der Abdomenspitze, von lateral (oben) und ventral (unten). A = *Capnia*; B = *Capnioneura*; C = *Austronemoura*

Der Epiproct, bei den afrikanischen Gattungen noch sehr capniiden-ähnlich, ist bei den südamerikanischen und australischen Arten zu einem kleinen Haken reduziert, die Cerci sind eingliedrig, und die Paraprocte (deren Stützfunktion durch die Reduktion der Cerci wegfällt) sind langgestreckt und bilden artspezifische Formunterschiede aus. Das Gleiche gilt für den « Ventralfortsatz », welcher in seiner Gestalt bei den verschiedenen Gattungen äusserst variabel ist und meist paarig auftritt oder doch (*Udamocercia*) Tendenz zur Spaltung zeigt. Betrachten wir ein Schema der äusseren Genitalien der Capniidengattung *Capnioneura*, (Fig. 17 b), so finden wir hier den Übergang zwischen beiden Typen: die Cerci sind eingliedrig, die Paraprocten langgestreckt, und ein Ventralfortsatz ist ausgebildet.

Für diesen Ventralfortsatz am Sternit IX der Capniiden ergeben sich daher folgende Synonymien :

retractorial and fusion plate n. HANSON 1946 für Capniidae
pénis n. DESPAX 1951 für *Capnioneura*
spécillum n. AUBERT 1960 a für *Capnioneura*
procès ventral n. AUBERT 1960 für Notonemourinae

Zusammenfassend können wir feststellen, dass die Untersuchung der inneren Anatomie der Notonemourinen eine starke Verwandtschaft mit den Capniiden ergeben hat, welche sich auch im homologen Bau des äusseren Geschlechtsapparates nachweisen lässt. Gegenüber den übrigen Filipalpier-Familien bestehen dagegen erhebliche und gewichtige Unterschiede. Die Notonemourinae sind daher als Unterfamilie der Capniiden zu betrachten.

Für die Familie der Capniiden ergibt sich damit (s. ILLIES 1961) folgende systematische Gliederung :

Capniidae Klapálek 1905

Eine Plecopterenfamilie der Unterordnung Filipalpia mit folgenden Sonderheiten : Cerci ein- bis vielgliedrig, zweites Tarsenglied kürzer als das erste. Am Hinterrand von Sternit IX der Männchen ein unpaarer oder paariger Ventralfortsatz. Freie Abdominalganglien : mindestens 2 bis 7, maximal 2 bis 9. Innere männliche Geschlechtsorgane mit 10–20 Hodenfollikeln, die in die zumindest an der Spitze verschmolzenen Vasa deferentia münden. Diese führen zurück ins Segment IX und von dort wieder nach oral, um in die paarigen Samenblasen zu münden. – Larvenstadien ohne Kiemen. –

Unterfamilie Capniinae KLAPÁLEK 1905

Vorderflügel mit höchstens einer Querader im Cubitalfeld, Hinterflügel mit nur drei Analadern. Cerci meist vielgliedrig. Nur in den gemässigten und hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre verbreitet. Bisher bekannt sind ca. 100 Arten in 13 Gattungen :

Allocapnia CLAASSEN 1928 (Nearktis)
Allocapniella KAWAI 1955 (Japan)
Apteroperla MATSUMURA 1931 (Japan)
Capnia PICTET 1841 (Holarktis)
Capnioneura RIS 1905 (Europa)
Capnopsis MORTON 1896 (Europa)
Eocapnia KAWAI 1955 (Japan)
Eucapnopsis OKAMOTO 1922 (Japan, Nearktis)
Isocapnia BANKS 1938 (Japan, Nearktis)
Nemocapnia BANKS 1938 (Japan, Nearktis)
Neocapniella CLAASSEN 1936 (Sibirien)
Paracapnia HANSON 1946 (östl. Nearktis)
Takagripopteryx OKAMOTO 1922 (Japan)

Unterfamilie *Notonemourinae* RICKER 1950

Vorderflügel mit 5 bis ca. 10 Queradern im Cubitalfeld, Hinterflügel mit 5 Analadern. Cerci stets eingliedrig. Weibchen meist mit Ovipositor (Verlängerung von Sternit VIII). Nur in den gemässigten und hohen Breiten der südlichen Hemisphäre verbreitet. Bisher bekannt sind ca. 40 Arten in 14 Gattungen:

- Aphanicerca* TILLYARD 1931 (Südafrika)
Aphanicerella TILLYARD 1931 (Südafrika)
Aphaniceropsis BARNARD 1934 (Südafrika)
Austronemoura AUBERT 1960 (Chile)
Desmonemoura TILLYARD 1931 (Südafrika)
Kimminsoperla **nov. nom.** (= *Udamocercia* KIMMINS 1951) (Tasmanien)²
Madenemura PAULIAN 1949 (Madagaskar)
Neofulla CLAASSEN 1936 (Chile)
Neonemura NAVAS 1919 (Chile)
Notonemura TILLYARD 1923 (Neu-Seeland)
Spaniocerca TILLYARD 1923 (Australien, Tasmanien, Neu-Seeland)
Spaniocercoides KIMMINS 1938 (Neu-Seeland)
Tsaranemura PAULIAN 1949 (Madagaskar)
Udamocercia ENDERLEIN 1909 (Chile)

LITERATURVERZEICHNIS

- AUBERT, J., 1958. *Les Plécoptères de Calabre (Italie méridionale)*. Annuario Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli **10**, (4) 1-51.
 — 1958a. *Deux Leuctra gynandromorphes (Plécoptères Leuctridae)*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **31**, 325-327.
 — 1960. *Contribution à l'étude des Notonemourinae (Plecoptera) de l'Amérique du Sud*. Ibid. **33**, 47-64.
 — 1960 a. *Contribution à l'étude des Plécoptères du Maroc*. Ibid. **33**, 213-222.
 BANKS, N., 1938. *New native neuropteroid insects*. Psyche **45**, 73-75.
 BARNARD, K. H., 1934. *South-African Stone-flies (Perlaria) with Description of New Species*. South African Mus. Ann. **30**, 511-548.
 BRINCK, P., 1956. *Reproductive system and mating in Plecoptera*. Opuscula Ent. **21**, 57-127.
 CLAASSEN, P. W., 1928. *Additions and corrections to the monograph on the Plecoptera of North America*. Ent. Soc. America Ann. **21**, 667-668.
 — 1936. *New names for stoneflies (Plecoptera)*. Ent. Soc. America Ann. **29**, 622-623.
 DESPAX, R., 1951. *Plécoptères*. Faune de France **55**, 1-280.
 ENDERLEIN, G., 1905. *Die Plecopteren Feuerlands*. Zool. Anz. **28**, 809-815.
 — 1909. *Klassifikation der Plecopteren, sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten*. Zool. Anz. **34**, 385-419.
 FRÖHLICH, C., *Some Gripopterygids and Notonemourines (Plecoptera) from South America*. Lunds Univ. Arsskr. N. F. (2) **56**, (13), 1-24.

² Die von KIMMINS 1951 sub nom. *Udamocercia* von Tasmanien beschriebenen Arten haben keine nähere Beziehung zu *Udamocercia* Enderl. Für sie muss daher eine neue Gattung errichtet werden, die ich zu Ehren von Dr. D. E. Kimmins benenne.

- HANSON, J. F., 1946. *Comparative Morphology and Taxonomy of the Capniidae (Plec.)*. Amer. Midl. Naturalist **35**, 193–249.
- HENNIG, G., 1953. *Kritische Bemerkungen zum phylogenetischen System der Insekten*. Beitr. z. Ent. **3** (Sonderheft) 1–85.
- ILLIES, J., 1961. *Die Unterordnungen und Familien der Plecoptera*. 11. intern. ent. Kongr. Wien (im Druck)
- KAWAI, T., 1955. *Studies on the holoenathous stoneflies of Japan II*. Mushu **28**, (2) 5–11.
- KIMMINS, D. E., 1938. *Notes on the Plecoptera of New Zealand, with description of new species*. Ann. mag. nat. hist., ser. **11**: **2**, 561–580.
- 1951. *A revision of the Australian and Tasmanian Gripopterygidae and Nemouridae (Plecoptera)*. Bull. Brit. Mus. (N. H.) Ent. **2**: **2**, 45–94.
- KLAPALEK, F., 1904. *Plecopteren*. Erg. Hamburg. Magalhaensische Sammelreise, **7** (5), 1–13.
- 1905. *Conspectus Plecopterorum Bohemiae*. České Spolec. Ent. Casopis **2**, 27–32.
- MATSUMURA, S., 1931. *6000 illustrated insects of Japan-Empire* (japanisch), p. 1420–1426.
- MORTON, K. J., 1896. *New and little-known Palaearctic Perlidae*. Ent. Soc. London Trans. **1896**, 55–63.
- NAVAS, L., 1919. *Insecta nova*. Mem. Pont. Accad. Romana Nuovi Lincei, ser. **2**: **5**, 2–7.
- 1929. *Algunos insectos de Chile*. Rev. chilena hist. nat. **32**, 119–125.
- NEEDHAM, J. G. & CLAASSEN, P. W., 1925. *The Plecoptera or Stoneflies of America north of Mexico*. Ent. Soc. America, Thomas Say Foundation **2**, 1–397.
- OKAMOTO, H., 1922. *Zweiter Beitrag zur Kenntnis der japanischen Plecopteren*. Agr. Exp. Sta. Chosen (Japan), Bull. **1**, 1–46.
- PICTET, F.-J., 1841. *Histoire naturelle générale et particulière des insectes Névroptères. Famille des Perlides*. Genève. 423 pp.
- PAULIAN, R., 1949. *Recherches sur les insectes d'importance biologique de Madagascar. IV. Découverte de l'ordre des Plécoptères à Madagascar*. Mem. Inst. Sc. Madagascar A **3**, 359–363.
- RICKER, W. E., 1950. *Some evolutionary trends in Plecoptera*. Proc. Indiana Acad. Sc. **59**, 197–209.
- RIS, F., 1905. *Zwei Notizen über schweizerische Perliden*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **11**, 93–97.
- TILLYARD, R. J., 1923. *The stone-flies of New Zealand (Order Perlaria), with descriptions of new genera and species*. New Zealand Inst. Trans. **48**, 192–195.
- 1931. *On a collection of stone-flies (Order Perlaria) from South Africa*. South Africa Mus. Ann. **30**, 109–130.