

Aus der Sektion Biowissenschaften  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Fachbereich Zoologie  
(Fachbereichsleiter: Prof. Dr. J. O. Hüsing)

## Gynandromorphismus bei *Leuctra*-Arten des Harzes (Plecoptera - Leuctridae)

Von

Friedrich Klotzek

Mit 2 Abbildungen

(Eingegangen am 25. Juni 1970)

Seit Schoenemund (1912) sind erst wieder in den letzten Jahren einige neuere Arbeiten über den Gynandromorphismus bei Plecopteren veröffentlicht worden. Aubert (1958) beginnt diese Reihe mit der Beschreibung von Zwittern zweier europäischer Arten, *Leuctra prima* Kempny und *Leuctra fusca* (Linné). Die folgenden Arbeiten nennen Beispiele von außereuropäischen Plecopteren. Ein Zwitter einer südamerikanischen Art, *Austronemoura chilena* Aubert 1960, wird von Illies (1961) dargestellt. Schließlich berichten Nebeker und Gaufin (1966) über gynandromorphe Exemplare zweier nordamerikanischer *Nemoura*-Arten, *N. cinctipes* und *N. besametsa* (Autorenangabe fehlt!), leider wird nur die erste im Bild gezeigt. Sie erwähnen in ihrem Bericht, daß sie mehrere Zwitter beider Arten fingen, wobei sich ein Verhältnis zu den normalen Individuen von etwa 1 : 500 ergab. Die neueste Nachricht meldet den Fang zweier Halbseitenzwitter von *Nemurella picteti* Klap.<sup>1</sup> Der Autor hat die Zwitter mit etwa 250 normalen Exemplaren in der Rhön gefangen und berichtet darüber in seiner Dissertation (1969). Aus den mitgeteilten Zahlen ergibt sich eine Fundquote von etwa 1 : 125. Die Abdomen beider Zwitter sind aber „prall mit reifen Eiern gefüllt“; das besagt, daß die inneren Organe eine typisch weibliche Ausbildung haben.

Alle Autoren stimmen darin überein, daß die aufgefundenen Zwitter jeweils von den häufigsten und verbreitetsten Arten des betreffenden Gebietes stammen. Die ermittelte Fundquote, so betonen Nebeker und Gaufin (l. c.), zeige die geringe Wahrscheinlichkeit, bei weniger häufigen Arten solche Zwitter zu finden. Die nachfolgend dargestellten Halbseitenzwitter gehören zu den Arten *Leuctra digitata* Kempny und *Leuctra fusca* (Linné); sie wurden im Selke- und Bodegebiet des Harzes gefunden. Während von der ersten Art bisher noch kein Zwitter bekannt war, wurde von der zweiten bereits ein Exemplar von Aubert (l. c.) beschrieben. Da aber bei beiden aufgefundenen Plecopteren die Zeichnung der Abdomensegmente so deutlich und charakteristisch ist, scheint es angezeigt, auch die bereits bekannte Art noch einmal abzubilden.

Der Zwitter von *Leuctra fusca* L. wurde 1967 mit 31 ♂♂ und 38 ♀♀ gefunden, und zwar als einzelnes und letztes Exemplar des Jahres (18. Nov.). – Als Grund für den späten Fangtermin ist wahrscheinlich die nicht mögliche Kopulation und die damit

---

<sup>1</sup> Schriftliche Mitteilung und mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dr. Peter Zwick, Limnolog, Flußstation des Max-Planck-Instituts in Schlitz, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danken möchte.

verbundene längere Erhaltung des Individuums anzusehen. – Inzwischen wurden weitere 168 ♂♂ und 179 ♀♀ dieser Art gefangen, so daß sich ein Verhältnis zu den normal entwickelten Individuen von etwa 1 : 400 ergibt. Von *Leuctra digitata* Kpn. wurden bisher nur 39 ♂♂ und 66 ♀♀ aufgefunden, woraus eine Fundquote der Zwitter von etwa 1 : 100 resultiert. Die Art erscheint in bezug auf die Häufigkeit der Zwitter eine Ausnahme zu sein; sie ist nicht häufig, wohl aber verbreitet, denn während der Flugzeit ist sie an vielen Fundorten im Harz mit einigen Exemplaren vertreten. Dies besagt jedoch wenig, denn die Untersuchungszeit ist sicher zu kurz, um gültige Aussagen über die Häufigkeit von Zwittern bei bestimmten Arten machen zu können.

Wechselnd und unterschiedlich ist auch der weibliche bzw. männliche Anteil bei der Herausbildung der sexuellen Merkmale. Bei dem von Nebeker und Gaufin (l. c.) beschriebenen Exemplar sind die primären Sexualmerkmale typisch weiblich, die sekundären stärker weiblich als männlich ausgeprägt. Auch Zwick (l. c.) beschreibt die primären Geschlechtsmerkmale seiner beiden Zwitter als ausgeprägt weiblich. Die Abgrenzung der Abdomenzeichnung der hier vorgelegten Beispiele erfolgt fast genau längs der Symmetrieachse. Als primäres Merkmal ist der sklerotisierte Teil der Spermatheka bei *Leuctra digitata* Kpn., ebenfalls nur zur Hälfte, durchscheinend sichtbar. Reife Eier sind nicht erkennbar. Nur die Abdomenanhänge am 10. Segment beider Exemplare zeigen bis auf minimale Abweichungen die charakteristischen Merkmale jeweils eines Geschlechts, *L. digitata* die des weiblichen und *L. fusca* die des männlichen. Sie aber nach diesen Zeichen in das entsprechende Geschlecht einzuordnen, erscheint mir nicht angebracht, da die Zeichnungen auf den Segmenten die Anteile beider Geschlechter deutlich machen. Bei Aubert (l. c.) sind die Zwitter als ♀ bzw. ♂ bezeichnet, obwohl die Subanalplatten deutliche Unterschiede aufweisen und über die innere Organisation nichts gesagt wird. Nach den vorliegenden Berichten kann aber festgestellt werden, daß die weiblichen Anteile bei der Zwitterbildung der Plecopteren, insbesondere bei der Herausbildung der primären inneren Sexualmerkmale, anscheinend oft überwiegen.

#### *Leuctra digitata* Kempny 1899

Fundort: 25. 9. 1968, Steinbach, neben Straße Thale-Friedrichsbrunn, 1800 m unterhalb Friedrichsbrunn.

Lufttemperatur: 9,8 °C; Strömung: 25 cm/s; Wassertemperatur: 10,0 °C (nach Regen); pH 7,4 (n. Czensusy).

Der Bach ist hier etwa 50 cm breit und 5–6 cm tief; er kommt aus einem jungen Fichtenbestand und fließt in ein Erlenbruch. Das Exemplar wurde mit einem ♂ und zwei ♀♀ der gleichen Art gefangen.

#### Beschreibung der Dorsalansicht (Abb. 1 A)

Das Abdomen zeigt an allen gefärbten Teilen eine mittelbraune Farbe. Die Tergite 2 und 3 sind typisch weiblich gestaltet, hell mit jeweils zwei dunklen Punkten, nur die Ränder sind, wie bei allen Tergiten, mit einem schräg oder bogig verlaufenden Band versehen. Bei den Tergiten 4 und 5 beginnt die scharfe Abgrenzung, rechts fast gänzlich braun gefärbt, links nur die Streifen am Außenrande und ein mehrfach gegliederter Fleck im vorderen Teil des 4. Tergits. Auf Tergit 6 sieht man die etwas verkürzten männlichen Fortsätze und rechts die entsprechende männliche Färbung, links ist der Rand wie beim Weibchen gefärbt. Das gleiche Bild zeigt Tergit 7, rechts

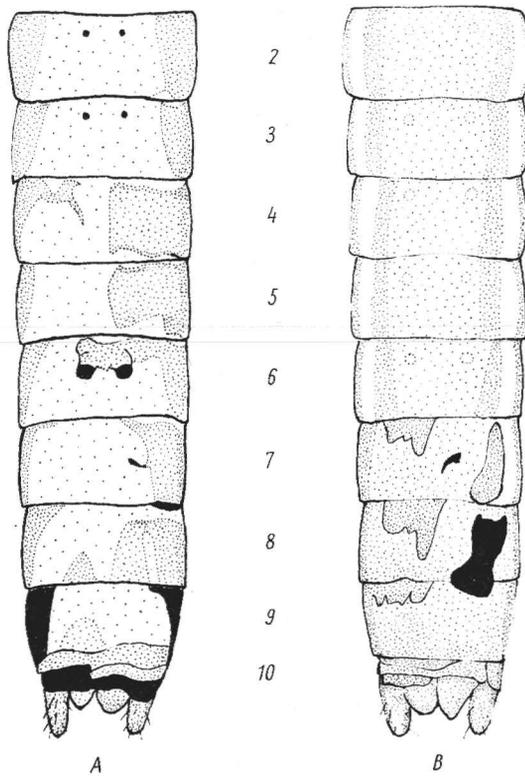


Abb. 1. *Leuctra digitata* Kempny, A: Abdomen dorsal, B: Abdomen ventral

die typisch männliche Zeichnung, wenn auch im Bogen und beim Fortsatz nicht so ausgeprägt, links die weibliche Randzeichnung. Auch bei den folgenden Tergiten ist die Trennung deutlich. Tergit 8 enthält auf der rechten Seite einen der länglichen Flecken des Männchens, der etwas mit der Randzeichnung verwachsen ist. Der linksseitig dazugehörige parallele Fleck ist auf die Hälfte reduziert. Auf Tergit 9 ist zunächst, wie bei den vorherigen, eine Außenrandzeichnung zu sehen, die rechts bogig und links gerade verläuft. Die beiden Hälften des am hinteren Rand des Tergits liegenden Querstreifen sind ebenfalls unterschiedlich geformt, die rechte ist ein flacher Bogen, die linke ist fast gerade und trägt einen nach vorn aufgesetzten Flecken. Der erwähnte Fleck ist als weibliche Zeichnung zu deuten, denn viele Weibchen von *L. digitata* zeigen auf Tergit 9 zwei längliche parallele Flecken, die der Färbung der Männchen auf Tergit 8 ähneln. – Übrigens weisen auch die Weibchen von *L. fusca* eine ähnliche Zeichnung auf den Tergiten 8 und 9 auf. – Bei Tergit 10 läßt sich das fast schwarz gefärbte Chitinband durch seine unterschiedliche Form auf beiden Seiten des Tergits in zwei Abschnitte gliedern, rechts schmal und gebogen wie beim Männchen, links breiter und mit geraden Rändern, dem Weibchen entsprechend, ausgebildet. Cerci und Subanalplatten sind von der Dorsalseite weniger gut erkennbar, da sie etwas eingezogen sind; die rechte Subanalplatte erscheint dunkler als die linke.

## Beschreibung der Ventralansicht (Abb. 1 B)

(Die Angaben „rechts“ und „links“ beziehen sich im folgenden auf die Körperseite, nicht auf die Abbildung.)

Die Sternite 2–6 sind gleichmäßig mittelbraun gefärbt und jeweils mit zwei helleren Punkten versehen, nur an den Seiten sind schmale ungefärbte Streifen zu erkennen. Auch die folgenden Sternite zeigen eine hellbraune Grundfärbung. An der linken Seite (Körperseite) des Sternits 7 ist die dunkle dreieckige weibliche Zeichnung deutlich sichtbar, ebenso auf der gleichen Seite des 8. Sternits der dunkler gefärbte keulenförmige Teil der weiblichen Subgenitalklappe. Dagegen hebt sich rechtsseitig auf den Sterniten 7 und 8 jeweils ein nur wenig abgegrenzter undefinierbarer Fleck hervor. Ein ähnlicher schwacher Fleck zeigt sich auch auf der rechten Seite des 9. Sternits, wobei der zur Mitte weisende Teil des Flecks eine Andeutung der männlichen Bauchblase sein könnte. Im übrigen ist Sternit 9, bis auf die dunklen Streifen am linken und hinteren Rande, gleichmäßig gefärbt. Von Sternit 10 ist aus dieser Sicht kaum etwas zu erkennen; es ist möglich, daß einzelne schmale Bänder hinter Sternit 9 zum 10. Sternit gehören. Gut sichtbar sind die Subanalplatten, die typisch weiblich ausgeprägt sind; nur die Spitze der rechten ist ein wenig gerundet.

*Leuctra fusca* (Linné) 1758

Fundort: 18. 11. 1967, Selke, am Wehr bei Drahtzug oberhalb Mägdesprung.

Lufttemperatur: 2,0 °C; Wassertemperatur: 1,1 °C; pH-Wert: 6,0 (Unitest).

Die Selke ist an der Fangstelle zu dieser Jahreszeit etwa 4 m breit und 0,30 bis 0,70 m tief.

## Beschreibung der Dorsalansicht (Abb. 2 A)

Die gefärbten Teile des Abdomens erscheinen dunkelbraun bis schwarz. Die Tergite 5–8 sind rechts der Symmetrieachse hell und bis zum 7. Tergit mit je zwei schwarzen runden Punkten besetzt. Die Außenkanten besitzen eine schwarze Randfärbung. Tergit 5 ist linksseitig gänzlich gefärbt. Dieser Fleck wird durch einen besonders dunklen Vorder- und Hinterrand abgegrenzt. Am 6. Tergit zeigt sich die männliche Zeichnung durch die Färbung des linken und vorderen Randes bis zur Mitte, am letzteren hängt auch der eine männliche Fortsatz. Ebenso deutlich und besonders dunkel heben sich die männlichen Fortsätze auf der linken Seite des 7. Tergits hervor. In der Mitte, etwa in der Symmetrieachse, ist eine Strichzeichnung erkennbar, links davon liegt ein schwach gefärbter, nicht deutbarer Fleck. Das 8. Tergit zeigt links die bogig verlaufende männliche Randzeichnung. Der auf diesem Tergit übliche Mittelfleck des Männchens erscheint unsymmetrisch vergrößert. Am 9. Tergit unterscheiden sich die beiden Außenrandzeichnungen offensichtlich voneinander, links ein Bogen, vom Seiten- bis zum Vorderrand ziehend, rechts ein mit der Spitze nach vorn weisendes Dreieck. Die dreieckigen parallelen Mittelflecke, von denen der rechte schwächer ausgefärbt ist, gehören zur männlichen Färbung, obwohl auch bei den normalen Weibchen ähnliche parallele Flecke auf diesem Tergit zu finden sind. Die Chitinleiste des 10. Tergits und die Anhänge haben, bis auf eine geringe Abschwächung auf der rechten Seite, die charakteristischen Formen des Männchens. Der Supraanal-Lobus scheint kleiner als der normale zu sein.

## Beschreibung der Ventralansicht (Abb. 2 B)

(Die Begriffe „rechts“ und „links“ beziehen sich wiederum auf die Körperseite.) Bei der ersten Betrachtung erscheinen die Sternite 4–7 einheitlich gefärbt, jedoch

erkennt man bei genauerer Untersuchung zwei kleine Abweichungen. Die dunkle Bandzeichnung des Außenrandes ist auf der linken (männlichen) Seite breiter. Alle vier Sternite besitzen eine dunkle, nach vorn abgerundete Mittelplatte, nur am 4. Sternit ist der Bogen an der rechten Körperseite unterbrochen und durch einen kleinen Fleck ersetzt. Da die meisten Weibchen von *L. fusca* zwei solcher kleinen Flecke am

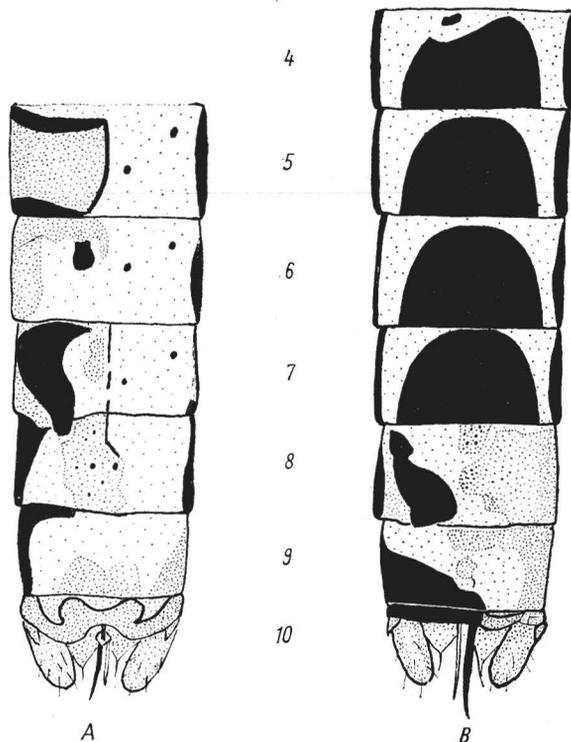


Abb. 2. *Leuctra fusca* (L.), A: Abdomen dorsal, B: Abdomen ventral

Vorderrand der Sternite aufweisen, könnte dieser Fleck als weibliches Attribut aufgefaßt werden. Sternit 8 zeigt rechts die dunkle verstärkte Leiste der weiblichen Subgenitalklappe, die linke Seite ist wie beim Männchen gänzlich dunkel gefärbt, nur an der Mitte des Vorderrandes liegt noch ein kleinerer undefinierbarer Fleck. Ebenso unterschiedlich sind die beiden Hälften des 9. Sternits gestaltet. Den linken und den vorderen Rand bis zur Mitte faßt ein breites dunkles Band ein. Der undeutliche, in der Mitte des Sternits befindliche Fleck kann als Rest der männlichen Bauchblase angesehen werden. Da das 9. Sternit bei den normalen Weibchen meist dunkel gefärbt ist, tritt hier an der rechten Seite, wenn auch nur analwärts, die Schwarzfärbung auf. Das 10. Sternit ist linksseits durch ein leicht geschwungenes helleres und rechtsseits durch ein gerades dunkles Chitinband andeutungsweise zu erkennen. Die Verlängerungen der Subanalplatten biegen sich dorsal, die rechte (auf der weiblich ausgebildeten Seite) ist kürzer als die linke. Auch bei den beiden Titillatoren zeigt der rechte eine schwächere Ausbildung. (Die Zeichnungen sind der besseren Übersicht wegen leicht schematisiert.)

## Schrifttum

- Aubert, J.: Deux *Leuctra* gynandromorphes (Plécoptères Leuctridae). Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **31** (1958) 325–327.
- Illies, J.: Steinfliegen oder Plecoptera. In: Dahl: Tierwelt Deutschlands. 43. Teil. Jena 1955, 1–150.
- Illies, J.: Südamerikanische Notonemourinae und die Stellung der Unterfamilie im System der Plecopteren. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **34** (1961) 97–126.
- Illies, J.: Plecoptera – Steinfliegen/Uferfliegen. In: Brohmer: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. IV, H. V. Leipzig 1963, 1–35.
- Nebeker, A. V., und A. R. Gaufin: Gynandromorphism in Rocky Mountain Stoneflies (Plecoptera: Nemouridae). Ent. News **77** (1966) 156–158.
- Schoenemund, E.: Zur Biologie und Morphologie einiger Perla-Arten. Zool. Jb. Anat. **34** (1912) 1–56
- Zwick, P.: Das phylogenetische System der Plecopteren als Ergebnis vergleichend-anatomischer Untersuchungen. Diss. Kiel (1969) (im Druck).

Friedrich Klotzek,  
DDR-4301 Weddersleben,  
Bergstraße 7