

Sonderdruck aus:

ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ZOOLOGIE

In Verbindung mit

Günther Becker, Berlin; Walter Faber, Wien; Karl Gößwald, Würzburg; Waldemar Madel, Ingelheim; Werner Reichmuth, Berlin; Fritz Weyer, Hamburg; Fritz Zumpt, Johannesburg

herausgegeben von

KURT BECKER

Hannover

64. Jahrgang

Viertes Heft 1977



Beitrag zur Kenntnis der Larvenstadien mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae)*

Von SIGFRID INGRISCH

(Mit 18 Abbildungen)

1. Einführung

In ökologischen Untersuchungen zur Monotopbindung der Tettigoniidae im Vogelsberg wurden auch die Larven einbezogen, einerseits um eventuelle unterschiedliche ökologische Ansprüche der Larven und Imagines aufzudecken, andererseits um die im Labor gewonnenen Ergebnisse zur postembryonalen Entwicklung mit phänologischen Studien im Freiland zu vergleichen. Dazu mußte die Artzugehörigkeit genau diagnostiziert und das Larvenstadium exakt festgestellt werden können.

Über die Anzahl der Larvenstadien unserer mitteleuropäischen Laubheuschrecken sind wir inzwischen dank einiger neuerer Arbeiten recht gut unterrichtet (RICHARDS 1958, RAMSAY 1964, dort auch Hinweise auf alte Angaben, OSCHMANN 1969, SÄNGER & HELFERT 1976, INGRISCH 1976), doch erlaubt nur die Arbeit von OSCHMANN eine Unterscheidung der Larvenstadien für einige Arten. Bestimmungstabellen für die Arten wurden bisher von RICHARDS (1958) für das 1. Larvenstadium der sieben in England vorkommenden Tettigoniidae, von OSCHMANN (1969) für einige mitteldeutsche Arten erstellt. Da aber im Untersuchungsgebiet beinahe die doppelte Anzahl von Arten vertreten ist, da sich außerdem mit den o. g. Arbeiten nahe verwandte Arten (z. B. *Tettigonia* spp.) nicht unterscheiden lassen, mußte eine eigene Bestimmungstabelle entworfen werden. Um die Verwendungsmöglichkeit dieser Bestimmungstabelle nicht auf ein kleines Gebiet zu beschränken, sind auch Arten mit einbezogen, die im Vogelsberg nicht vorkommen. Insgesamt wurden alle in Deutschland weiter verbreiteten Arten sowie einige Arten, die nur lokal auftreten, erfaßt. Nicht untersuchen konnte ich leider Larven der folgenden Arten mit nur sehr sporadischer Verbreitung, die wohl auch teilweise in Deutschland bereits ausgestorben sind: *Barbitistes constrictus*

* Teil der Dissertation aus der Abteilung für Systematik und Ökologie des Instituts für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Justus Liebig-Universität Gießen.

Br., 1878, *Polysarcus denticauda* (Charp. 1825), *Tettigonia caudata* (Charp. 1845), *Gampsocleis glabra* (Herbst 1786), *Platypleis tessellata* (Charp. 1825) sowie die alpine *Pholidoptera aptera* (Fabr. 1793).

2. Material und Methode

Die Larven wurden zum Teil den umfangreichen Zuchten entnommen, andererseits durch Aufsammlungen im Freiland erhalten. Die Konservierung erfolgte in 70 %igem Alkohol. Speziell bei nahe verwandten Arten (*Tettigonia* spp., *Conocephalus* spp.) wurde Wert darauf gelegt, Larven zu konservieren, die aus Eiern gezogen waren, um eine Verwechslung auszuschließen.

Über die behandelten Arten gibt die nachfolgende Zusammenstellung Auskunft. Sofern nichts anderes angegeben, stammen die Tiere aus dem Vogelsberg und dem Gießener Becken. In Systematik und Nomenklatur orientiere ich mich an HANZ (1969).

Subfamilia: Phaneropterinae

- Phaneroptera falcata* (Poda 1761)*
- Leptophyes punctatissima* (Bosc 1792)*
- Leptophyes albovittata* (Koll. 1833)^{b)} (Velburg/Frankenjura)
- Isophya pyreneae* (Serv. 1839)*,^{b)} (Velburg/Frankenjura)
- Barbitistes serricauda* (Fabr. 1798)^{a)}

Subfamilia: Meconeminae

- Meconema thalassinum* (De Geer 1773)*
- Meconema meridionale* Costa, 1860^{a)} (Vrhovine/Vratska, Jugoslawien)

Subfamilia: Conocephalinae

- Conocephalus (Xiphidion) discolor* Thunbg., 1815*
- Conocephalus (Xiphidion) dorsalis* (Latr. 1804)*
- Ruspolia nitidula* (Scop. 1786)^{b), c)} (Vellach/Kärnten, Mirna/Istrien)

Subfamilia: Tettigoniinae

- Tettigonia viridissima* L., 1758*
- Tettigonia cantans* (Fuessly 1775)*

Subfamilia: Decticinae

- Decticus verrucivorus* (L. 1758)*
- Platypleis albopunctata* (Goeze 1778) (teilweise von Lorch/Rhein)
- Metrioptera brachyptera* (L. 1761)*
- Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (Phil. 1830) (zumeist von Lorch/Rhein)
- Metrioptera (Roeseliana) roeseli* (HGB. 1822)
- Pholidoptera griseoptera* (De Geer 1773)

Subfamilia: Ehippigerinae

- Ehippiger ehippiger vitium* Serv., 1831^{a)} (Lorch Rhein)

Anmerkungen:

* Von diesen Arten liegen auch aus dem Ei gezogene Larven vor.

a) Von diesen seltenen Arten liegen nicht alle Larvenstadien vor, sie erscheinen daher nicht in den Maß-Tabellen.

b) Von diesen Arten liegen nicht von allen Larvenstadien beide Geschlechter vor, die Maß-Tabellen sind noch zu ergänzen.

c) Der ältere Gattungsname *Ruspolia* Schulthess, 1898 wurde von BAILEY (1975) anstelle von *Homorocoryphus* Karny, 1907 wieder eingesetzt.

Die Larven wurden mit Hilfe einer WILD-Lupe untersucht und vermessen. Für die Diagnose der Arten wurde eine Bestimmungstabelle zusammengestellt, die für alle Larvenstadien brauchbar ist. Die Differenzierung nahe verwandter Arten erfolgt aber in gesonderten Tabellen, da hier von Larvenstadium zu Larvenstadium verschiedene Merkmale zu prüfen sind.

Die Bestimmung der Larvenstadien der übrigen Arten erfolgt am einfachsten aufgrund der Länge von Postfemur und Posttibia sowie der Ausbildung des Ovipositors, bei älteren Larven auch der Flügel-Anlagen. Die Maße wurden der Übersichtlichkeit halber zu Tabellen zusammengefaßt. Dabei verwendete ich folgendes System für die Angabe der Maße:

$$\frac{MW \text{ ♂ } / MW \text{ ♀}}{\text{Variationsbreite}}$$

Oberhalb des Bruchstrichs stehen links die Mittelwerte der Maße männlicher Larven, rechts die Mittelwerte der Maße weiblicher Larven, unterhalb des Bruchstrichs die Variationsbreite der Maße männlicher und weiblicher Larven.

Da sich die Variationsbreite der Maße männlicher und weiblicher Larven zumeist völlig deckte, wurden diese zusammen angegeben. Im Durchschnitt sind ältere weibliche Larven jedoch häufig etwas größer als die entsprechenden männlichen.

Herrn Prof. Dr. H. SCHERF danke ich für seine Unterstützung während der Untersuchungen und bei der Abfassung des Manuskriptes.

3. Allgemeines zur postembryonalen Entwicklung

Die Tettigoniidae durchlaufen, wie die anderen Orthoptera, eine paurometabole Entwicklung. Aus dem Ei schlüpft eine vermiforme Larve, die sich nach Verlassen des Ablagesubstrates sofort häutet (Abb. 1 a u. b). Die vermiforme Eilarve und deren Häutung wird für die folgenden Betrachtungen nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Anzahl von Larvenstadien innerhalb der einzelnen Unterfamilien besteht eine gewisse Regelmäßigkeit, von der es jedoch Abweichungen gibt.

Innerhalb der Phaneropterinae existieren zwei Gruppen. Die Arten der Gattungen *Phaneroptera* und *Leptophyes* durchlaufen 6 Larvenstadien. Außer den behandelten Arten gilt dies auch für die afrikanische *P. nana sparsa* Stål 1857 (eigene Beobachtungen) und die israelische *P. cleomis* (AYAL et al. 1973). Innerhalb der Gattungen *Isophya* und *Barbitistes* treten dagegen nur 5 Larvenstadien auf. Auch für die nicht untersuchte *Barbitistes constrictus* und für die südfranzösische *B. fischeri* (Yers. 1854) (= *berenguieri* Mayet 1889) werden fünf Larvenstadien angegeben (SZMIDT 1969 bzw. BERENQUIER 1907).

5 Larvenstadien treten auch bei den Meconeminae und als Regelfall bei den Conocephalinae auf. Die Anzahl von 5 Larvenstadien für

Ruspolia nitidula muß aufgrund des bislang vorliegenden Materials noch als unsicher gelten. Doch gibt auch HUKUSIMA (1952) für die japanische *R. jezoensis* (Matsumara et Shiraki) fünf Stadien an, HARTLEY (1967) für die afrikanische *R. nitidulus vicinus* (Walk. 1869)¹ hingegen 6. Möglicherweise besitzt diese Art aber auch eine unregelmäßige Anzahl von Larvenstadien, wie *Conocephalus*, was bei der beträchtlichen Größenvariation der Imagines (KEVAN & KNIPPER 1955) nicht unwahrscheinlich ist.

Unter den Tettigoniinae besitzt *Tettigonia viridissima* 7, *T. cantans* aber nur 6 Larvenstadien.

Als Regelfall bei den Decticinae können 7 Larvenstadien angesehen werden. Dies gilt außer für unsere einheimischen Arten auch für einige mediterrane (vgl. SÄNGER & HELFERT 1976, eigene Beobachtungen an *Platycleis sabulosa* Azam 1901 und *P. intermedia* (Serv. 1839)). Als einzige in neuerer Zeit bekannt gewordene Ausnahme besitzt *Metrioptera brachyptera* nur 6 Larvenstadien².

Bezüglich der Arten der Ephippigerinae bestehen noch Unklarheiten. Für *Ephippiger e. vitium* können aufgrund des wenigen vorliegenden Materials noch keine Aussagen gemacht werden. BERENQUIER (1907) gibt für *E. terrestris* (Yers. 1854) und *E. cruciger* (Fieb. 1853) (= *E. biterrensis* Marqu., 1877) 5, SÄNGER & HELFERT (1976) für *E. discoidalis* (Fieb. 1853) 7 Larvenstadien an.

Bezüglich der Geschlechter bestehen bei unseren mitteleuropäischen Arten keine Unterschiede in der Anzahl der Larvenstadien. ELUWA (1975) fand jedoch eine unterschiedliche Häutungszahl bei männlichen und weiblichen Larven einer afrikanischen Tettigoniidae (*Zabalius apicalis* Bol.). Auch innerhalb derselben Art ist die Häutungszahl in der Regel konstant. Eine Ausnahme machen jedoch die Arten der Gattung *Conocephalus*. So konnten bei *C. discolor* ausnahmsweise 6 Larvenstadien beobachtet werden (bei im Wachstum zurückgebliebenen Larven), während 5 die Regel waren. Bei *C. dorsalis* traten in eigenen Zuchten immer 5 Larvenstadien auf, desgleichen stellte RICHARDS (1958) in England 5 Stadien fest. Dagegen geben SÄNGER & HELFERT (1976) für *C. discolor* und *C. dorsalis* vom Burgenland 6 Larvenstadien an. Außer an mögliche genetische Rassen ist als Ursache für die Differenz auch eine Beeinflussung der Anzahl von Larvenstadien durch unterschiedliche Feuchteeinwirkung auf die Embryonalentwicklung denkbar, die für *C. discolor* unterschiedlich weit entwickelte Eilarven zur Folge hatte (Abb. 8 b - d, vgl. INGRISCH 1977). In „kühl-feuchtem“ Klima wären die frisch ge-

schlüpfen Larven dann weiter entwickelt und erhielten einen Fortpflanzungsvorteil durch die verkürzte Postembryonalentwicklung. In „warm-trockenem“ Klima wären sie dagegen weniger entwickelt, die postembryonale Entwicklung wird verlängert und die Eiablage erfolgt erst nach der sommerlichen Trockenperiode. Eine variable Anzahl von Larvenstadien gibt es unter den Orthopteren auch bei einigen Gryllidae (SELLIER 1955, RUMMEL 1963) und Rhaphidophoridae (vgl. RICHARDS 1961).

Die Geschlechter sind bei den untersuchten Arten bereits im 1. Larvenstadium unterscheidbar, aufgrund der Anlage des Ovipositors. Nur bei *Phaneroptera falcata* tritt dieser erst im 2. Larvenstadium auf (vgl. auch DOBOSCH 1969). Da der Ovipositor ein wertvolles Merkmal für die Differenzierung der Larvenstadien und auch der Larven nahe verwandter Arten ist, wurde dessen Entwicklung für die meisten behandelten Arten im Bild dargestellt (sofern komplette Larvenserien vorlagen).

Auch die Subgenitalplatte zeigt ein regelmäßiges Wachstum (Abb. 13 - 14). Sie ist jedoch für die Differenzierung der Larvenstadien weniger geeignet als der Ovipositor.

Die Flügel-Anlagen sind bei allen untersuchten Arten vom 1. Larvenstadium an als seitliche, dreieckige Anhänge des Meso- und Metanotums erkennbar. Ihre Entwicklung wurde in Abb. 15 dargestellt. Die Inversion der Flügel-Anlagen erfolgt wie bei den meisten anderen Saltatoria während der drittletzten Häutung³. Eine bedeutendere Größenzunahme der Flügel-Anlagen ist erst ab diesem Zeitpunkt zu verzeichnen, weshalb in den Maß-Tabellen die Maße für die Flügel nur für die beiden letzten Larvenstadien angegeben sind. Desgleichen sind individuell makroptere Individuen brachypterer Arten erst ab dem vorletzten Stadium zu erkennen (eigene Beobachtungen an *Metrioptera brachyptera* und *M. bicolor*, vgl. auch SÄNGER & HELFERT 1976 für andere Arten).

4. Bestimmungstabelle für die Larven der Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) Deutschlands

Abkürzungen:

L	= Larve
LSt	= Larvenstadium
VF1	= Vorderflügel
HF1	= Hinterflügel
Hlb	= Hinterleib (Abdomen)
OS	= Oberseite
Subgenpl.	= Subgenitalplatte

³ Eine Ausnahme macht z. B. *Schizodactylus monstrosus* (Drury), bei dem die Inversion bereits bei der viertletzten Häutung erfolgt (KHATTAR 1972).

¹ VON BAILEY (1975) als eigene Art *Ruspolia differens* (Serv. 1838) angesehen.

² ČEJCHAN (1960) gibt für *Metrioptera roeseli* ebenfalls nur 6 Larvenstadien an, OSCHMANN (1969), SÄNGER & HELFERT (1976) sowie INGRISCH (1976) jedoch 7.

- 1 Kopf mit breiter schwarzer Querbinde am Occiput (Abb. 2a) (bei zurückgezogenem Kopf kann diese unter dem Pronotum verborgen sein!) *Ephippiger ephippiger vitium* (Serv.)
- 1* Kopf ohne schwarze Querbinde am Occiput 2
- 2 zarte Tiere, im Leben ± durchscheinend grün, mit dorsaler weißlicher Längsbinde, die seitlich nicht von dunklen Linien eingefasst wird (Abb. 4f) (in Alkohol verblassen jüngere LSt häufig so stark, daß die weiße Rückenlinie nicht mehr erkennbar ist, diese Tiere sind dann einfarbig schmutzig-weiß); Dornen der Femora nie schwarz oder schwarzen Flecken aufsitzend; auf Bäumen *Meconema* spp. (S. 466)
- 2* weniger zarte Tiere, kräftig pigmentiert, im Leben von intensiv grüner oder brauner Grundfarbe, wenn grün mit dorsaler weißlicher Längsbinde, dann wird diese von dunklen Linien eingefasst oder die Femora sind mit schwarzen Dornen versehen 3
- 3 junge Larven (1. - 2. LSt) 5
- 3* ältere Larven (3. - 7. LSt) 4
- 4 Prosternum mit 2 Dornen (Abb. 2b, 2d), bei jungen Larven sind diese erst als kleine pyramidenförmige Höckerchen ausgebildet und nur bei stärkerer Vergrößerung erkennbar (Abb. 2c) 5
- 4* Prosternum ohne Dornen 8
- 5 Rücken mit breiter, intensiv schwarzer oder schwarz-brauner Längsbinde, die in der Mitte zumeist von einer feinen hellen Linie gespalten wird, und die über Kopf, Pronotum und Abdomen verläuft (Abb. 2f) *Conocephalus (Xiphidion)* spp. (S. 467)
- 5* Rücken anders, wenn dorsal mit heller Mittellinie, die lateral von Bändern begleitet wird, sind diese heller bräunlich (nie intensiv schwarz) und verblassen in Alkohol leicht (Abb. 2e) 6
- 6 Kopf mit stark verlängertem und zugespitztem Fastigium, hypognath (Abb. 2d) *Ruspolia nitidula* (Scop.)
- 6* Fastigium nicht auffällig verlängert, orthognath (wenn Prosternum mit zwei Dornen, bleibt als Alternative nur *Tettigonia*) 7
- 7 Körper im Leben grün, mit weniger auffälligen dunklen Punkten, Fastigium schmaler als Scapus (Abb. 2e), Vordercoxa an der Außenseite vorn mit deutlichem Sporn (Abb. 2h, 2i) .. *Tettigonia* spp. (S. 468)
- 7* Merkmale vereint nicht vorhanden 8
- 8 Fastigium zugespitzt bis stark konvex, schmaler als der Scapus (Abb. 4g, 4i); Coxa der Vorderbeine an der Außenseite vorn ohne Sporn (nur bei *P. falcata* ist ein kleiner Sporn vorhanden, der das Ende der Coxa aber nicht erreicht und erst ab 3./4. LSt auftritt (Abb. 2g)); im Leben grün mit auffälligen schwarzen Punkten oder Flecken (in Alkohol bisweilen rot verfärbt) (nur *P. falcata* besitzt im 1. LSt eine braune Grundfarbe) (Phaneropterinae) 14
- 8* Fastigium schwach konvex bis fast gerade, mindestens ebenso breit wie der Scapus, meist breiter (Abb. 3a, 3b); Coxa der Vorderbeine an der Außenseite vorn in allen LSt mit deutlichem Sporn, der die Basis

- des Trochanters überragt (zumindest bei älteren Larven) (Abb. 2h, 2i); im Leben meist braun oder mehrfarbig, wenn überwiegend grün, dann sind höchstens die Beine schwarz gepunktet (Decticinae) 9
- 9 Discus des Pronotums einfarbig, mit Mittelkiel (Abb. 3b), der im 1. LSt als schmale helle Linie angedeutet ist *Decticus verrucivorus* (L.)
- 9* Discus des Pronotums mit heller Mittellinie, die lateral von dunklen Bändern begleitet wird, ohne Mittelkiel (Abb. 3a) 10
- 10 Paranota einfarbig, im Leben grün (ab ca. 3. LSt) *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (Phil.)
- 10* Paranota an der Unterseite mit schmalem, hellem Saum (Abb. 3c) *Pholidoptera griseoptera* (Deg.)
- 10** Paranota an der Unterseite mit breitem, hellem Band (Abb. 3d - 3g) .. 11
- 11 helles Band der Paranota undeutlich, verwaschen in den dunklen oberen Teil übergehend (ca. 1. - 2. LSt) *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (Phil.)
- 11* helles Band der Paranota deutlich, scharf gegen den dunklen Teil abgesetzt 12
- 12 helles Band auf den Hinterrand der Paranota beschränkt (Abb. 3d); dunkler Längsstrich auf der Außenseite der Postfemora nicht unterbrochen, Hinterknie dunkel (Abb. 3i) ... *Metrioptera brachyptera* (L.)
- 12* helles Band auch auf den Vorderrand der Paranota übergreifend (Abb. 3f, 3g), manchmal dort oder auch insgesamt dunkel überlaufen, aber dennoch deutlich gegen den noch dunkleren Mittelteil abgesetzt; schwarzer Längsstrich auf der Außenseite der Postfemora gestrichelt, Hinterknie nicht dunkler als der Femur (Abb. 3h) 13
- 13 Beine intensiv schwarz gepunktet (die schwarzen Punkte werden mit zunehmenden LSt relativ kleiner und treten im 7. LSt nicht mehr auf); Postfemur innen höchstens in den LSt 1 - 4 mit einer gestrichelten schwarzen Längslinie (ähnlich wie auf der Außenseite) *Metrioptera (Roeseliana) roeseli* (HGB.)
- 13* Beine nicht schwarz gepunktet; Postfemur auf der Innenseite immer mit schwarzer Zeichnung (schwarzer Fleck und/oder gestrichelte Längslinie) *Platypleis albopunctata* (Goeze)
- 14 Discus des Pronotums immer deutlich länger als am Hinterende breit, nur im 1. LSt etwa so lang wie breit; Postfemora relativ schlank (6,7 - 8,0 (1. - 2. LSt) bzw. 8 - 12 (3. - 6. LSt) mal so lang wie hoch), in LSt 1 - 3 (- 4) mit zwei dunklen Querstreifen auf der OS der Postfemora (Abb. 3k); 5. + 6. LSt mit wohl ausgebildeten, am Hinterende ± spitz zulaufenden Flügelanlagen (Abb. 3b) ... *Phaneroptera falcata* (Poda)
- 14* Discus des Pronotums breiter (am Hinterende gemessen) als lang oder so lang wie breit, falls länger als breit, dann Körper mit weißen Punkten, im 1. LSt immer breiter als lang (Abb. 4g); Postfemora relativ gedrungen (4,3 - 6,1 (1. - 2. LSt) bzw. 5 - 7,5 (3. - 6. LSt) mal so lang wie hoch), ohne dunkle Querstreifen; die beiden letzten LSt mit reduzierten, am Hinterende breit verrundeten Flügelanlagen (Abb. 3m) 15

- 15 Die hellen Seitenlinien des Pronotums deutlich winklig gebogen (Abb. 4c) (bereits im 1. LSt deutlich); Abdomen dorsal mit drei Reihen weißer Punkte und über den Stigmen eine weiße Längslinie (bei Alkoholmaterial ist die Abdominalzeichnung bisweilen stark verblaßt, im Leben aber immer deutlich) *Leptophyes albovittata* (Koll.)
- 15* Die hellen Seitenlinien des Pronotums gerade oder ganz schwach eingebogen oder nur undeutlich ausgebildet (Abb. 4a, 4b, 4d, 4g); Abdomen ohne weiße Zeichnung 16
- 16 Die hellen Seitenlinien des Pronotums gerade, vom Vorder- zum Hinterende gleichmäßig divergierend (Abb. 4a) .. *Isophya pyreneae* (Serv.)
- 16* Die hellen Seitenlinien des Pronotums schwach gebogen (Abb. 4b, 4d) oder nur undeutlich ausgebildet (Abb. 4g) 17
- 17 Cerci (♂ + ♀) mit schwarzer Spitze und mit schwarzem Ring (jüngere L) oder Fleck (ältere L) nahe der Basis, der nur im letzten LSt fehlt (Abb. 5f - 5l); Pronotum der jüngeren Larven ohne deutliche Seitenlinien (Abb. 4g); Anlage des Ovipositors bei älteren Larven sichelförmig, apikal zugespitzt (Abb. 6a - 6f); ♂ Cerci mit breiter Basis, bei jüngeren L kurz, rasch zugespitzt, bei älteren Larven länger, im Apikaldrittel schwach gebogen (Abb. 5f - 5l)
Leptophyes punctatissima (Bosc)
- 17* Cerci (♂ + ♀) höchstens mit schwarzer Spitze; Pronotum bereits im 1. LSt mit deutlichen hellen Seitenlinien; Anlage des Ovipositors bei älteren Larven länglich, apikal verrundet (Abb. 4h); ♂ Cerci mit schmalerer Basis, länger, bei älteren Larven nahe der Basis gebogen (Abb. 4e), im letzten LSt ähnlich wie bei der Imago S-förmig gebogen *Barbitistes serricauda* (Fabr.)

Unterschiede zwischen den Larven von *Meconema thalassinum* (DEG.) und *Meconema meridionale* (Costa)

Leider lagen mir von *M. meridionale* nur Larven des letzten Stadiums vor. Diese ähneln sehr denen von *M. thalassinum*, können jedoch aufgrund der sehr viel kleineren Flügelanlagen leicht unterschieden werden. Bei *M. meridionale* überragen sie im letzten LSt knapp den Hinterrand des Metanotums, bei *M. thalassinum* überragen sie mindestens das 3. Hlb.-Tergit (Abb. 7g, 7h). Für das vorletzte LSt sind ähnliche Differenzen anzunehmen, dagegen lassen sich jüngere Larven beider Arten wohl kaum unterscheiden.

Die Maße der Larven des letzten LSt von *M. meridionale* fallen zumeist in die Variationsbreite der Maße von *M. thalassinum*, mit folgenden Ausnahmen: Das Pronotum ist länger, 3,1-3,2 mm (*meridionale*) gegenüber 2,5-3,1 mm (*thalassinum*), der Ovipositor ist im Durchschnitt kürzer, 6,8 mm (*meridionale*) gegenüber 7,7 mm (*thalassinum*).

M. meridionale wurde in Deutschland bisher nur in der südlichen Oberrheinebene gefunden (HELVENSEN 1969).

5. Bestimmungstabelle für die Larvenstadien von *Conocephalus (Xiphidion) discolor* Thunbg. und *C. (X.) dorsalis* (Latr.)

(nicht zu unterscheiden sind die männlichen Larven des 1., 2. (und 3.) LSt.; erschwerend für die Bestimmung kann sich auch das obligatorische Auftreten eines zusätzlichen LSt auswirken)

- | | | |
|-----|---|-------------------------|
| 1 | Flügelanlagen dorsal | 2 |
| 1* | Flügelanlagen lateral | 5 |
| 2 | Flügelanlagen berühren sich am Rücken; Postfemora 7,2 - 10,0 mm lang | 3 |
| 2* | Flügelanlagen am Rücken deutlich getrennt; Postfemora 5,8 - 7,2 mm lang | 4 |
| 3 | Flügelanlagen das Hinterende des 3. Hlb.-Tergits erreichend oder überragend (Abb. 10 o); ♀: Ovipositor gerade (Abb. 9 d), 10,2 - 11,7 mm lang; ♂: Cerci mit kleinem, zugespitztem Innenzahn (Abb. 10 k) | <i>discolor</i> 5. LSt. |
| 3* | Flügelanlagen nur das Hinterende des 2. Hlb.-Tergits erreichend (es können jedoch auch makroptere Individuen mit längeren Flügelanlagen auftreten!); ♀: Ovipositor gebogen (Abb. 9 c), 8,6 - 9,2 mm lang; ♂: Cerci mit großem, verrundetem Innenzahn (Abb. 10 e) | <i>dorsalis</i> 5. LSt. |
| 4 | ♀: Ovipositor ± gerade (Abb. 9 b), 3,6 - 4,9 mm lang; ♂: Cerci am Ende innen mit zugespitztem Zahn (Abb. 10 i) | <i>discolor</i> 4. LSt. |
| 4* | ♀: Ovipositor leicht gebogen (Abb. 9 a), 3,3 - 3,7 mm lang; ♂: Cerci am Ende mit zwei etwa gleich großen, verrundeten Loben (Abb. 10 d) | <i>dorsalis</i> 4. LSt. |
| 5 | Postfemur 4,5 - 5,5 mm lang | 6 |
| 5* | Postfemur 3,3 - 3,9 mm lang | 7 |
| 5** | Postfemur 2,1 - 3,0 mm lang | 8 |
| 6 | ♀: Ovipositor (4,1 Ausnahme -) 4,8 - 6,4mal so lang wie in Basisnähe hoch (Abb. 8 k), 1,4 - 2,0 mm lang; ♂: Cerci am Hinterende immer zugespitzt (Abb. 10 h) | <i>discolor</i> 3. LSt. |
| 6* | ♀: Ovipositor 4,0 - 4,6mal so lang wie in Basisnähe hoch (Abb. 8 i), 1,5 - 1,7 mm lang; ♂: Cerci am Hinterende häufig etwas verbreitert, es kommen jedoch alle Übergänge zu der Form von <i>discolor</i> vor (Abb. 10 c gibt die Variationsbreite an) | <i>dorsalis</i> 3. LSt. |
| 7 | ♀: Ovipositor (2,5 -) 2,8 - 3,5 (im Mittel 3,0) mal so lang wie in Basisnähe hoch (Abb. 8 h), 0,7 - 0,8 mm lang | <i>discolor</i> 2. LSt. |
| 7* | ♀: Ovipositor 2,4 - 2,8 (im Mittel 2,5) mal so lang wie in Basisnähe hoch (Abb. 8 g), 0,6 - 0,7 mm lang | <i>dorsalis</i> 2. LSt. |
| 8 | ♀: 1. Valvenpaar des Ovipositors mit von der Basis abgesetztem, kegelförmigem Endstück (Abb. 8 b, 8 c); wenn 1. Valvenpaar von der Form eines Dreiecks, dann ist das 2. mit dem 3. Valvenpaar verschmolzen (Abb. 8 d) | <i>discolor</i> 1. LSt. |
| 8* | ♀: 1. Valvenpaar des Ovipositors ± von der Form eines Dreiecks, 2. und 3. Valvenpaar getrennt (Abb. 8 a) | <i>dorsalis</i> 1. LSt. |

6. Bestimmungstabelle für die Larvenstadien von *Tettigonia viridissima* L. und *T. cantans* (Fuessly)

(schwierig zu differenzieren sind die ♂♂ im 1.-3. und ♀♀ *cantans* 4. von *viridissima* 5. LSt.)

1	Larven mit dorsalen Flügelanlagen	2
1*	Larven mit lateralen Flügelanlagen	5
2	Flügelanlagen berühren sich am Rücken, VFL = 7 - 13 mm lang	3
2*	Flügelanlagen am Rücken getrennt, VFL = 3 - 5 mm lang	4
3	Flügelanlagen der HF1 am Unterrand ± gerade (Abb. 14 g), bis zum 5. Hlb-Tergit reichend; ♀: Ovipositor wie in Abb. 12 f; ♂: Subgenitalplatte wie in Abb. 14 c	<i>viridissima</i> 7. LSt.
3*	Flügelanlagen der HF1 am Unterrand deutlich konvex (Abb. 14 f), nur bis zum 3. Hlb-Tergit reichend; ♀: Ovipositor wie in Abb. 12 e; ♂: Subgenitalplatte wie in Abb. 14 a	<i>cantans</i> 6. LSt.
4	Flügelanlagen der HF1 am Unterrand ± gerade (Abb. 14 e), den Hinterrand des 2. Hlb-Tergits überragend; ♀: Ovipositor wie in Abb. 12 d; ♂: Subgenitalplatte wie in Abb. 14 b	<i>viridissima</i> 6. LSt.
4*	Flügelanlagen der HF1 am Unterrand deutlich konvex (Abb. 14 d), nur bis zum Hinterrand des 1. Hlb-Tergits reichend; ♀: Ovipositor wie in Abb. 12 c; ♂: Subgenitalplatte wie in Abb. 13 k	<i>cantans</i> 5. LSt.
5	Ovipositor 3,6 - 4,4 mm lang; ♂ Subgenitalplatte (mit Styli) 1,3 - 1,7 mm lang	6
5*	Ovipositor höchstens 2,3 mm, ♂ Subgenitalplatte (mit Styli) höchstens 1,2 mm lang	7
6	Anlagen der VF1 (1,8 -) 2,0 - 2,5 mm, der HF1 1,6 - 2,1 mm lang, HF1 am Hinterrand ± gerade; ♂ Subgenitalplatte schlanker (Abb. 13 i), inkl. Styli 1,4 - 1,7 mm lang, Styli 0,53 - 0,66 mm; Postfemur 10,9 - 11,9 mm lang	<i>viridissima</i> 5. LSt.
6*	Anlagen der VF1 1,6 - 1,8 mm, der HF1 1,2 - 1,7 mm lang, HF1 am Hinterrand konvex; ♂ Subgenitalplatte gedrungener (Abb. 13 h), mit Styli 1,29 - 1,55 mm lang; Styli 0,32 - 0,53 mm; Postfemur 9,0 - 11,5 mm lang	<i>cantans</i> 4. LSt.
7	Postfemur 8,6 - 9,7 mm lang; Ovipositor wie in Abb. 11 l, 2,2 - 2,3 mm lang; ♂ Subgenitalplatte wie in Abb. 13 g	<i>viridissima</i> 4. LSt.
7*	Postfemur höchstens 7,8 mm lang	8
8	Postfemur 6,8 - 7,8 mm lang	9
8*	Postfemur 4,3 - 5,8 mm lang	10
8**	Postfemur 3,5 - 4,3 mm lang	11
9	Ovipositor 1,0 - 1,2 mm lang (Abb. 11 f, 11 i); ♂ Subgenitalplatte wie in Abb. 13 e (Übergänge zu <i>cantans</i> !)	<i>viridissima</i> 3. LSt.
9*	Ovipositor 1,7 - 2,1 mm lang (Abb. 11 e, 11 k); ♂ Subgenitalplatte wie in Abb. 12 f (Übergänge zu <i>viridissima</i> !)	<i>cantans</i> 3. LSt.
10	Ovipositor 0,5 - 0,7 mm lang (Abb. 11 c, 11 g); ♂ Subgenitalplatte zwischen den Styli-Ansätzen breit verrundet (Abb. 13 c)	<i>viridissima</i> 2. LSt.

- 10* Ovipositor 0,7 - 1,0 mm lang (Abb. 11 d, 11 h); ♂ Subgenitalplatte zwischen den Styli-Ansätzen ± winklig (Abb. 13 d) (Übergänge zu *viridissima*) *cantans* 2. LSt.
- 11 Ovipositor 0,33 - 0,35 mm lang (Abb. 11 a); ♂ Subgenitalplatte: Styli-Ansätze immer deutlich getrennt (Abb. 13 a) *viridissima* 1. LSt.
- 11* Ovipositor 0,38 - 0,55 mm lang (Abb. 11 b); ♂ Subgenitalplatte: Styli-Ansätze am Grund zusammenstoßend, seltener etwas getrennt (Abb. 13 b) *cantans* 1. LSt.

Zusammenfassung

Ein Bestimmungsschlüssel für die Larven aller in Deutschland weiter verbreiteten Laubheuschrecken-Arten (Tettigoniidae) wurde entworfen. Einige Arten mit nur lokaler Verbreitung sind ebenfalls berücksichtigt. Eine Diagnose nahe verwandter Arten (*Tettigonia* spp., *Conocephalus* spp.) ist bereits vom 1. Larvenstadium an möglich. Für die Differenzierung der Larvenstadien wurden deren Maße in Tabellenform zusammengefaßt. Alle wesentlichen Bestimmungsmerkmale sind auf Tafeln abgebildet. Einige generelle Fragen zum Verlauf der postembryonalen Entwicklung, insbesondere zur Anzahl der Larvenstadien, werden diskutiert.

Summary

Contribution to the knowledge of the larval instairs of Middle European bush-crickets (Orthoptera: Tettigoniidae)

A key for the larvae of all species of bush-crickets (Tettigoniidae) occurring in Germany is given, excluding only some species which are but occasionally found. A diagnosis of closely related species (*Tettigonia* spp., *Conocephalus* spp.) is possible from first larval instair onwards. The measurements of the larvae are summarized in tables to identify the instairs. Illustrations of all characters needed for identification are given. Some general questions of the post-embryonic development, especially the number of larval instairs, are discussed.

Literatur

- AYAL, Y., MEIR BROZA & PENER, M. P. (1973): A new species the genus *Phaneroptera* Serville (Orthoptera: Tettigoniidae) from southern Israel and Sinai with some data on its biology. — Israel J. Zool. 22: 83 - 96.
- BAILEY, W. J. (1975): A review of the African species of the genus *Ruspolia* Schulthess (Orthoptera: Tettigoniidae). — Bull. I. F. A. N. 37 (A. No. 1): 171 - 226.
- BERENGUIER, P. (1907): Notes orthoptérologiques III. Observations sur les Mues de quelques Locustaires. — Bull. Soc. Sc. Nat. Nimes 35: 14 - 20.
- ČEJCHAN, A. (1960): The post-embryonic development of *Metriopectera* (*Roeseliana*) *roeselii* (Hgb.) (Orthoptera: Tettigoniidae). — Acta Mus. Reg. Hradec Králové 2: 45 - 78 (tschechisch).
- DOBOSH, I. G. (1969): On studying the post-embryonic development of *Phaneroptera falcata* Poda (Tettigoniidae, Orthoptera). — Vest. Zool. (5): 60 - 63 (russisch).
- ELUWA, M. C. (1975): Studies on the life history of the African bush-cricket *Zabalius apicalis* Bolivar (Orthoptera: Tettigoniidae) — J. nat. Hist. 9: 33 - 39.

Tabelle 1

Maße der Larvenstadien von *Phaneroptera falcata* (Poda)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Postfemur:						
Länge	3,6 3,3 - 3,8	4,8 / 5,0 4,3 - 5,1	6,8 / 6,8 6,4 - 7,2	8,7 / 8,6 8,2 - 9,0	11,8 / 11,2 10,9 - 12,8	15,2 / 15,7 12,6 - 16,8
Breite	0,5 0,4 - 0,5	0,6 / 0,6 0,6 - 0,7	0,8 / 0,8 —	1,0 / 1,0 —	1,2 / 1,3 1,2 - 1,3	1,4 / 1,4 1,3 - 1,6
Posttibia:						
Länge	4,2 3,8 - 4,6	5,2 / 5,5 4,9 - 5,8	7,1 / 7,1 7,0 - 7,2	9,6 / 8,8 8,7 - 9,8	12,5 / 11,6 10,9 - 13,1	16,3 / 16,0 13,3 - 17,9
Pronotum-OS:						
Länge	0,5 0,5 - 0,6	0,8 / 0,8 0,8 - 0,9	1,2 / 1,2 1,1 - 1,3	1,7 / 1,7 1,6 - 1,8	2,4 / 2,4 2,1 - 2,5	3,0 / 3,1 2,7 - 3,4
Breite am Hinterende	0,5 —	0,6 / 0,7 0,6 - 0,7	0,8 / 0,8 0,8 - 0,9	1,1 / 1,2 1,0 - 1,3	1,4 / 1,5 1,2 - 1,6	1,7 / 1,9 1,6 - 2,0
Ovipositor	—	0,3 0,2 - 0,4	0,5 0,5 - 0,6	1,0 0,8 - 1,1	2,0 —	4,3 3,9 - 4,6
VF1-Anlagen					3,3 / 3,1 3,0 - 3,5	6,8 / 6,9 3,3 - 3,9
HF1-Anlagen					3,6 / 3,6 3,3 - 3,9	7,6 / 7,6 6,6 - 8,5

- HARTLEY, J. C. (1967): Laboratory culture of a tettigoniid, *Homorocoryphus nitidulus vicinus* (Wlk.) (Orthoptera). — Bull. ent. Res. 57: 203 - 205.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas 1 — Series entomologica 5, Den Haag.
- HELVENSEN, O. V. (1969): *Meconema meridionale* (Costa 1860) in der südlichen Oberrhein-Ebene (Orthoptera, Ensifera). — Mitt. Dtsch. Ent. Ges. 28: 19 - 22.
- HUKUSIMA, S. (1952): Activity fluctuation in insects and environmental condition. XI. On the temperature reactions of the Shortwinged grasshopper, *Oxya japonica* Willemse and the Northern Rice katydid, *Homorocoryphus jezoensis* Matsumura et Shiraki. — Shinka 4: 16 - 19 (japanisch), zitiert bei KEVAN & KNIPPER (1955).
- INGRISCH, S. (1976): Vergleichende Untersuchungen zum Nahrungsspektrum mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Saltatoria: Tettigoniidae). — Ent. Z. 86: 217 - 224.
- (1977): Über die ökologischen Grundlagen der Verbreitung von Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) in einem deutschen Mittelgebirge am Beispiel des Vogelsbergs und die Möglichkeit einer Differentialdiagnose der Larvenstadien. — Dissertation, Gießen.
- KEVAN, D. K. McE. & KNIPPER, H. (1955): Zur Systematik, Biologie, insbesondere Schwarmbildung und Morphometrie afrikanischer *Homorocoryphus* (Orthoptera, Tettigoniidae, Conocephalidae). — 1. Veröff. Übersee-Mus. Bremen, Reihe A, 2: 277 - 313.
- KHATTAR, N. (1972): A description of the adult and the nymphal stages of *Schizodactylus monstrosus* (Drury) (Orthoptera). — J. nat. Hist. 6: 589 - 600.
- OSCHMANN, M. (1969): Bestimmungstabellen für die Larven mitteldeutscher Orthopteren. — Dtsch. Ent. Z. N. F. 16: 277 - 291.
- RAMSAY, G. W. (1964): Moults number in Orthoptera (Insecta). — N. Z. J. Sci. 7: 644 - 666.
- RICHARDS, A. M. (1961): The life-history of some species of Rhabdophoridae (Orthoptera). — Trans. roy. Soc. N. Z. 1: 121 - 137.
- RICHARDS, T. J. (1958): Observations on the nymphs of seven Tettigoniids. — Entomologist 91: 53 - 66.
- RUMMEL, H. (1963): Einige biometrische Untersuchungen zum Metamorphosegeschehen bei *Acheta domesticus* L. — Dtsch. ent. Z. N. F. 10: 261 - 314.
- SÄNGER, K. & HELFERT, B. (1976): Vergleichende Untersuchungen über Anzahl und Dauer der Larvenstadien von Tettigoniiden (Orthoptera: Saltatoria). — Zool. Anz., 196: 28 - 42.
- SELLIER, R. (1955): Recherches sur la morphogenese et le polymorphisme alaires chez les Orthoptères Gryllides. — Ann. Sci. nat., Paris (Zool. 11) 16: 595 - 739.
- SZMIDT, A. (1969): An attempt at establishing critical numbers for the larvae of *Barbitistes constrictus* Br., Orthoptera, in pine stands. — Pr. Kom. Nank roln. Lesn. Poznan 28: 345 - 359 (polnisch).

Anschrift des Verfassers:

Dr. SIGFRID INGRISCH
Institut für Zoologie der RWTH Aachen
Kopernikusstr. 16
5100 Aachen

Tabelle 2

Maße der Larvenstadien von *Leptophyes punctatissima* (Bosc)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Postfemur:						
Länge	2,5 / 2,5 2,4 - 2,6	3,6 / 3,6 3,3 - 3,8	5,0 / 5,0 4,6 - 5,3	6,6 / 6,6 5,9 - 7,1	8,4 / 8,7 7,8 - 9,1	10,9 / 10,9 9,8 - 12,8
Breite	0,5 / 0,5 0,5 - 0,6	0,7 / 0,7 0,6 - 0,8	0,9 / 0,9 0,8 - 1,0	1,1 / 1,1 0,8 - 1,2	1,3 / 1,4 1,2 - 1,5	1,6 / 1,6 1,4 - 1,9
Posttibia:						
Länge	2,6 / 2,6 2,5 - 2,8	3,7 / 3,7 3,5 - 4,0	5,2 / 5,2 4,8 - 5,7	7,1 / 7,2 6,3 - 7,7	9,3 / 9,5 8,6 - 9,9	12,0 / 12,5 11,6 - 13,3
Pronotum-OS:						
Länge:	0,4 / 0,4 0,4 - 0,5	0,7 / 0,7 0,6 - 0,8	1,0 / 1,0 0,7 - 1,2	1,3 / 1,4 1,2 - 1,5	1,8 / 1,8 1,5 - 2,0	2,2 / 2,2 2,1 - 2,4
Breite am Hinterende	0,7 / 0,7 0,6 - 0,8	1,0 / 1,0 0,9 - 1,1	1,3 / 1,4 1,3 - 1,6	1,7 / 1,8 1,6 - 1,8	1,9 / 2,1 1,8 - 2,3	2,2 / 2,5 2,0 - 2,7
Ovipositor	0,2 0,1 - 0,2	0,4 0,3 - 0,5	0,8 0,7 - 0,9	1,5 1,4 - 1,6	3,2 2,8 - 3,5	6,0 5,8 - 6,5
VFl-Anlagen					1,2 / 1,0 0,9 - 1,3	1,7 / 1,7 1,6 - 1,9
HFl-Anlagen					0,7 / 0,6 0,4 - 0,7	1,3 / 1,3 1,1 - 1,6

Tabelle 3

Maße der Larvenstadien von *Leptophyes albovittata* (Koll.)
(Maßangaben in mm)
(angegeben sind nur die Mittelwerte, da noch zu wenig Material vorliegt)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Postfemur:						
Länge	/ 2,2	/ 3,0	/ 4,5	5,4 / 5,5	7,4 / 7,8	9,4 / 9,9
Breite	/ 0,5	/ 0,5	/ 0,9	1,0 / 1,0	1,3 / 1,4	1,4 / 1,6
Posttibia:	/ 2,2	/ 3,4	/ 4,8	5,7 / 5,8	7,8 / 8,2	10,2 / 11,6
Pronotum-OS:						
Länge	/ 0,4	/ 0,6	/ 1,0	1,4 / 1,4	1,8 / 2,1	2,4 / 2,8
Breite am Hinterende	/ 0,6	/ 0,8	/ 1,1	1,2 / 1,2	1,5 / 1,7	1,8 / 2,0
Ovipositor	0,2	0,4	0,7	1,4	2,7	4,8
VFl-Anlagen					1,1 / 0,9	1,6 / 1,4
HFl-Anlagen					0,5 / 0,7	0,9 / 1,0

Tabelle 4

Maße der Larvenstadien von *Isophya pyrenaica* (Serv.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.
Postfemur:					
Länge:	3,6 / 3,8 (5,3 - 5,7) ^{a)}	/	/ 7,0 (9,1 - 9,5) ^{a)}	9,7 / 9,5 (9,6 - 10,3) ^{a)}	12,2 / 11,8 (12,0 - 13,7) ^{a)}
Breite:	0,8 / 0,9	/	/ 1,3	1,6 / 1,6	1,8 / 1,9
Posttibia:	3,5 / 3,8	/	/ 6,8	9,8 / 9,2	11,8 / 11,8
Pronotum-OS:					
Länge	0,8 / 1,0	/	/ 1,7	/ 2,6	/ 3,0
Breite am Hinterende:	1,4 / 1,4	/	/ 2,2	/ 3,0	/ 3,3
Ovipositor	0,3 - 0,6		1,6	3,3	6,9 (7,0 - 8,2) ^{a)}
VFl-Anlagen ..				1,6 / 1,6	2,9 / 2,0
HFl-Anlagen ..				/ 0,4	/ 0,6

a) Angaben von OSCHMANN (1969 b). — (Sonst sind nur Mittelwerte angegeben, da noch zu wenig Material vorliegt; vom 2. LSt. liegen keine konservierten Larven vor.)

Tabelle 5

Maße der Larvenstadien von *Meccnema thalassinum* (Deg.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.
Postfemur:	3,0 / 3,0 2,7 - 3,2	3,8 / 3,9 3,5 - 4,0	4,9 / 5,1 4,7 - 5,4	6,4 / 6,2 5,7 - 6,5	7,8 / 7,8 7,0 - 8,4
Posttibia:	3,2 / 3,2 3,0 - 3,5	4,1 / 4,3 3,9 - 4,4	5,2 / 5,5 4,8 - 5,8	6,8 / 6,6 6,1 - 7,1	8,4 / 8,4 7,2 - 9,3
Pronotum	0,8 / 0,8 0,5 - 0,9	1,1 / 1,2 1,0 - 1,3	1,6 / 1,8 1,4 - 1,9	2,3 / 2,3 2,1 - 2,6	2,6 / 2,9 2,4 - 3,1
Ovipositor	0,35 0,3 - 0,4	0,8 0,7 - 0,9	1,8 1,6 - 2,1	3,7 3,3 - 4,2	7,7 6,4 - 8,0
♂ Subgenpl. (Länge m. Styli)	0,2	0,3	0,5	0,9 0,8 - 1,0	1,3 1,1 - 1,4
VFl-Anlagen				2,0 / 1,9 1,7 - 2,2	3,6 / 3,7 3,1 - 4,2
HFl-Anlagen				1,8 / 1,7 1,6 - 1,9	3,4 / 3,3 3,1 - 3,7

Tabelle 6

Maße der Larvenstadien von *Conocephalus (Xiphidion) discolor* Thunbg.
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.
Postfemur:	2,6 / 2,6 2,1 - 3,0	3,8 / 3,7 3,5 - 3,9	5,0 / 5,1 4,7 - 5,5	6,7 / 6,8 6,3 - 7,2	8,7 / 9,7 7,5 - 10,0
Posttibia:	2,5 / 2,5 2,0 - 2,8	3,5 / 3,6 3,4 - 3,8	4,7 / 4,8 4,4 - 5,1	6,5 / 6,5 6,1 - 6,7	8,3 / 9,0 7,6 - 9,3
Pronotum	0,8 / 0,8 0,6 - 1,0	1,2 / 1,2 1,1 - 1,3	1,7 / 1,8 1,6 - 2,0	2,6 / 2,6 2,3 - 2,8	3,2 / 3,3 3,0 - 3,5
Ovipositor	0,3 0,2 - 0,4	0,7 0,7 - 0,8	1,8 1,4 - 2,0	4,3 3,6 - 4,9	10,9 10,2 - 11,7
VFl-Anlagen				2,0 / 2,0 1,7 - 2,2	4,4 / 4,7 4,2 - 4,9
HFl-Anlagen				1,9 / 1,9 1,5 - 2,1	4,2 / 4,3 3,8 - 4,4

Tabelle 7

Maße der Larvenstadien von *Conocephalus (Xiphidion) dorsalis* (Latr.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.
Postfemur: ...	2,6 / 2,8 2,4 - 2,8	3,5 / 3,5 3,3 - 3,8	4,7 / 4,9 4,5 - 5,2	6,2 / 6,2 5,8 - 6,5	7,8 / 8,6 7,2 - 9,0
Posttibia:	2,5 / 2,6 2,4 - 2,7	3,4 / 3,3 3,3 - 3,6	4,5 / 4,6 4,2 - 4,9	5,9 / 5,7 5,3 - 6,3	7,5 / 8,3 6,8 - 8,9
Pronotum	0,9 / 0,9 0,8 - 1,0	1,2 / 1,2 1,1 - 1,2	1,7 / 1,7 1,6 - 1,9	2,4 / 2,3 2,2 - 2,6	2,9 / 3,4 2,7 - 3,6
Ovipositor	0,3 0,2 - 0,4	0,7 0,6 - 0,7	1,6 1,5 - 1,7	3,5 3,3 - 3,7	8,9 8,6 - 9,2
VFl-Anlagen				1,7 / 1,6 1,4 - 1,9	2,9 / 2,6 2,3 - 3,1
HFl-Anlagen				1,5 / 1,5 1,3 - 1,7	2,4 / 2,4 2,2 - 2,6

Tabelle 8

Maße der Larvenstadien von *Ruspolia nitidula* (Scop.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.
Postfemur: ...	/ 2,9	5,2 / 5,2	7,1 / 9,0 6,6 - 9,0	9,6 / 9,1 7,5 - 10,7	11,1 / 14,0 11,1 - 15,6
Posttibia:	/ 2,8	5,0 / 4,9	6,7 / 8,4 6,3 - 8,4	9,2 / 8,6 7,1 - 10,4	10,3 / 13,6 10,0 - 15,1
Pronotum	/ 1,1	2,2 / 2,1	3,1 / 3,5 2,7 - 3,5	4,1 / 4,0 3,4 - 4,5	5,1 / 5,5 4,7 - 6,1
Ovipositor	0,3	1,0	3,7	6,3 5,1 - 7,0	18,2 13,4 - 21,9
VFl-Anlagen				3,7 / 3,8 3,2 - 4,5	8,4 / 9,8 8,4 - 11,0
HFl-Anlagen				3,3 / 3,6 3,0 - 4,2	7,1 / 8,5 7,1 - 9,8

Tabelle 9

Maße der Larvenstadien von *Tettigonia viridissima* L. (Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur	4,0 / 4,1 3,5 - 4,2	5,4 / 5,4 (3,8) 5,2 - 5,6	7,2 / 7,4 6,9 - 7,5	8,8 / 9,4 8,6 - 9,7	11,3 / 11,7 10,9 - 11,9	15,1 / 15,6 13,9 - 16,4	19,2 / 20,3 18,7 - 21,8
Posttibia	3,8 / 3,9 3,2 - 4,1	5,0 / 5,1 (3,3) 4,8 - 5,3	6,8 / 6,5 6,4 - 7,3	8,2 / 8,8 8,0 - 8,8	10,7 / 11,0 10,1 - 11,3	14,6 / 15,4 13,7 - 15,6	18,6 / 19,3 18,3 - 19,8
Ovipositor	0,34 0,33 - 0,35	0,6 0,5 - 0,7	1,1 1,0 - 1,2	2,2 2,2 - 2,3	4,0 3,7 - 4,4	8,6 7,5 - 9,2	20,1 19,9 - 20,3
♂ Subgenpl.: Länge m. Styli	0,26 0,22 - 0,34	0,51 0,46 - 0,59	0,74 0,69 - 0,80	1,07 0,93 - 1,21	1,6 1,4 - 1,7	2,6 2,5 - 2,6	4,1 3,7 - 4,4
Breite	0,45 0,38 - 0,50	0,71 0,61 - 0,85	0,98 0,91 - 1,07	1,24 1,07 - 1,31	1,6 1,3 - 1,7	2,0 1,9 - 2,1	2,4 1,9 - 2,8
Styli	—	0,12 0,09 - 0,14	0,21 0,17 - 0,25	0,34 0,29 - 0,38	0,57 0,53 - 0,66	1,04 1,02 - 1,06	1,79 1,53 - 1,98
VFl-Anlagen ..					2,1 / 2,3 (1,8) 2,0 - 2,5	4,4 / 5,0 4,0 - 5,2	11,1 / 12,1 10,3 - 12,6
HFl-Anlagen ..					1,8 / 2,0 1,6 - 2,1	4,0 / 4,4 3,8 - 4,8	9,8 / 10,1 9,4 - 10,5

In Klammern die Maße von Tieren, die unter extremen Zuchtbedingungen gehalten wurden.

Tabelle 10: Maße der Larvenstadien von *Tettigonia cantans* (Fuessly) (Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Postfemur	4,0 / 3,9 3,7 - 4,3	5,1 / 5,2 4,3 - 5,8	7,1 / 7,3 6,8 - 7,8	9,6 / 10,5 9,0 - 11,5	12,5 / 13,0 12,0 - 15,0	16,0 / 17,6 15,5 - 18,2
Posttibia	3,8 / 3,7 3,5 - 3,9	4,9 / 5,1 4,2 - 5,5	6,8 / 7,0 6,4 - 7,5	8,9 / 9,9 8,3 - 11,4	12,0 / 12,1 11,5 - 12,9	15,6 / 16,5 15,3 - 16,8
Ovipositor	0,45 0,38 - 0,55	0,9 0,7 - 1,0	1,9 1,7 - 2,1	4,0 3,6 - 4,4	8,1 6,8 - 8,7	21,5 20,3 - 22,3
♂ Subgenpl. (Länge m. Styli)	0,31 0,29 - 0,37	0,54 0,50 - 0,59	0,82 0,72 - 0,93	1,38 1,29 - 1,55	2,32 2,14 - 2,43	3,44 3,17 - 3,68
Breite	0,48 0,40 - 0,50	0,70 0,64 - 0,77	0,94 0,86 - 1,02	1,37 1,25 - 1,52	2,05 1,86 - 2,27	2,50 2,08 - 3,07
Styli	—	0,09 0,08 - 0,10	0,20 0,16 - 0,22	0,41 0,32 - 0,53	0,77 0,74 - 0,80	1,30 1,12 - 1,44
VFl-Anlagen				1,7 / 1,8 1,6 - 1,8	3,5 / 3,3 3,0 - 3,8	7,1 / 7,7 6,7 - 8,0
HFl-Anlagen				1,4 / 1,5 1,2 - 1,7	2,9 / 2,9 2,5 - 3,2	5,9 / 6,4 5,5 - 6,8

Tabelle 11

Maße der Larvenstadien von *Decticus verrucivorus* (L.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur	4,5 / 4,4 4,2 - 4,8	5,7 / 5,8 5,5 - 5,9 (5,9 - 6,0)a)	7,9 / 7,8 7,8 - 8,0 (8,0 - 8,5)a)	9,9 / 10,4 9,7 - 10,7 (10,6 - 11,2)a)	13,9 / 13,9 12,7 - 14,5 (13,3 - 15,3)a)	16,2 / 18,2 16,1 - 18,5 (18 - 19)a)	22,7 / 24,1 22,1 - 26,7
Posttibia	4,2 / 4,4 4,1 - 4,4	5,4 / 5,3 5,2 - 5,4	7,2 / 7,1 7,0 - 7,3	8,6 / 8,6 8,3 - 8,9	11,9 / 12,3 11,2 - 13,0	14,8 / 16,2 14,4 - 17,0	19,8 / 21,1 19,2 - 23,1
Ovipositor	0,3 0,3 - 0,4	0,7	1,0	1,9	3,7 3,2 - 4,3	7,4	17,5 15,8 - 18,5
VFl-Anlagen ...						4,2 / 4,5 4,1 - 4,6	9,0 / 8,7 7,6 - 9,6
HFl-Anlagen ...						3,9 / 4,1 3,8 - 4,3	7,8 / 8,1 6,8 - 8,8

a) Angaben von OSCHMANN (1969 b).

Tabelle 12

Maße der Larvenstadien von *Platycleis albopunctata* (Goeze)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur	3,1 / 3,1 3,0 - 3,2	4,1 / 4,1 4,0 - 4,2	5,0 / 5,1 4,8 - 5,2	6,5 / 6,7 6,4 - 6,8	8,1 / 8,5 7,9 - 8,5	11,5 / 11,8 11,0 - 12,3	14,2 / 15,0 14,1 - 15,0
Posttibia	2,8 / 2,9 2,7 - 3,0	3,7 / 3,8 3,6 - 4,0	4,6 / 4,7 4,4 - 4,8	5,8 / 6,2 5,6 - 6,3	7,4 / 7,6 7,2 - 7,7	10,5 / 10,7 10,2 - 11,2	13,3 / 13,2 12,7 - 13,6
Ovipositor	0,2	0,5 0,4 - 0,6	0,7	1,1	2,0	4,2 4,0 - 4,4	8,3 8,2 - 8,4
VFl-Anlagen ...						2,6 / 2,7 2,4 - 2,9	5,6 / 6,4 5,6 - 6,4
HFl-Anlagen ...						2,7 / 2,5 2,3 - 2,8	5,0 / 5,3 4,8 - 5,6

Tabelle 13: Maße der Larvenstadien von *Metrioptera brachyptera* (L.) (Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Postfemur	3,3 / 3,3 2,9 - 3,5 (2,5 - 3,4)c)	4,5 / 4,4 4,3 - 4,8	5,6 / 6,0 5,3 - 6,0 (5,4 - 6,5)c)	7,6 / 8,0 7,4 - 8,1	10,4 / 10,7 10,0 - 10,9 (11,6 - 12,2)c)	13,2 / 13,5 12,4 - 14,3 (11,9 - 14,4)c)
Posttibia	3,0 / 3,0 2,7 - 3,3	4,2 / 4,1 4,0 - 4,4	5,3 / 5,5 5,2 - 5,6	7,2 / 7,6 6,8 - 7,6	9,8 / 9,7 9,1 - 10,1	11,7 / 12,2 11,0 - 13,0
Ovipositor	0,3	0,5	0,9 0,9 - 1,0	2,1 (1,9 - 2,2)c)	4,1 (4,2 - 4,7)c)	8,6 8,0 - 9,2
VFl-Anlagen					2,2 / 2,2 ^{a)} 2,2 - 2,3 (-2,6) ^{b)}	3,7 / 3,6 ^{a)} 3,4 - 3,8 (-6,0) ^{b)}
HFl-Anlagen					1,9 / 1,9 ^{a)} 1,8 - 1,9 (-2,0) ^{b)}	2,5 / 2,6 ^{a)} 2,4 - 2,8 (-5,0) ^{b)}

a) Mittelwerte von L, die die brachyptere Form ergeben.

b) In Klammern die Werte von L, die die makroptere Form ergeben.

c) Angaben von OSCHMANN (1969 b).

Tabelle 14

Maße der Larvenstadien von *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (Phil.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur ...	2,9 / 2,9 2,8 - 2,9	3,8 / 3,7 3,6 - 4,0	4,8 / 4,8 4,7 - 5,1	6,1 / 6,2 (5,2) 5,8 - 6,4	7,8 / 8,0 7,4 - 8,3	10,8 / 10,8 10,2 - 11,1	13,2 / 14,2 12,5 - 14,8
Posttibia	2,8 / 2,7 2,6 - 2,8	3,6 / 3,5 3,4 - 3,7	4,5 / 4,4 4,1 - 4,7	5,7 / 5,7 (4,9) 5,5 - 5,9	7,2 / 7,4 7,2 - 7,5	9,8 / 9,6 9,5 - 10,2	12,8 / 13,0 12,5 - 13,5
Ovipositor ...	0,2	0,3	0,5	0,9	1,7	2,9	5,5
			0,4 - 0,6	0,7 - 1,0	1,6 - 1,7	2,7 - 3,1	5,4 - 5,6
VFl-Anlagen						2,0 / 2,0 a) 1,8 - 2,2 (- 2,7)b)	4,0 / 3,1 a) 2,9 - 4,0 (- 5,2)b)
HFl-Anlagen						1,5 / 1,6 a) 1,4 - 1,7 (- 2,3)b)	2,2 / 2,0 a) 1,9 - 2,2 (- 4,4)b)

- a) Mittelwerte von L, die die brachyptere Normalform ergeben.
b) In Klammern die Werte von L, die die makroptere Form ergeben.

Tabelle 15

Maße der Larvenstadien von *Metrioptera (Roeseliana) roeseli* (Hgb.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur	2,6 / 2,6 2,4 - 2,9	3,6 / 3,5 3,4 - 3,9	4,5 / 4,6 4,1 - 5,1	5,6 / 5,5 (5,5 - 6,8)a) 5,2 - 5,8	7,2 / 7,2 6,8 - 7,8 (7,5 - 8,3)a)	9,4 / 9,5 8,6 - 10,6 (9,5 - 11,2)a)	11,6 / 12,5 11,4 - 13,3 (12,3 - 14)a)
Posttibia	2,5 / 2,4 2,3 - 2,8	3,2 / 3,2 3,0 - 3,4	4,2 / 4,2 3,8 - 4,5	5,2 / 5,1 4,6 - 5,4	6,6 / 6,5 6,2 - 7,2	8,4 / 8,8 7,8 - 9,6	10,5 / 11,2 10,5 - 11,6
Ovipositor	0,3 0,2 - 0,4	0,4 0,4 - 0,6	0,6 0,6 - 0,8	1,1 0,8 - 1,2	1,9 1,7 - 2,2	3,5 3,0 - 3,8 b)	6,1 5,8 - 6,5
VFl-Anlagen						2,2 / 1,8 1,8 - 2,2	3,4 / 3,0 2,6 - 3,5
HFl-Anlagen						1,6 / 1,6 1,4 - 1,8	2,1 / 2,1 1,8 - 2,3

- a) Angaben von OSCHMANN (1969 b).
b) Nach OSCHMANN (1969 b) 4,2 - 4,7 mm.

Tabelle 16

Maße der Larvenstadien von *Pholidoptera griseoptera* (Deg.)
(Maßangaben in mm)

LSt.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Postfemur	3,3 / 3,2 3,0 - 3,4	4,4 / 4,3 4,0 - 4,8	5,5 / 5,4 5,0 - 5,8	7,3 / 7,3 7,0 - 7,5	9,5 / 9,7 9,1 - 10,1	11,4 / 12,3 11,0 - 12,6	14,4 / 16,0 14,2 - 16,2
Posttibia	3,0 / 3,0 2,7 - 3,2	4,0 / 4,0 3,6 - 4,4	5,2 / 5,1 4,8 - 5,5	6,8 / 7,0 6,6 - 7,2	8,7 / 8,9 8,5 - 9,5	10,4 / 11,5 10,3 - 11,8	13,4 / 14,5 13,2 - 14,7
Ovipositor	0,3 0,2 - 0,3	0,4 0,4 - 0,5	0,7 0,6 - 0,8	1,3 1,2 - 1,3	2,4 2,2 - 2,5	4,4 4,0 - 4,8	8,6 8,3 - 8,8
VFl-Anlagen						1,7 / 1,2 1,1 - 1,8	2,7 / 1,6 1,5 - 2,8
HFl-Anlagen						0,6 / 0,7 0,6 - 0,8	1,0 / 0,9 0,9 - 1,0

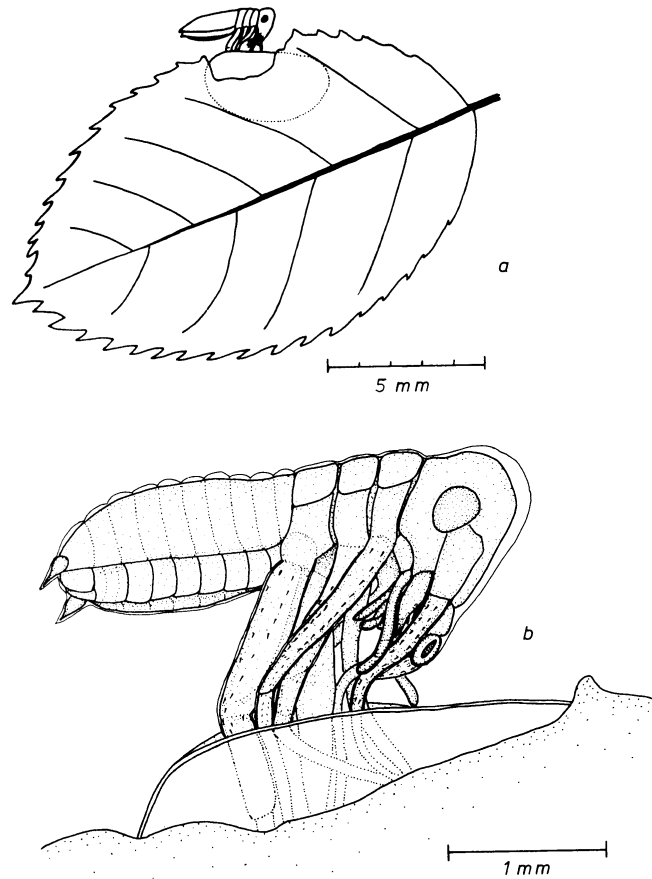


Abb. 1: *Phaneroptera falcata*, Schlupf einer Larve. a) Übersicht; die Lage des Eies in einem Rosenblatt ist durch Punkte angedeutet; b) stärker vergrößert; die Haut der vermiformen Eilarve ist im Bereich der Kopfkapsel und des Abdomens deutlich abgehoben.

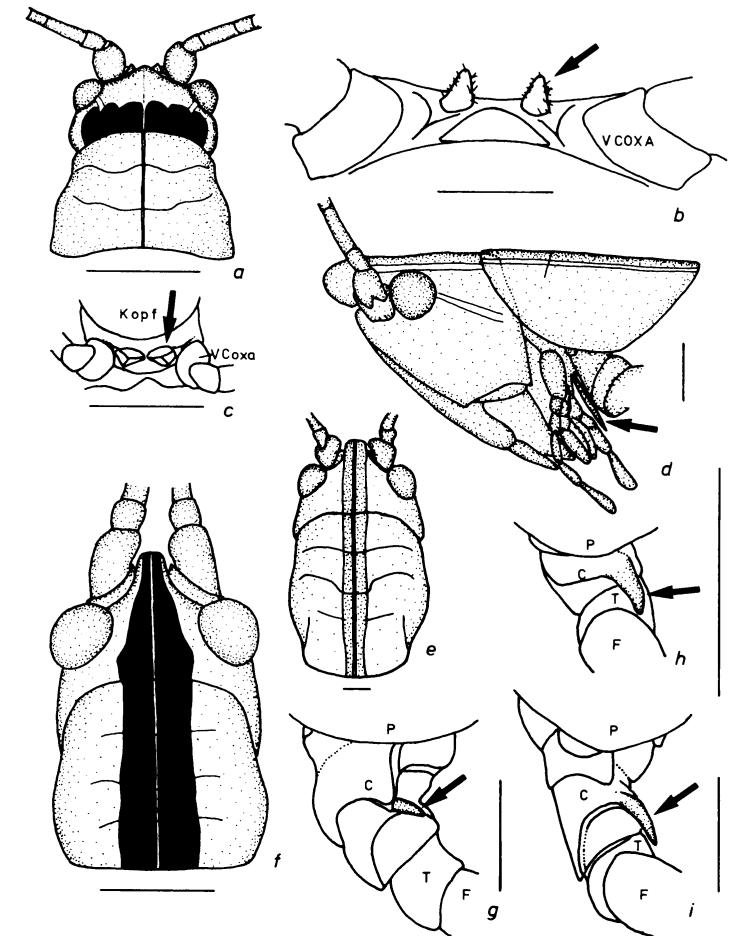


Abb. 2: Bestimmungsmerkmale für die Larven mitteleuropäischer Tettigoniidae I.: a) Kopf und Pronotum von *Ehippiger ehippiger vitium* mittleres LSt. ♂ (Dorsalansicht) (Lorch/Rhein); b) Lage der Dornen zwischen den Vordercoxen von *Tettigonia viridissima* 4. LSt. ♂; c) Lage der pyramidenförmigen Höcker zwischen den Vordercoxen von *Conocephalus dorsalis* 1. LSt. ♀; d) Kopf und Pronotum von *Ruspolia nitidula* 4. LSt. ♂ (Seitenansicht) (Mirna/Istrien), der Pfeil deutet auf die Dornen des Prosternums; e) Kopf und Pronotum von *Tettigonia viridissima* 6. LSt. ♂ (Dorsalansicht); f) Kopf und Pronotum von *Conocephalus discolor* 3. LSt. ♂ (Dorsalansicht); g) *Phaneroptera falcata* 6. LSt. ♀, rechte Vordercoxa von außen, der Pfeil deutet auf den kleinen Sporn; h) *Decticus verrucivorus* 1. LSt. ♂, rechte Vordercoxa von außen, der Pfeil deutet auf den großen Sporn; i) *Pholidoptera griseoaptera* 5. LSt. ♀, rechte Vordercoxa von außen, der Pfeil deutet auf den Sporn. Abkürzungen: VCoxa = Vordercoxa, P = Pronotum, C = Coxa, T = Trochanter, F = Femur. Die beigegebenen Maßstäbe entsprechen jeweils 1 mm.

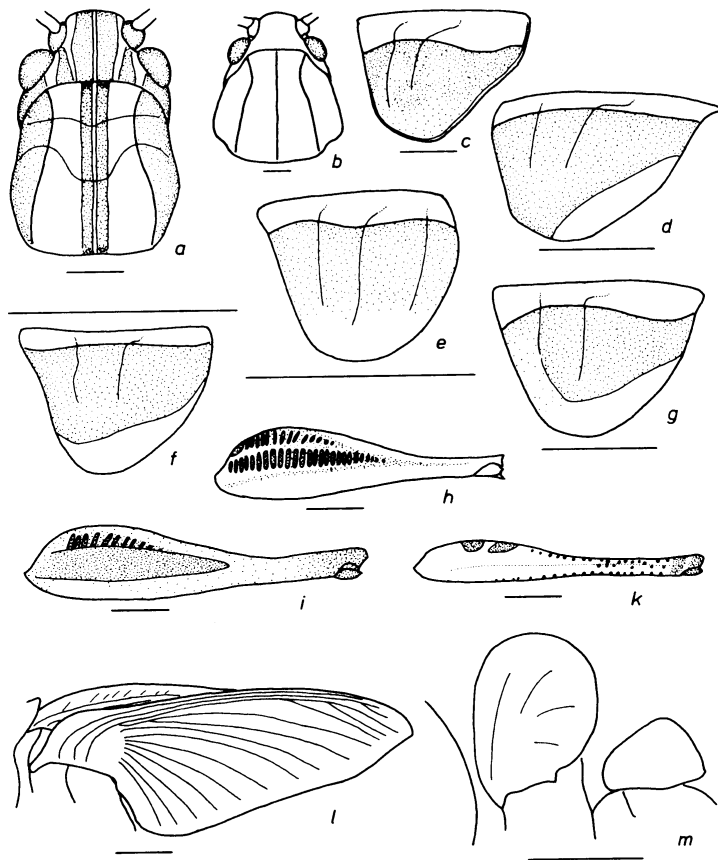


Abb. 3: Bestimmungsmerkmale für die Larven mitteleuropäischer Tettigoniidae II.: a) Kopf und Pronotum von *Pholidoptera griseoaptera* 5. LSt. ♀ (Dorsalansicht); b) Kopf und Pronotum von *Decticus verrucivorus* 5. LSt. ♂ (Dorsalansicht); c) *Pholidoptera griseoaptera* 5. LSt. ♀, Pronotum von links; d) *Metrioptera brachyptera* 3. LSt. ♀, Pronotum von links; e) *Metrioptera bicolor* 1. LSt. ♂, Pronotum von links (Lorch/Rhein); f) *Metrioptera roeseli* 1. LSt. ♀, Pronotum von links; g) *Platycleis albopunctata* 3. LSt. ♀, Pronotum von links; h) linker Postfemur von *Platycleis albopunctata* 3. LSt. ♀ (von außen); i) linker Postfemur von *Metrioptera brachyptera* 3. LSt. ♀ (von außen); k) linker Postfemur von *Phaneroptera falcata* 2. LSt. ♀; l) Flügel-Anlagen von *Phaneroptera falcata* 6. LSt. ♂; m) Flügel-Anlagen von *Barbitistes serricauda* 4. LSt. ♂. Die beigegebenen Maßstäbe entsprechen jeweils 1 mm.

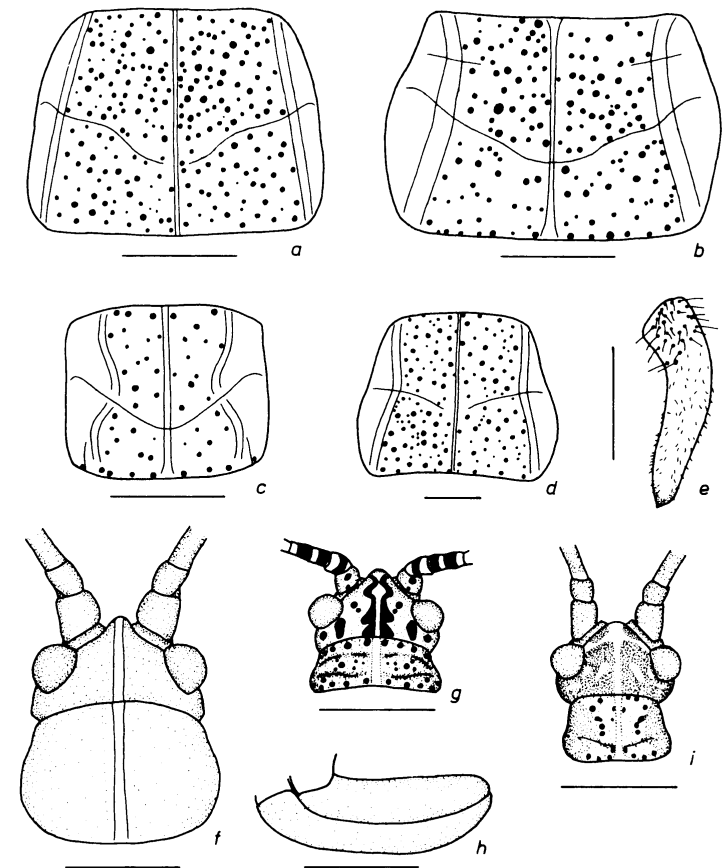


Abb. 4: Bestimmungsmerkmale für die Larven mitteleuropäischer Tettigoniidae III.: a) *Isophya pyrenaica* 3. LSt. ♀, Pronotum (Dorsalansicht) (Velburg/Frankenjura); b) *Leptophyes punctatissima* 5. LSt. ♀, Pronotum (Dorsalansicht); c) *Leptophyes albovittata* 4. LSt. ♀, Pronotum (Dorsalansicht) (Velburg/Frankenjura); d) *Barbitistes serricauda* 4. LSt. ♂, Pronotum (Dorsalansicht); e) *Barbitistes serricauda* 4. LSt. ♂, rechter Cercus (Dorsalansicht); f) *Meconema thalassinum* 2. LSt. ♀, Kopf und Pronotum (Dorsalansicht); g) *Leptophyes punctatissima* 1. LSt. ♀, Kopf und Pronotum (Dorsalansicht); h) *Barbitistes serricauda* 3. LSt. ♀, Ovipositor (von links); i) *Phaneroptera falcata* 1. LSt., Kopf und Pronotum (Dorsalansicht). Die beigegebenen Maßstäbe entsprechen jeweils 1 mm.

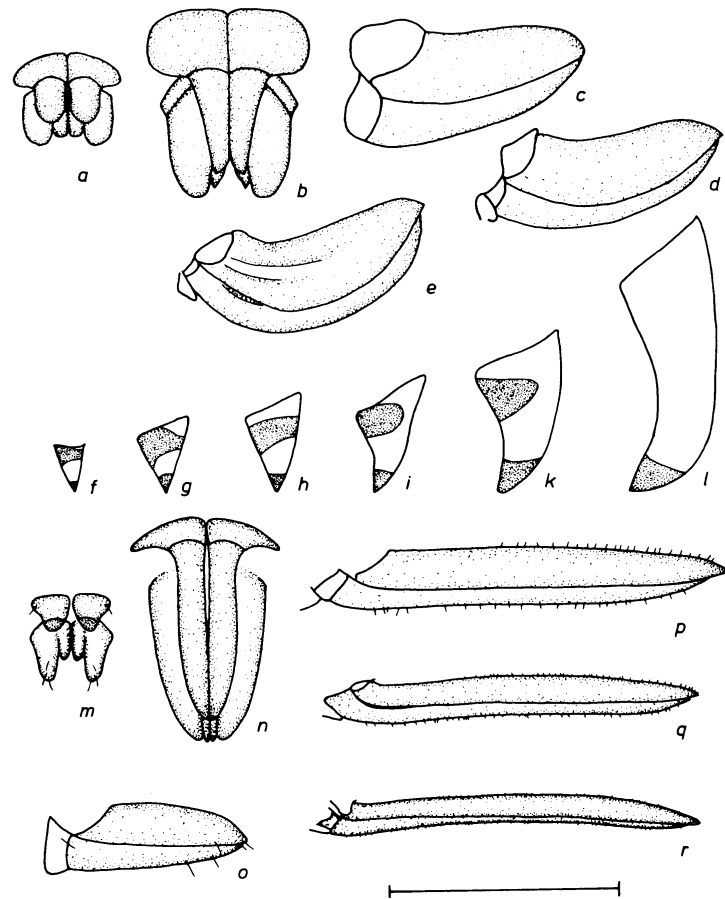


Abb. 5: a) - e) Entwicklung des Ovipositors von *Phanoptera falcata*: a) 2., b) 3. LSt. (Ventralansicht), c) 4., d) 5., e) 6. LSt. (von links); f) - l) Entwicklung des rechten ♂ Cercus von *Leptophyes punctatissima* (Dorsalansicht): f) 1., g) 2., h) 3., i) 4., k) 5., l) 6. LSt.; m) - r) Entwicklung des Ovipositors von *Ruspolia nitidula*: m) 1., n) 2. LSt. (Ventralansicht), o) 2., p) 3., q) 4., r) 5. LSt. (von links), (m + r Vellachtal/Kärnten, n - q Mirna/Istrien). Der beigegebene Maßstab entspricht für a - c, f - l, m - o = 1 mm; d, p = 2 mm; e, q = 4 mm; r = 8 mm.

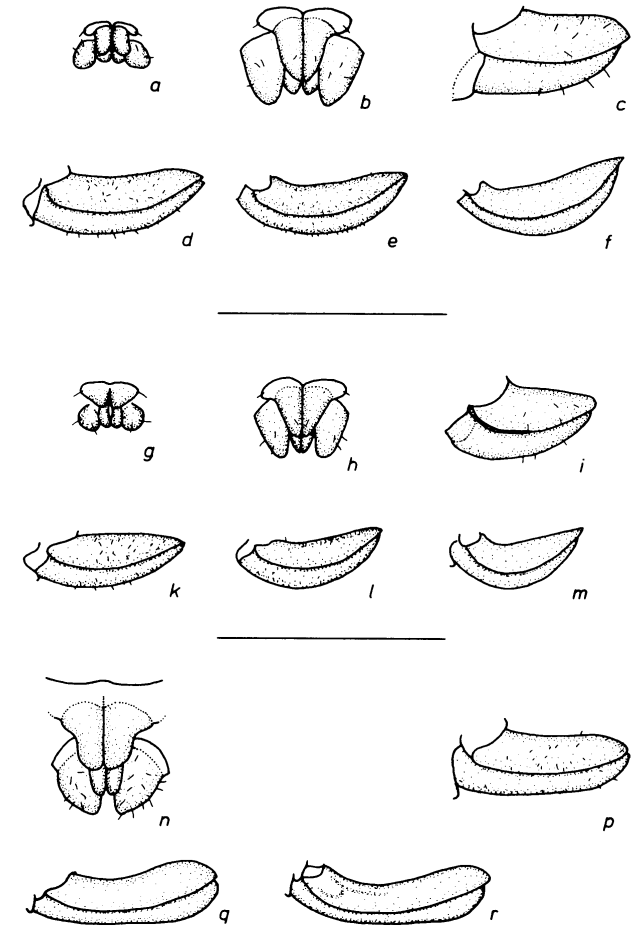


Abb. 6: a) - f) Entwicklung des Ovipositors von *Leptophyes punctatissima*: a) 1., b) 2. LSt. (Ventralansicht), c) 3., d) 4., e) 5., f) 6. LSt. (von links); g) - m) Entwicklung des Ovipositors von *Leptophyes albovittata* (Velburg/Frankenjura): g) 1., h) 2. LSt. (Ventralansicht), i) 3., k) 4., l) 5., m) 6. LSt. (von links); n) - r) Entwicklung des Ovipositors von *Isophya pyrenea* (Velburg/Frankenjura): n) 1. LSt. (Ventralansicht), p) 3., q) 4., r) 5. LSt. (von links). Der beigegebene Maßstab entspricht für a - c, g - i, n = 1 mm; d, k, p = 2 mm; e, l, q = 4 mm; f, m, r = 8 mm.

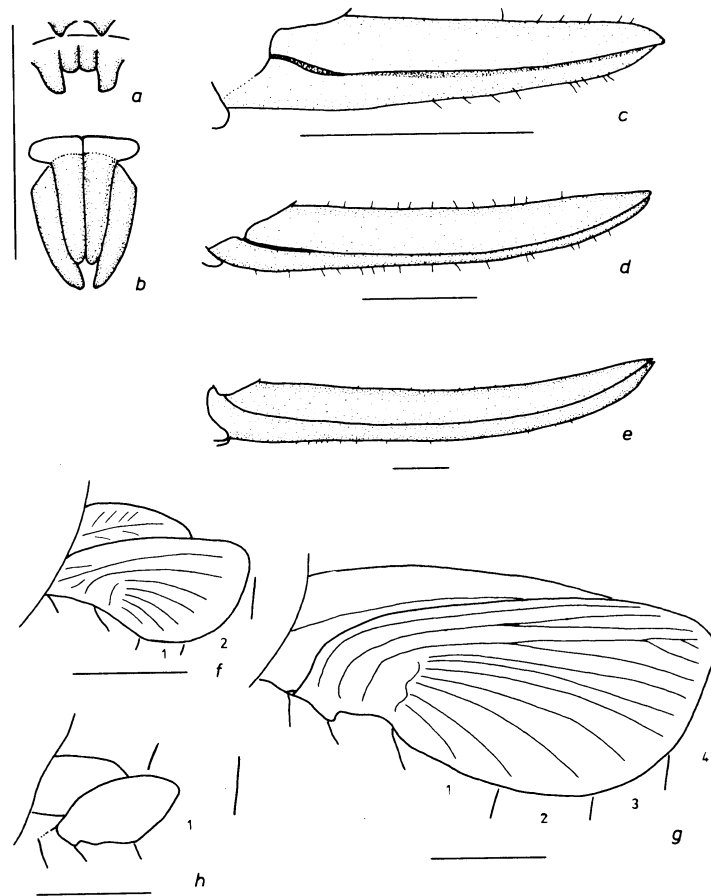


Abb. 7: a) - e) Entwicklung des Ovipositors von *Meconema thalassinum*: a) 1., b) 2. LSt. (Ventralansicht), c) 3., d) 4., e) 5. LSt. (von links); f) - g) linke Flügel-Anlagen von *Meconema thalassinum* ♂♂: f) 4., g) 5. LSt.; h) linke Flügel-Anlagen von *Meconema meridionale* ♂ 5. LSt. (Vrhovine/Kroatien). (Die Maßstäbe entsprechen 1 mm).

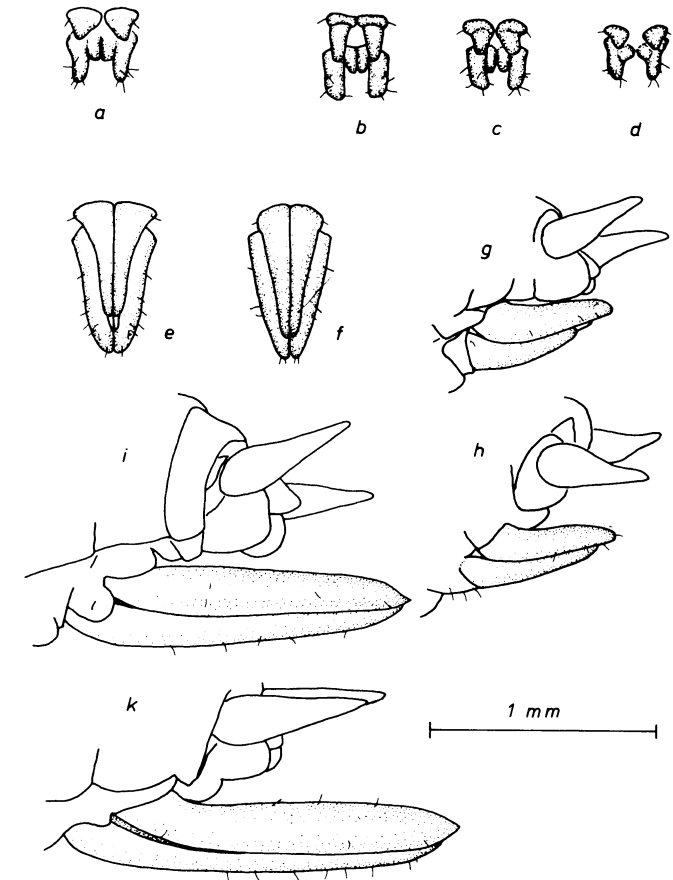


Abb. 8: Vergleichende Darstellung der Entwicklung des Ovipositors von *Conocephalus dorsalis* und *C. discolor*. a) *C. dorsalis* 1. LSt. (Ventralansicht); b) - d) Variationsbreite des Ovipositors frisch geschlüpfter Larven von *C. discolor* (Ventralansicht): b) besonders weit entwickeltes Exemplar, c) etwa dem Durchschnitt entsprechend, d) von einer Larve, die als Ei ohne Kontaktwasser aufgezogen wurde; e) *C. dorsalis* 2. LSt. (Ventralansicht); f) *C. discolor* 2. LSt. (Ventralansicht); g) *C. dorsalis* 2. LSt. (Hlb-Ende und Ovipositor von links); h) *C. discolor* 2. LSt. (Hlb-Ende und Ovipositor von links); i) *C. dorsalis* 3. LSt.; j) *C. discolor* 3. LSt.

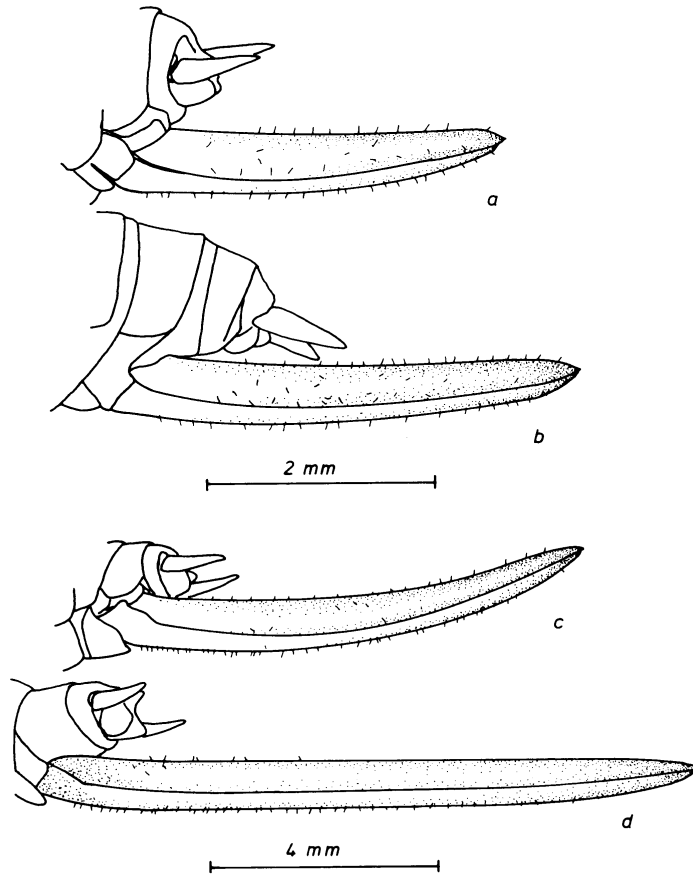


Abb. 9: Hlb-Ende und Ovipositor (von links); a) *C. dorsalis* 4. LSt.; b) *C. discolor* 4. LSt.; c) *C. dorsalis* 5. LSt.; d) *C. discolor* 5. LSt.

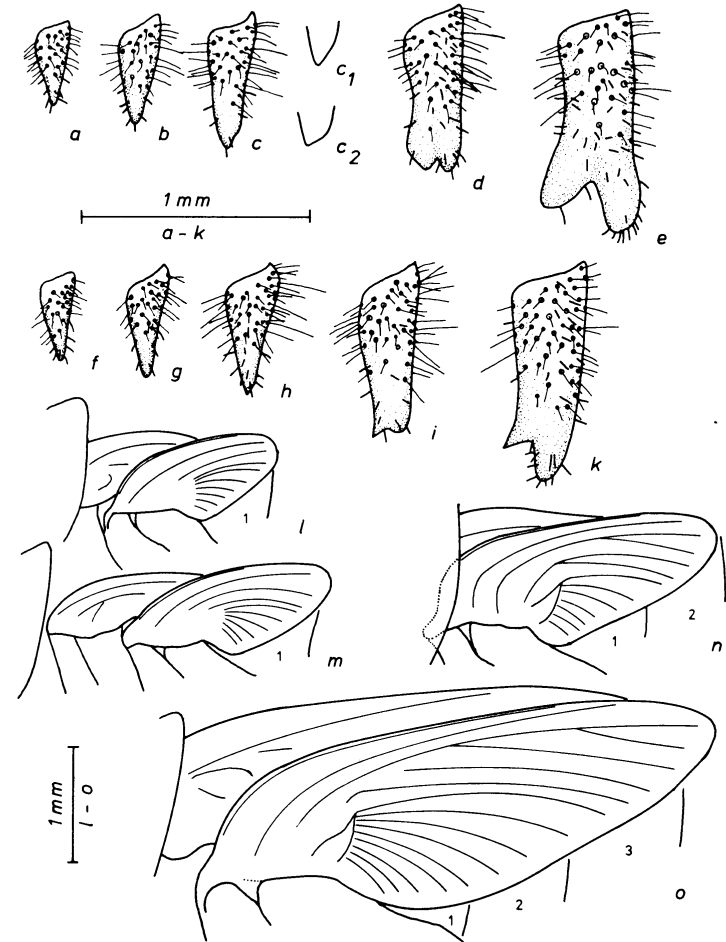


Abb. 10: a) - k) vergleichende Darstellung der Entwicklung des rechten ♂ Cercus von *Conocephalus dorsalis* und *C. discolor* (Dorsalansicht): a) 1., b) 2., c) 3. (Variationsbreite), d) 4., e) 5. LSt. von *C. dorsalis*; f) 1., g) 2., h) 3., i) 4., k) 5. LSt. von *C. discolor*; l) - o) vergleichende Darstellung der linken ♂ Flügel-Anlagen von *C. dorsalis* und *C. discolor* (die Zahlen bezeichnen die Hlb-Segmente): l) *C. dorsalis* 4. LSt., m) *C. discolor* 4. LSt., n) *C. dorsalis* 5. LSt., o) *C. discolor* 5. LSt.

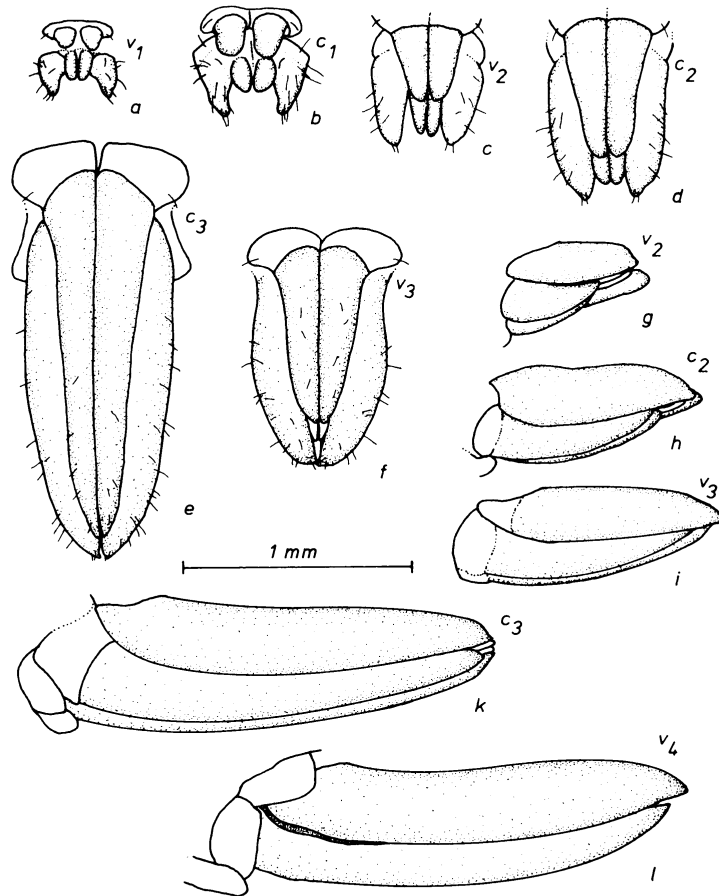


Abb. 11: Vergleichende Darstellung der Entwicklung des Ovipositors von *Tettigonia viridissima* und *T. cantans*; a) - f) Ventralansicht des Ovipositors: a) *T. viridissima* 1. LSt. (v_1), b) *T. cantans* 1. LSt. (c_1), c) *T. viridissima* 2. LSt. (v_2), d) *T. cantans* 2. LSt. (c_2), e) *T. cantans* 3. LSt. (c_3), f) *T. viridissima* 3. LSt. (v_3); g) - l) Ovipositor von links: g) *T. viridissima* 2. LSt. (v_2), h) *T. cantans* 2. LSt. (c_2), i) *T. viridissima* 3. LSt. (v_3), k) *T. cantans* 3. LSt. (c_3), l) *T. viridissima* 4. LSt. (v_4).

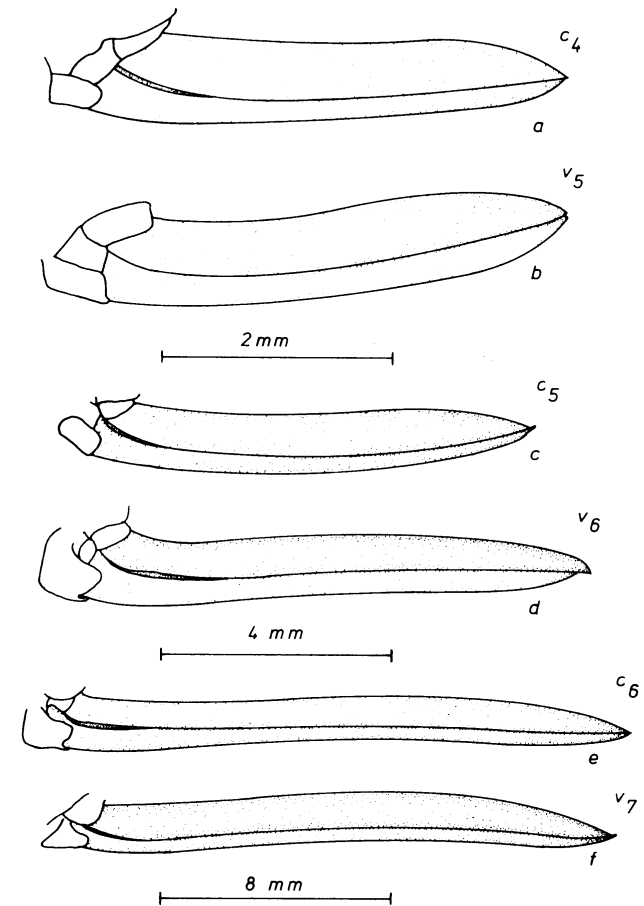


Abb. 12: Ovipositor von links: a) *T. cantans* 4. LSt. (c_4), b) *T. viridissima* 5. LSt. (v_5), c) *T. cantans* 5. LSt. (c_5), d) *T. viridissima* 6. LSt. (v_6), e) *T. cantans* 6. LSt. (c_6), f) *T. viridissima* 7. LSt. (v_7).

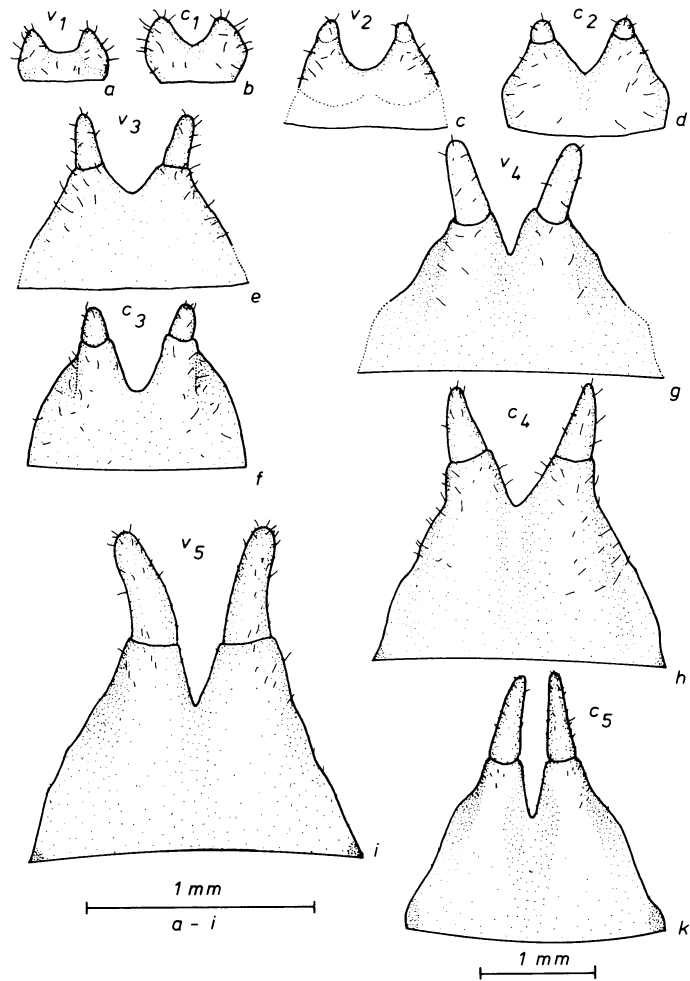


Abb. 13: Vergleichende Darstellung der Entwicklung der ♂ Subgenitalplatte von *Tettigonia viridissima* und *T. cantans* (Ventralansicht der Subgenitalplatte); a) *T. viridissima* 1. LSt. (v_1), b) *T. cantans* 1. LSt. (c_1), c) *T. viridissima* 2. LSt. (v_2), d) *T. cantans* 2. LSt. (c_2), e) *T. viridissima* 3. LSt. (v_3), f) *T. cantans* 3. LSt. (c_3), g) *T. viridissima* 4. LSt. (v_4), h) *T. cantans* 4. LSt. (c_4), i) *T. viridissima* 5. LSt. (v_5), k) *T. cantans* 5. LSt. (c_5).

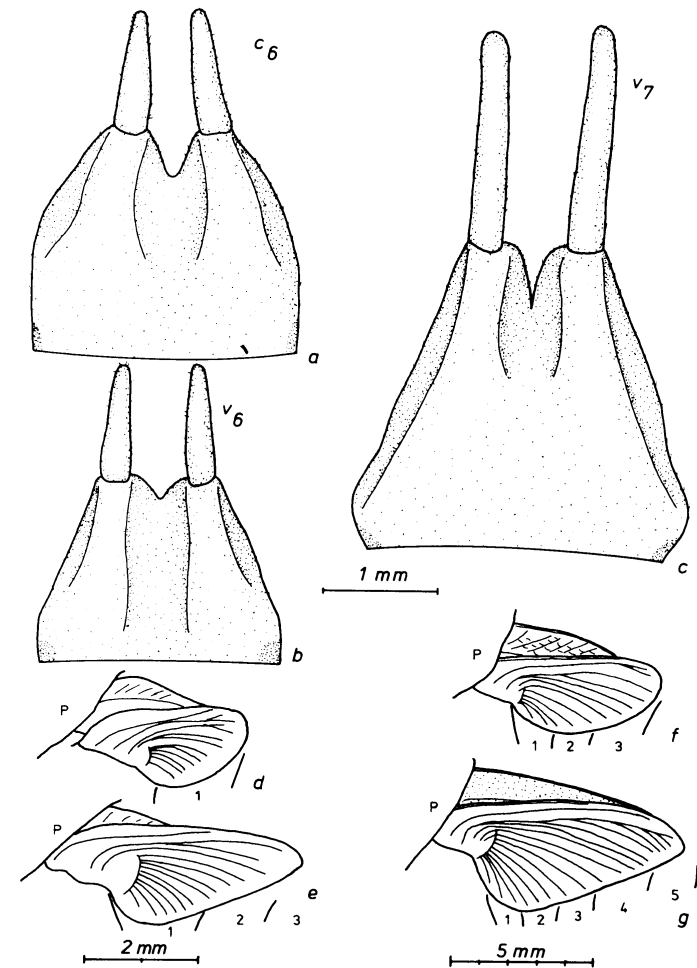


Abb. 14: a) - c) Ventralansicht der ♂ Subgenitalplatte: a) *T. cantans* 6. LSt. (c_6), b) *T. viridissima* 6. LSt. (v_6), c) *T. viridissima* 7. LSt. (v_7); d) - g) linke Flügelanlagen: d) *T. cantans* 5. LSt. ♂, e) *T. viridissima* 6. LSt. ♀, f) *T. cantans* 6. LSt. ♀, g) *T. viridissima* 7. LSt. ♂ (die Zahlen bezeichnen die Hlb-Segmente).

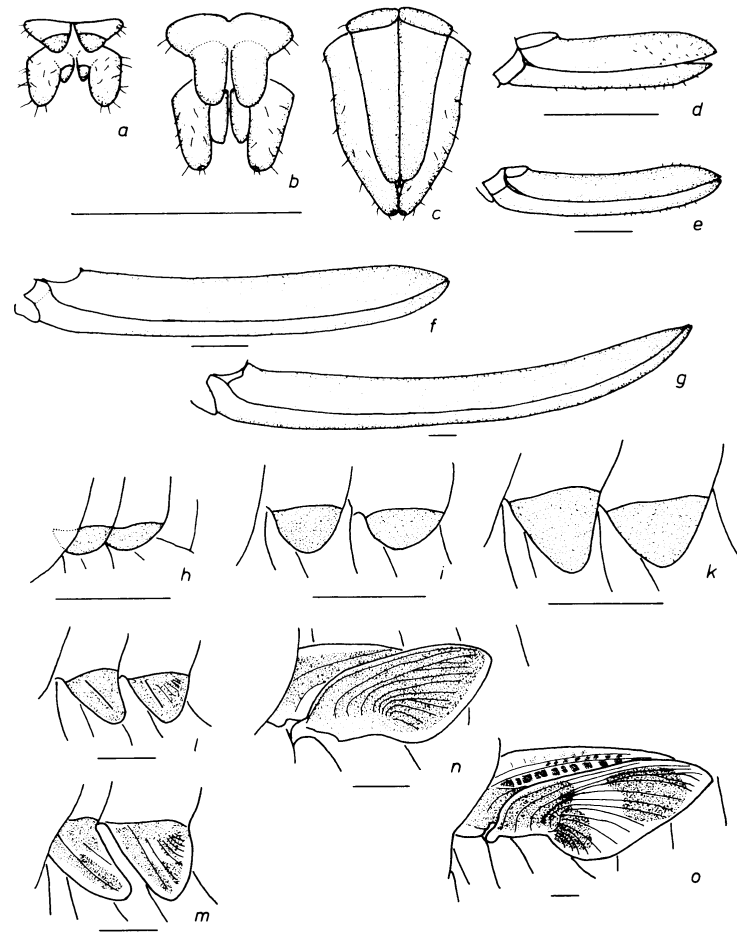


Abb. 15: *Decticus verrucivorus*; a) - g) Entwicklung des Ovipositors: a) 1., b) 2., c) 3. LSt. (Ventralansicht), d) 4., e) 5., f) 6., g) 7. LSt. (von links); h) - o) Entwicklung der Flügel-Anlagen männlicher Larven (Ansicht von links): h) 1., i) 2., k) 3., l) 4., m) 5., n) 6., o) 7. LSt. (Die beigegebenen Maßstäbe entsprechen jeweils 1 mm).

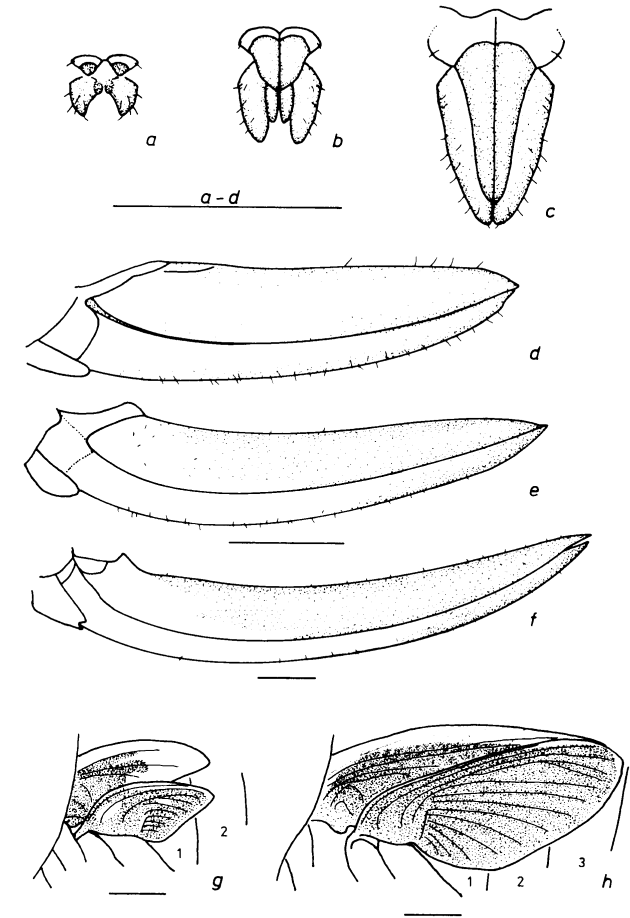


Abb. 16: *Metrioptera brachyptera*; a) - f) Entwicklung des Ovipositors: a) 1., b) 2., c) 3. LSt. (Ventralansicht), d) 4., e) 5., f) 6. LSt. (von links); g) - h) linke Flügel-Anlagen männlicher Larven des 6. LSt.: g) die brachyptere Normalform, h) die makroptere Form ergebend (die Zahlen bezeichnen die 'Hlb-Segmente'). (Die Maßstäbe entsprechen 1 mm).

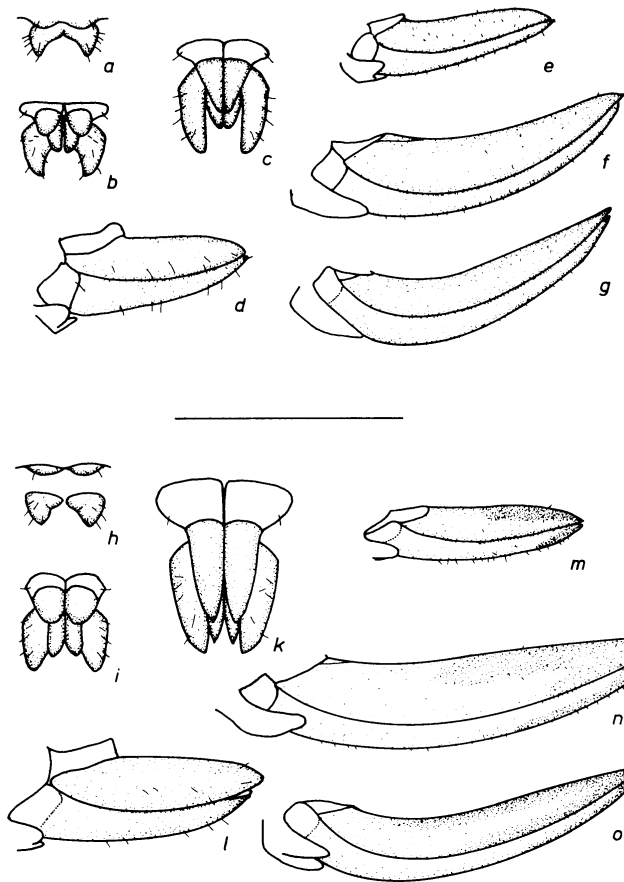


Abb. 17: a) - g) Entwicklung des Ovipositors von *Metrioptera bicolor*: a) 1., b) 2., c) 3. LSt. (Ventralansicht), d) 4., e) 5., f) 6., g) 7. LSt. (von links); h) - o) Entwicklung des Ovipositors von *Metrioptera roeseli*: h) 1., i) 2., k) 3. LSt. (Ventralansicht), l) 4., m) 5., n) 6., o) 7. LSt. (von links). Der beigegebene Maßstab entspricht für a - d, h - l = 1 mm; e, f, m, n = 2 mm; g, o = 4 mm.

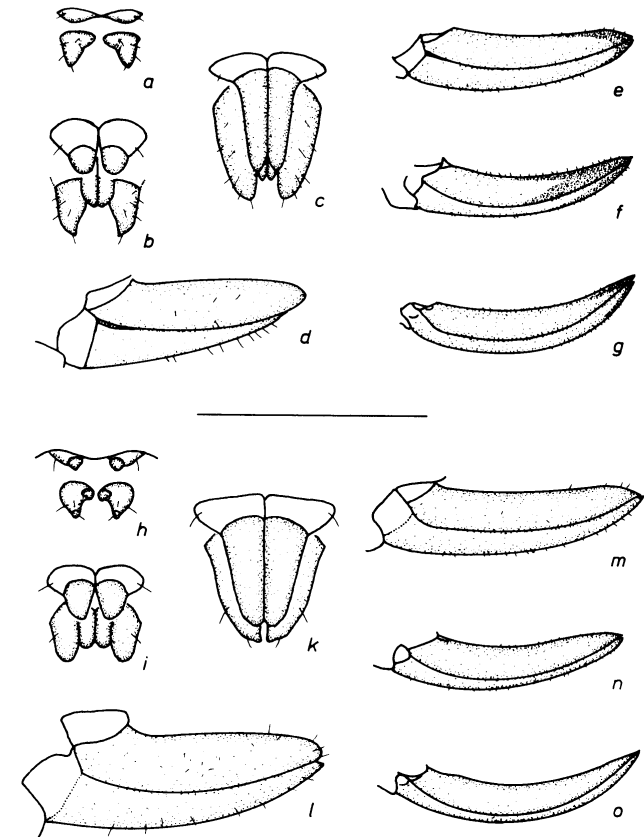


Abb. 18: a) - g) Entwicklung des Ovipositors von *Platycleis albopunctata*: a) 1., b) 2., c) 3. LSt. (Ventralansicht), d) 4., e) 5., f) 6., g) 7. LSt. (von links); h) - o) Entwicklung des Ovipositors von *Pholidoptera griseoptera*: h) 1., i) 2., k) 3. LSt. (Ventralansicht), l) 4., m) 5., n) 6., o) 7. LSt. (von links). Der beigegebene Maßstab entspricht für a - d, h - l = 1 mm; e, m = 2 mm; f, n = 4 mm; g, o = 8 mm.