

Aus dem Commonwealth Institute of Biological Control
European Laboratory, Feldmeilen (Zürich)

DAS WEIBLICHE POSTABDOMEN
DER CALYPTRATEN FLIEGEN (DIPTERA)
UND SEIN MERKMALSWERT
FÜR DIE SYSTEMATIK DER GRUPPE

Von

BENNO HERTING

Mit 21 Textabbildungen

(Eingegangen am 31. März 1956)

Inhaltsübersicht

	Seite
A. Einleitung	429
B. Material und Methode	430
C. Allgemeiner Teil	430
D. Spezieller Teil	432
I. Fam. Muscidae	432
1. Subfam. Anthomyiinae S. 433. — 2. Subfam. Fanniinae S. 434. —	
3. Subfam. Muscinae S. 435.	
II. Fam. Cordyluridae	439
III. Fam. Glossinidae	441
IV. Fam. Calliphoridae	441
1. Subfam. Calliphorinae S. 442. — 2. Subfam. Sarcophaginae S. 443.	
3. Subfam. Rhinophorinae S. 444.	
V. Fam. Tachinidae	445
1. Subfam. Echinomyiinae S. 446. — 2. Subfam. Dexiinae S. 448. —	
3. Subfam. Phasiinae S. 451. — 4. Subfam. Ocypterinae S. 453. —	
5. Subfam. Eutachininae S. 454.	
VI. Fam. Oestridae	459
Zusammenfassung	460
Literatur	461

A. Einleitung

Die weiblichen Terminalia der Dipteren sind bisher nur in wenigen Einzelfällen näher untersucht worden und im ganzen sehr ungenügend bekannt. Im folgenden soll nun erstmalig für die umfangreiche Gruppe der Calyptratae eine vergleichend-morphologische Übersicht gegeben werden, die sich auf eine Untersuchung von rund 500 Spezies stützt. Das weibliche Postabdomen zeigt innerhalb dieses Formenkreises mannigfache Veränderungen teils autonomer, teils adaptiver Art, die als neue Merkmale für die Klärung systematischer und phylogenetischer Fragen wertvoll sind.

Mein verbindlichster Dank gebührt Herrn Prof. L. P. MESNIL, der mir die Anregung zu dieser Arbeit sowie manche Hilfe gab und fast das gesamte Material, darunter sehr wertvolle und schwer zu beschaffende Arten, zur Verfügung stellte. Für die Überlassung weiterer wichtiger Spezies danke ich den Herren Dr. F. VAN EMDEN (Commonwealth Institute of Entomology, London), Prof. W. HENNIG (Deutsches Entomologisches Institut, Berlin) und Dr. M. BEIER (Naturhistorisches Museum Wien).

B. Material und Methode

Die untersuchten Arten verteilen sich auf die einzelnen Familien wie folgt: Muscidae 98, Cordyluridae 19, Glossinidae 2, Calliphoridae 58, Tachinidae 310 und Oestridae 7 Spezies. Nach üblicher Vorbehandlung mit heißer Kalilauge wurde das Postabdomen normalerweise dorsal (paramedian) aufgeschnitten und in flach ausgebreitetem Zustand auf dem Objektträger in Kanadabalsam eingebettet. Bei dieser Präparationsweise sind alle Teile zugleich und in einer Ebene sichtbar. Das Verfahren ist jedoch nicht anwendbar, wenn dreidimensionale, stark chitinierte Teile (z. B. ein Legestachel) vorhanden sind. In solchen Fällen wurde das intakte Postabdomen unter Alkohol aufbewahrt und untersucht.

C. Allgemeiner Teil

In Abb. 1 sind die Endsegmente einer primitiven Diptere (*Coenomyia*) und ein typisches Postabdomen aus der Gruppe der Calyptratae (*Calli-*

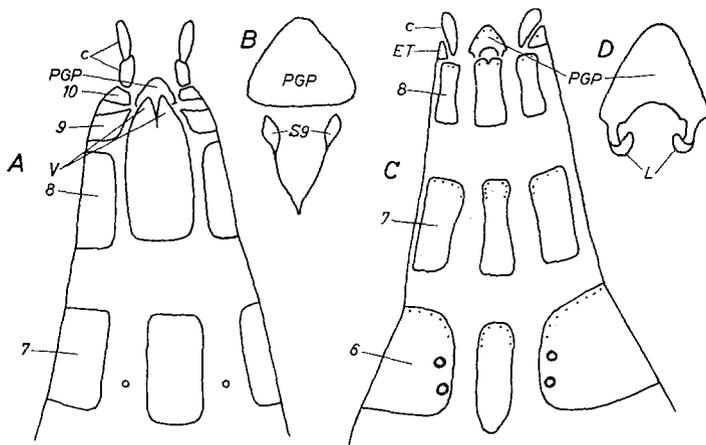


Abb. 1. Weibliche Terminalia von *Coenomyia ferruginea* (A) und *Calliphora erythrocephala* (C), jeweils daneben (B bzw. D) die Sternite 9 und 10, stärker vergrößert. Die Segmente sind mit den entsprechenden Zahlen bezeichnet. c Cerci, PGP Postgenitalplatte (10. Sternit), ET Endtergit, V Valvulae, L Lingulae

phora) zum Vergleich gegenübergestellt. Bei *Coenomyia* erkennen wir auf der Dorsalseite vollzählig die Tergite 7—10 und am Ende die zweigliedrigen Cerci, die als Extremitäten des 11. Segments gedeutet werden. Die Genitalöffnung liegt ventral zwischen den Sterniten 8 und 9. Das 8. Sternit ist von hinten her tief eingespalten. Die durch diesen

Spalt getrennten Stücke entsprechen den vorderen Valvulae des orthopteroiden Legeapparates, der in seinen übrigen Teilen bei den Dipteren völlig rückgebildet ist. Vom 9. Sternit sind nur zwei kleine Teilsklerite erhalten, die nach vorn in zwei schmale, in die dorsale Wandung der Vagina eingelagerte Chitinstreifen verlängert sind. Das 10. Sternit ist als Postgenitalplatte wohlentwickelt.

Bei den höheren Dipteren (von den Asiloidea aufwärts) sind die Cerci nur eingliedrig. Ferner ist das 9. Tergit rückgebildet und mit dem 10. zu einem Stück verschmolzen, das im folgenden Endtergit genannt wird. Die Gestalt und Ausbildung des 8. Sternits und seiner Valvulae ist im einzelnen verschieden und systematisch wichtig. Vom 9. Sternit sind bei den Syrphidae, den Acalypterae und den Cordyluridae keine deutlichen Reste erhalten. Bei den meisten Calyptratae zeigt jedoch das 10. Sternit (Postgenitalplatte) an seiner Basis zwei im folgenden als Lingulae bezeichnete Anhängsel, die sehr wahrscheinlich dem 9. Sternit entsprechen (Abb. 1D). Sie sind stets nach hinten umgeschlagen und bilden mit dem überragenden Teil des 8. Sternits (Valvulae fehlen den betreffenden Formen) die Begrenzung der Geschlechtsöffnung. Oft sind sie um so stärker entwickelt, je mehr auch das 8. Sternit als Genitalarmatur verlängert ist (Abb. 15).

Die prägenitalen Segmente 6 und 7 sind ursprünglich von den vorangehenden Abdominalsegmenten nicht oder kaum differenziert. Dieser primitive Zustand ist sogar bei einer kleinen Teilgruppe der Calyptraten (*Glossina*) erhalten geblieben. Im übrigen sind aber die beiden Segmente bei den höheren Dipteren in den Dienst der Genitalfunktion gestellt und mit den eigentlichen Terminalia als retraktiles Legerohr entwickelt. Auch sehr starke adaptive und reduktive Veränderungen kommen vor, wie im speziellen Teil zu ersehen ist. Das zum 7. Segment gehörige Stigmenpaar ist bei den Calyptraten in der Regel vorwärts verschoben und liegt im Bereich des 6. Segments (Abb. 1C). Die Ursache hierfür ist wohl darin zu sehen, daß die von den Stigmen versorgten Organe ins Präabdomen verlegt und die verbindenden Tracheen wenig geeignet sind, den Streckungen und Kontraktionen des Ovipositors zu folgen. Für große Formen gilt dies in erhöhtem Maße, da die Weite und Aussteifung der Tracheen mit der Körpergröße überproportional zunimmt. Bei den wenigen Calyptraten, die das letzte Stigmenpaar noch in ursprünglicher Position auf dem 7. Tergit tragen (einigen Tachinidae und Miltogrammatini), handelt es sich tatsächlich nur um kleine Formen mit ziemlich kurzem, oder mittelgroße Formen mit sehr kurzem Postabdomen.

Zu den Abbildungen sei noch folgendes gesagt: In der Regel ist das Postabdomen der Präparationsweise entsprechend dargestellt, d. h. dorsal aufgeschnitten und flach ausgebreitet. Es ist so orientiert, daß die Spitze mit den Cerci

sich oben befindet. Die äußere Umrißlinie (Schnittkontur) ist stets bis zum Endtergit geführt und endet frei, wenn dieses fehlt. Die Borsten des Postabdomens sind zumeist nur durch ihre Insertionsporen (als Punkte) wiedergegeben worden. In einigen Fällen ist der intakte Legeapparat in Seiten- oder Rückansicht dargestellt, dies ist dann stets in der Unterschrift vermerkt. Die zur Beschriftung verwendeten Abkürzungen sind bei Abb. 1 angeführt und erklärt.

D. Spezieller Teil

Die calyptraten Fliegen werden heute zumeist nach dem Vorgange von CURRAN in drei Familien, die *Muscidae*, *Calliphoridae* und *Tachinidae* eingeteilt. Nach den Merkmalen des weiblichen Postabdomens scheint es jedoch richtiger, die *Cordyluridae* (*Scatophagidae*) und *Glossinidae* als selbstständige Familien von den *Muscidae* zu trennen und ebenso die *Oestridae* (*s. lat.*) als eigene Gruppe neben den *Calliphoridae* und *Tachinidae* zu behandeln.

I. Fam. *Muscidae*

Die weiblichen Terminalia der *Muscidae* sind dadurch gekennzeichnet, daß das 8. Sternit fast immer aus zwei in ganzer Länge membranös verbundenen Teilskleriten besteht. Die Einspaltung des Hinterrandes ist nur schwach angedeutet, die Sklerite sind also nicht in freie Valvulae fortgesetzt. Oft sind sie im basalen Abschnitt rückgebildet und als zwei kleine Stücke am Hinterrand des 8. Segments erhalten.

Bei einem großen Teil der *Muscidae* sind die postabdominalen Stigmen verlorengegangen und nicht einmal rudimentär nachweisbar. Nur bei den *Anthomyiinae* (definiert durch die unverkürzte, den Flügelrand erreichende Analader) und bei der *Fannia*-Gruppe sind die beiden Stigmenpaare vorhanden. Diese beiden Formenkreise sind nach ROBACK (1951) und HENNIG (1952) auch in der Morphologie der Larven von den übrigen Musciden (und voneinander) typisch verschieden. Der Verlust der postabdominalen Stigmen kommt meines Wissens bei keiner anderen Dipterengruppe vor und dürfte darum auch in der Phylogenie der *Muscidae* ein einmaliges Ereignis gewesen sein. Der umfangreiche Artenkomplex, der dies wichtige Merkmal gemeinsam hat, ist also sehr wahrscheinlich eine monophyletische Gruppe, die neben den *Anthomyiinae* und den *Fanniinae* am besten als Ganzes, d. h. als Unterfamilie *Muscinae* zu klassifizieren ist.

Die merkwürdige *Eginia ocypterata* MEIG., die wegen ihrer Hypopleuralborsten von manchen Autoren in die Nähe der *Calliphoridae* gestellt worden ist, konnte leider nicht untersucht werden. Herr Dr. F. VAN EMDEN sandte mir jedoch freundlicherweise eine Art der Gattung *Xenotachina*, welche wahrscheinlich *Eginia* nahesteht. Diese besitzt keine Stigmen am Postabdomen, gehört also zu den *Muscinae* im soeben

definierten Sinn. Innerhalb dieser Subfamilie nimmt sie allerdings durch ihre unverkürzte Analader eine Sonderstellung ein.

1. Subfam. Anthomyiinae. Bei den Anthomyiinae ist das 8. Sternit in einigen Fällen (*Anthomyia*, *Fucellia*, *Chirosia* und *Phorbia* s. str.) in voller Länge entwickelt, häufiger aber bis auf zwei kleine Hinterrandsklerite reduziert. Alle kurzen und manche mittellangen Terminalia zeigen vollständig chitinisierte oder nur in der Medianlinie schmal unterbrochene Tergite (Abb. 2A). Bei längeren Ovipositoren dagegen konzentriert sich die mechanische Festigung mehr oder weniger auf bestimmte Partien der Tergite, vor allem die lateralen Bezirke, die dann oft als stabförmige Sklerite in Erscheinung treten (Abb. 2B). In vielen

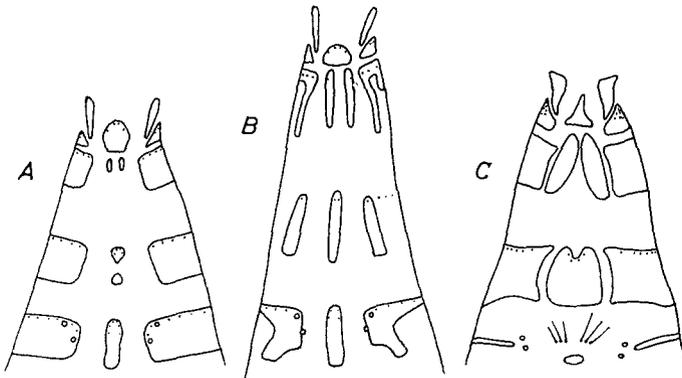


Abb. 2. Anthomyiinae: A *Pegomya virginea*, B *Anthomyia pluvialis*, C *Phorbia sepiä*. Zur Orientierung vgl. Abb. 1C

Fällen, vor allem bei *Paregle aestiva* MEIG., aber auch bei *Pegomya socia* FALL., *winthemi* MEIG. usw., ist außerdem ein mediodorsaler Chitinstreifen entwickelt, der am Segmenthinterrand mit den lateralen Stäben verbunden ist. Das Stigmenpaar des 7. Segments ist bei allen Anthomyiinae vorverlegt und befindet sich auf dem 6. Tergit, selten (*Hammomyia*, *Hylephila*) in der Intersegmentalmembran. Das Paar des 6. Segments hat fast immer seine natürliche Lage beibehalten, nur bei *Fucellia* ist es gleichfalls nach vorn verschoben und liegt in der Membran dicht hinter dem 5. Tergit. Oft sind die beiden Stigmen auf dem 6. Tergit sehr nahe zusammengerückt.

Das Postabdomen der meisten Anthomyiinae ist nicht für mechanische Leistungen adaptiert. Bei *Hammomyia* und *Hylephila* sind jedoch die Cerci verbreitert und mit kräftigen Dornen versehen. Stärker verändert ist das Postabdomen bei der *Phorbia-sepiä*-Gruppe (Abb. 2C). Es ist seitlich zusammengedrückt, die Hälften des 8. Sternits sind sehr breit und kräftig, die Cerci stark chitinisiert und meißelförmig abgestutzt, und das 10. Sternit ist dornartig zugespitzt. Vor allem aber ist

die Reduktion des 6. Segmentes bemerkenswert, die in dieser Form (d. h. bei voll entwickeltem 7. Segment) einzig dasteht.

Bei der *strigosa*-Gruppe der Gattung *Hylemyia* sind beide Prägenitalsegmente rudimentär (Abb. 3). Dies steht vermutlich im Zusammenhang damit, daß diese Fliegen größere Larven in fortgeschrittenem Entwicklungsstadium hervorbringen. Tatsächlich findet sich bei makrolarviparen Muscinen und Calliphoriden manchmal eine ganz ähnliche Reduktion des Postabdomens (S. 435, 441).



Abb. 3. Postabdomen von *Hylemyia strigosa*

Das Studium der weiblichen Terminalia von 30 Arten ergab keine verlässlichen Kriterien für eine natürliche Gliederung der Anthomyiinae. Lediglich die Sonderstellung der Gattung *Fucellia* wird durch die abweichende Position der Stigmen bestätigt. Die von früheren Autoren auf Grund der gynäkomorphen Stirnbildung der Männchen in die Nähe von *Fucellia* gestellten Gattungen wie z. B. *Myopina*, *Chirosia* usw. sind dagegen von den echten Anthomyiinen nicht zu trennen (vgl. hierzu auch VAN EMDEN 1941).

2. Subfam. Fanniinae. Die *Fannia*-Gruppe hat ein kurzes Postabdomen mit gleichmäßig chitinierten, dorsal geschlossenen Tergiten. Im Gegensatz zu anderen kurzen Terminalia sind die Cerci hier langgestreckt und nicht verkürzt. Das 8. Sternit ist bis auf zwei Hinterrandsklerite reduziert. Das letzte Stigmenpaar liegt intersegmental oder auf dem Hinterrand des 6. Tergits, das zum 6. Segment gehörige Paar mehr zum Vorderrand des Tergits, bei *Coelomyia subpellucens* ZETT. sogar in der vorangehenden Intersegmentalmembran. Die Art *Platycoenosia miki* STROBL unterscheidet sich von *Fannia* und *Coelomyia* durch außergewöhnliche Breite der Sternite 6 und 8.

Die Fanniinae sind auf Grund der äußeren Morphologie der Imago nicht leicht von dem Komplex der Muscinae (s. lat.) zu trennen und daher von früheren Autoren stets in diese (speziell in die Teilgruppe Phanniinae) einbezogen worden. Es gibt indessen ein Merkmal im Flügelgeäder, das die Fanniinae von allen anderen Calyptraten unterscheidet und ein Erkennen auf den ersten Blick ermöglicht. Die Subcosta, die sonst auf einer längeren Strecke parallel zum Radius verläuft und erst kurz vor ihrem Ende zum Flügelrand abbiegt, ist hier gegen den Radius gleichmäßig konvex gekrümmt und konvergiert auf einer relativ langen Strecke mit dem Flügelrand (Abb. 4).

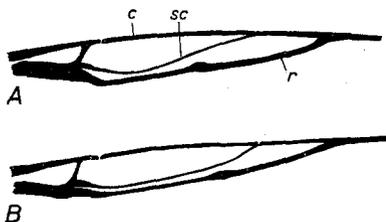


Abb. 4. Vorderrand des Flügels von *Fannia hamata* (A) und *Hydrotaea dentipes* (B). c Costa; sc Subcosta; r Radius

3. Subfam. Muscinae. Als Muscinae sind hier alle Arten zusammengefaßt, denen die postabdominalen Stigmen fehlen. Es sind dies die Muscinae, Phaoniinae (außer *Fannia*), Mydaeinae und Coenosiniinae in der Einteilung von KARL (1928). Das weibliche Postabdomen zeigt innerhalb dieser formenreichen Subfamilie interessante Verschiedenheiten. Es lassen sich fünf durch formale und adaptive Merkmale gut charakterisierte Typen unterscheiden.

a) Der *Hydrotaea*-Typ ist ein langer, röhrenförmiger Ovipositor, bei dem die beiden Teile des 8. Sternits stets in voller Länge entwickelt sind (Abb. 5). Die bei den Anthomyiinen bereits beschriebene Reduktion der Tergite zu lateralen Stäben zeigt sich hier in extremer Ausprägung. Der Typ ist weitverbreitet und findet sich bei sehr vielen Phaoniinae auct. und bei allen echten Muscini.

Festgestellt bei *Hydrotaea (dentipes)* F., *Ophyra (leucostoma)* WIED., *Azelia (triquetra)* WIED., *Drymeia (hamata)* FALL., *Syllegopterula (beckeri)* POK., *Eriphia (cinerea)* MEIG., *Alloeostylus (simplex)* WIED., *Lasiops (semicinereus)* WIED., *Rhynchotrichops (rostratus)* MEADE, *Trichopticus (nigritellus)* ZETT., *Hera (longipes)* ZETT., *Polietes (lardaria)* F., *albolineata* FALL., ferner bei *Morellia (simplex)* LOEW, *Dasyphora (cyanella)* MEIG., *Pyrellia (cadaverina)* L., *Orthellia (caesarion)* MEIG., *cornicina* F., *Musca (autumnalis)* DEG. und *Mesembrina (meridiana)* L., *mystacea* L.).

Die *Phaonia*-ähnlichen Formen haben lange Cerci und eine langgestreckte Postgenitalplatte (Abb. 5 A u. B), dagegen sind bei den Muscini die auf das 8. Segment folgenden Teile in wechselndem Maße verkürzt. Besonders stark ist die Reduktion bei der Gattung *Musca* selbst (Abb. 5 E). Die Marginalborsten des 8. Segments sind bei *Drymeia*, *Azelia*, *Orthellia* und *Musca* normal entwickelt, bei den übrigen Formen jedoch zu mehr oder weniger kräftigen, bei der Eiablage mechanisch wirksamen Dornen umgebildet. Bei *Morellia* und vor allem bei *Dasyphora cyanella* ist auch das 7. Segment wie das 8. mit Dornenkämmen ausgestattet (Abb. 5 C).

Bei *Dasyphora saltuum* ROND. sind die beiden prägenitalen Segmente rudimentär. Das Postabdomen erinnert infolgedessen sehr an dasjenige von *Hylemyia strigosa*, abgesehen davon, daß die Stigmen hier fehlen. Tatsächlich liegt auch die gleiche biologische Ursache vor, denn bei der Präparation des Abdomens fand sich darin eine etwa 4 mm lange, im Uterus zum 3. Stadium herangereifte Larve. Bei der Gattung *Mesembrina*, deren Ei ebenfalls das 3. Larvenstadium enthält, ist das Postabdomen zwar erheblich verkürzt, doch in allen Teilen erhalten geblieben. Auch die etwas abseits stehende *Acanthiptera inanis* FALL., deren kurzes Postabdomen nicht stabförmige, sondern breit plattenförmige Tergithälften aufweist, gehört wohl zu diesen durch Larviparie modifizierten Formen.

b) Der *Phaonia*-Typ unterscheidet sich vom *Hydrotaea*-Typ dadurch, daß das 8. Sternit bis auf zwei kleine Hinterrandsklerite reduziert ist (Abb. 6). Ihm gehören die folgenden Genera an:

Muscina (*stabulans* FALL., *pabulorum* FALL.), *Phaonia* (*erratica* FALL., *basalis* FALL., *fuscata* FALL., *signata* MEIG., *variegata* MEIG.), *Pogonomyia* (*alpicola* ROND.), *Dialyta* (*atriceps* LOEW), *Stomoxys* (*calcitrans* L., *varipes* BECK.), *Haematobia* (*stimulans* MEIG.), *Helina* (*lucorum* FALL., *duplicata* MEIG., *allotalla* MEIG., im-

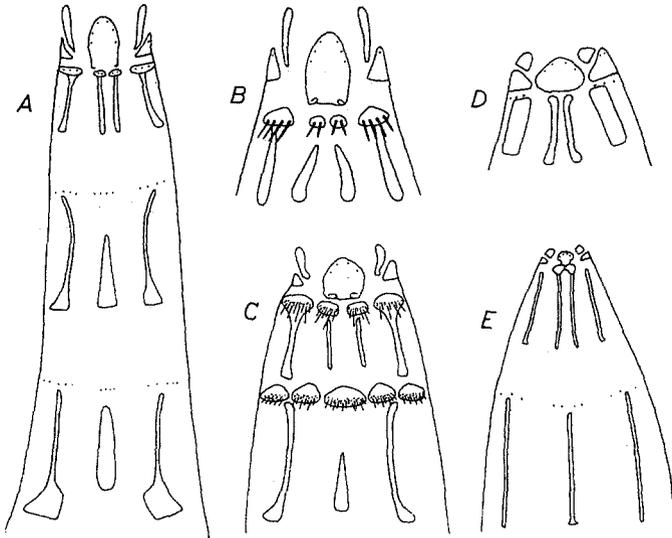


Abb. 5. *Hydrotaea*-Typ. A *Hydrotaea dentipes*, B *Polietes lardaria*, C *Dasyphora cyanella*, D *Orthellia caesarion*, E *Musca autumnalis*. A total, B und D ab 8. Segment, C und E ab 7. Segment

puncta FALL., *calceata* ROND., *clara* MEIG.), *Enoplopteryx* (*obtusipennis* FALL.), *Coenosia* (*tigrina* F., *means* MEIG.), *Allognota* (*agromyzina* FALL.), *Schoenomyza* (*litorella* FALL.), *Limnospila* (*albifrons* ZETT.). *Dexiopsis* (*minutalis* ZETT.) und *Atherigona* (*varia* MEIG.).

Bei diesem Typ sind keine mechanisch wirksamen Dornen am 8. Segment entwickelt, nur bei *Phaonia erratica* und *Helina clara* sind die Borsten dort und auf den Cerci etwas kräftiger und zahlreicher. Die Tergitstäbe sind bei *Muscina* und den Stomoxydinen ziemlich schmal und scharf begrenzt, bei *Phaonia* und *Pogonomyia* dagegen breiter mit verschwommenen Rändern, bei dem relativ kurzen Postabdomen von *Dialyta* sehr breit und plattenförmig. Die Postgenitalplatte hat bei allen soeben genannten Formen eine mehr oder weniger langgestreckte Gestalt (Abb. 6 A u. B), bei *Helina* und *Enoplopteryx* dagegen ist sie in charakteristischer Weise verkürzt, meist breiter als lang und von fünfeckigem Umriß (Abb. 6C). Bei *Coenosia*, *Limnospila* und *Allognota* fällt die Länge des Endtergits auf, das von den Cerci nur wenig überragt wird. Im übrigen ist jedoch *Coenosia* kaum von *Phaonia* zu trennen.

Die dem *Phaonia*-Typ angehörigen Formen stellen offenbar keine monophyletische Gruppe dar, vielmehr scheint dieser Typ mehrmals auf unabhängigem Wege aus einer *Hydrotaea*-artigen Urform entstanden zu sein. *Phaonia* und *Pogonomyia* bilden ohne Zweifel mit *Alloeostylus*, *Hera* usw. eine engere systematische Einheit (Tribus Phaoniini). Die *Helina*-Gruppe ist stärker modifiziert und kann auch mit dem oft damit vermengten Genus *Mydaea* nicht sehr nahe verwandt sein, da das Postabdomen sehr verschieden ist (s. unten). Der Status der *Coenosia*-Gruppe ist ungeklärt. Die Stomoxydini sind wohl als eigener Tribus aufrechtzuerhalten, denn die von HENNIG auf Grund larvaler Merkmale vermutete enge Verwandtschaft speziell mit der Gattung *Musca* wird durch den Ovipositor nicht bestätigt (Abb. 5 E u. 6 B).

c) Der *Mydaea*-Typ ist ein ziemlich kurzes, für mechanische Leistung adaptiertes Postabdomen, dessen Tergite nicht stabförmig ausgebildet sind (Abb. 7 A). Die Teilstücke des 8. Sternits sind in voller Länge entwickelt und im hinteren Abschnitt mit kräftigen Dornen bewehrt. Die Postgenitalplatte ist vorgewölbt und dicht behaart. Das 8. Segment und die vorangehende Membran sind auf der Ventralseite erweitert,

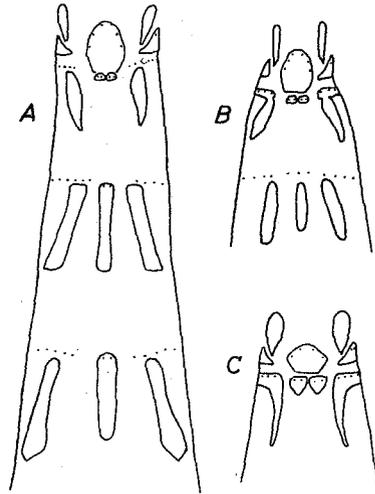


Abb. 6. *Phaonia*-Typ. A *Phaonia basalis*, total, B *Stomoxyys calcitrans*, ab 7. Segment, C *Helina lucorum*, ab 8. Segment

dorsal dagegen verkürzt, so daß das Postabdomen im ausgestreckten Zustand an dieser Stelle aufwärts geknickt ist. Dadurch ist erreicht, daß bei abwärts gesenkter Spitze des Präabdomens dennoch die Ventralseite des 8. Segments dem Substrat flach aufliegt. Die Einwirkung auf das Substrat erfolgt, wie die Richtung der Dornen am 8. Sternit anzeigt, durch Druck nach rückwärts. Die zarte Intersegmentalmembran vor dem 8. Segment ist ventral durch einen dichten Belag von Dörnchenschuppen gegen Reibung geschützt. Die Art *Myiospila meditabunda* F., die wegen der aufgebogenen Media meist zur *Musca*-Gruppe gestellt wurde, ist nach Merkmalen des weiblichen Postabdomens kaum von *Mydaea* (*pagana* F., *tincta* ZETT., *urbana* MEIG.) zu trennen. Das Genus *Hebecnema* (*fumosa* MEIG.) weicht insofern ab, als hier die Cerci ventral erweitert und an ihrem Hinterrand mit Dornen bewehrt sind (Abb. 7 B). Soweit bekannt, bringen alle hierhergehörigen Arten Larven im II. oder III. Stadium hervor.

d) Der nicht sehr einheitliche *Limnophora*-Typ umfaßt kurze bis mittellange Ovipositoren, bei denen die Postgenitalplatte ungewöhnlich gestaltet und oft mit mechanisch wirksamen Dornen versehen ist. Die vollkommenste Ausbildung finden wir bei der Gattung *Lispe* (Abb. 7E). Hier ist die verlängerte Postgenitalplatte von kräftiger, dreieckiger Form und durch eine Brücke jederseits mit dem Endtergit fest verbunden. Sie stellt mit den seitlich abstehenden Dornen eine Schaufel dar, die einige Partikel des Substrats abhebt, so daß ein Ei untergeschoben

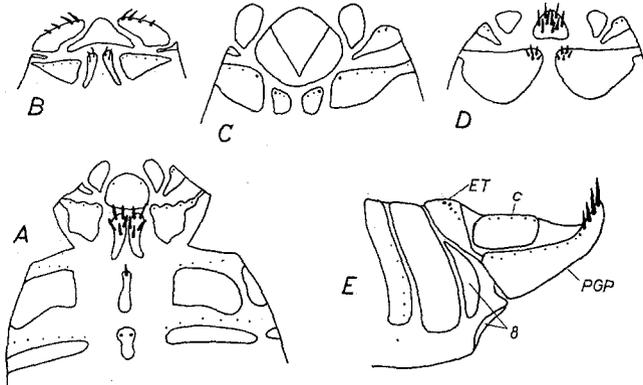


Abb. 7. *Mydaea*- und *Limnophora*-Typ. A *Mydaea pagana*, B *Hebecnema fumosa*, C *Graphomyia maculata*, D *Spilogona denigrata*, E *Lispe candicans*. B—D Teilansichten ab 8. Segment, E intakt von der Seite

werden kann. Der ganze Apparat ist retraktile. Er ist bei der abgebildeten *Lispe candicans* Kow. extrem entwickelt, bei unserer *L. tentaculata* DEG. viel kleiner. Auch bei *Limnophora obsignata* R. D. ist die Postgenitalplatte in einen aufwärts gekrümmten, dornenbewehrten Schweif verlängert. Bei *Calliophrys exuta* Kow. dagegen ist der Fortsatz kürzer und nur fein behaart. *Spilogona denigrata* MEIG. (Abb. 7D) hat eine runde und stark konvexe Postgenitalplatte, die auf der ganzen Fläche kurz und kräftig bedornt ist. Ferner sind bei dieser Art die Hälften des 8. Sternits dem zugehörigen Tergit angewachsen und ebenfalls dornenbewehrt. *Neolimnophora maritima* v. RÖD. zeigt eine sehr kleine, konvexe Postgenitalplatte und keine mechanischen Anpassungen.

Zur Verwandtschaft von *Limnophora* gehört wahrscheinlich auch *Graphomyia maculata* SCOP. Die Art wird gewöhnlich wegen der aufgebogenen Media und der breiten Calyptrae in die *Musca*-Gruppe gestellt, doch sind nach HENNIG die Larvenmerkmale abweichend. Das Postabdomen zeigt eine sehr große Postgenitalplatte, deren dreieckiges Mittelfeld zu einem vortretenden, behaarten Schild entwickelt ist (Abb. 7C). Wie bei *Limnophora obsignata* sind die Sternite 6 und 7 am Hinterrand eingespalten und von V-förmiger Gestalt.

e) Der eigenartige *Spanochaeta*-Typ (Abb. 8) ist gekennzeichnet durch eine Verwachsung der Segmente 7 und 8 sowohl im tergalen wie im sternalen Bereich. Ferner ist das Endtergit hier völlig rückgebildet. Die Hälften des 8. Sternits, die dem 7. aufsitzen, sind sehr breit und kräftig. Außer *Spanochaeta dorsalis* v. Ros. gehört hierher die Gattung *Lispocephala* (*brachialis* ROND.), die sich nur durch das am Hinterrand gerade abgestutzte 8. Sternit unterscheidet.

f) Zu den Muscinae gehört, wie oben erwähnt, auch die etwas abseitige Gattung *Xenotachina*. Sie hat ein ziemlich kurzes Postabdomen mit dorsal geschlossenen Tergiten und auffallend zugespitzten Cerci. Das 8. Sternit ist hier (wie übrigens auch bei der nicht näher verwandten Gattung *Lispe*) nicht zweiteilig, sondern als einheitliche Platte entwickelt.

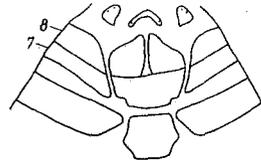


Abb. 8. Postabdomen von *Spanochaeta dorsalis*

II. Fam. Cordyluridae

Bei den Cordyluriden (Scatophagiden) sind Prä- und Postabdomen weniger deutlich gegeneinander abgegrenzt als bei den Musciden. Das 6. Segment ist von den vorangehenden nur wenig differenziert, erst das 7. ist stärker verändert. Ferner sind hier die Hälften des 8. Sternits in freie Valvulae fortgesetzt. Das Stigmenpaar des 7. Segments ist vorverlegt und befindet sich in der Intersegmentalmembran oder auf dem 6. Tergit. Die meisten Cordyluridae sind hochgradig adaptiert, und es lassen sich mehrere sehr gut definierte Typen des weiblichen Postabdomens unterscheiden.

Bei dem *Cordylura*-Typ (Abb. 9A) sind die Valvulae als flache Lamellen ausgebildet, die das 8. Tergit nur wenig überragen. Sie sind median durch einen etwa bis zur Hälfte ihrer Länge einschneidenden Spalt getrennt. Das 7. Segment ist wie das Genitalsegment seitlich flach zusammengedrückt, das zugehörige Sternit in der Mittellinie nicht chitinisiert und daher zweiteilig. Bemerkenswert sind auch die mehr oder weniger langen Muskelansatzstiele an den Sterniten 6 und 7 sowie an den ventralen Ecken des 7. Tergits. Es gehören hierher die Gattungen *Cordylura* (*pubera* F., *umbrosa* FALL.), *Phrosia* (*albilabris* F.), *Parallemomma* (*albipes* FALL.) und *Scoliophleps* (*ustulata* ZETT). Bei den beiden letztgenannten sind die Valvulae nicht abgerundet, sondern enden in einer kurzen, scharfen Spitze. *Norellisoma* (*spinimanum* MEG.) steht dem *Cordylura*-Typ sehr nahe, doch ist der Ovipositor hier durch dorsale Verkürzung des 7. Segments stark aufwärts geknickt, außerdem sind die Valvulae am Rand mit kurzen, kräftigen Dornen besetzt.

Beim *Scatophaga*-Typ (Abb. 9B) sind die Valvulae weit über den Segmenthinterrand verlängert und median bis zur Basis getrennt. Sie sind ferner gegen das 8. Tergit verschiebbar und retraktile. Aneinandergelegt, bilden sie einen Kegel, der in das Substrat gestoßen wird, und dessen Spitze dann durch das austretende Ei auseinandergedrängt wird. Bei der Gattung *Scatophaga* (*stercoraria* L., *merdaria* F.) ist das Postabdomen gerade, bei *Coniosternum* (*obscurum* ZETT.) und *Trichopalpus* (*punctipes* ZETT.) dagegen im Bereich des 7. Segments aufwärts geknickt.

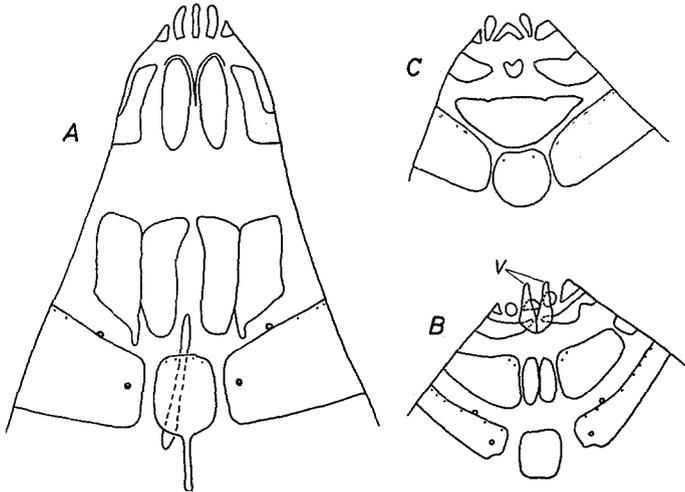


Abb. 9. *Cordyluridae*: A *Phrosia albilabris*, B *Scatophaga stercoraria*, C *Amaurosoma fasciatum*. Freie Ränder der Valvulae in A doppelt konturiert

Etwas abweichend ist das Genus *Pogonota* (*barbata* ZETT.), da die Valvulae hier in der basalen Hälfte verschmälert und mit dem 8. Tergit fester verbunden sind.

Beim *Amaurosoma*-Typ (Abb. 9C) ist das 8. Sternit einschließlich Valvulae zu zwei kleinen Hinterrandskleriten reduziert, die bei *Cnemopogon* (*apicalis* MEIG.) noch getrennt, bei *Amaurosoma* (*fasciatum* MEIG., *flavipes* FALL.) miteinander verschmolzen sind. Am 7. Segment sind die dorsal spitz auslaufenden Tergithälften mit dem Sternit zu einem Stück verwachsen.

Ein bemerkenswert primitives Merkmal finden wir bei *Clidogastra* (*carbonaria* POK.). Hier ist nicht nur das 6., sondern auch das 7. Segment so gut wie undifferenziert und, abgesehen von der Größe, den präabdominalen Segmenten ähnlich. Das zugehörige Stigmenpaar ist allerdings verschoben und liegt wie bei vielen anderen Cordyluriden in der Intersegmentalmembran. Die Valvulae sind stark verkürzt, breiter als lang und dem 8. Tergit angewachsen.

Der eigenartige Ovipositor von *Hydromyza livens* FALL. zeigt ein stark verkürztes 7. Segment und breite, gewölbte Genitalsklerite, die anscheinend durch Verschmelzung der Valvulae mit den Hälften des 8. Tergits entstanden sind (Beziehung zu *Clidogastra*?).

Das weibliche Postabdomen von *Megophthalma unilineata* ZETT. ist von einem kurzen Anthomyiinen-Typ kaum zu unterscheiden. Nach VAN EMDEN (1941) lassen manche Cordyluriden auch in den Merkmalen des männlichen Postabdomens Übergänge zu den Anthomyiinen erkennen. Es bleibt zu klären, ob hier nur Konvergenzen oder direkte Verwandtschaftsbeziehungen vorliegen.

III. Fam. Glossinidae

Die Glossinen zeigen sehr primitive Merkmale insofern als hier das Postabdomen gar nicht als solches differenziert ist. Die Segmente 6 und 7 sind nicht retraktil und in Chitinisierung und Behaarung von den vorangehenden kaum verschieden. Außerdem tragen beide genau wie die übrigen Abdominalsegmente in der ventralen Membran jederseits ein großes Stigma in unveränderter Lage. Das Genitalsegment und die folgenden Teile sind hingegen mehr oder weniger reduziert. Das 8. Tergit bildet eine dreieckige Platte. Cerci und Endtergit sind bei *G. palpalis* in Resten erhalten, bei *G. morsitans* fehlen sie gänzlich. Die Postgenitalplatte ist von normaler, dreieckiger Form. Alle Abdominalsternite einschließlich des 8. sind völlig rückgebildet und durch eine wellige, dehnbare Bauchmembran ersetzt, die eine starke Erweiterung des Hinterleibsvolumens gestattet. Die Glossinen sind Blutsauger, bei denen die Larven einzeln im Uterus bis zur Verpuppungsreife ernährt werden. Es scheint, daß dieser hochspezialisierte, artenarme Zweig der Calyptratae schon sehr frühzeitig in seiner Stammesgeschichte makrolarvipar geworden ist und aus diesem Grunde die bei allen anderen Familien eingetretene Differenzierung des Postabdomens nicht mitgemacht hat.

IV. Fam. Calliphoridae

Bei den Calliphoriden ist das 8. Sternit fast immer als ein einheitliches Stück ausgebildet und meist von ganzrandiger Form, nur bei wenigen Genera (*Calliphora*-Gruppe) ist der Hinterrand deutlich eingespalten. Die beiden Prägenitalsegmente sind ungleichwertig, das 6. zeigt weniger postabdominale Merkmale als das 7. Diese Tatsache ist sehr auffallend bei den infolge Makrolarviparie reduzierten Ovipositoren. Während bei den entsprechenden Museiden (S. 434 u. 435) beide Segmente rudimentär sind, ist bei den makrolarviparen Calliphoriden (*Onesia* und die *Amenia*-Gruppe unter den Calliphorinae, *Helicobosca* und *Nyctia* unter den Sarcophaginae) nur das 7. Segment rückgebildet, das 6.

dagegen vollständig und ohne Reduktion der Sklerite oder der Beborstung erhalten (Abb. 10).

1. Subfam. Calliphorinae. Die meisten Calliphorinae besitzen ein ziemlich langes, röhrenförmiges Postabdomen, das an den Ovipositor

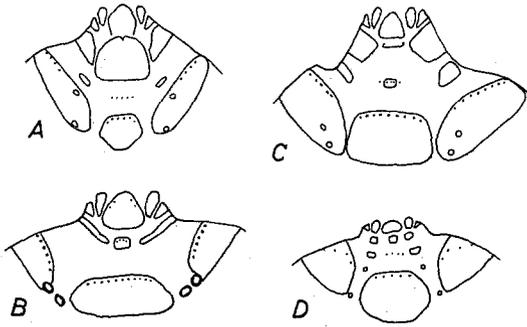


Abb. 10. Makrolarvipare Calliphoridae: A *Onesia sepulcralis*, B *Paramenia macularis*, C *Helicobosca muscaria*, D *Nyctia hallerata*

mancher Anthomyiinae erinnert, aber in den soeben genannten charakteristischen Merkmalen davon abweicht (Abb. 10). Das 7. Segment gleicht in seiner Ausbildung weitgehend dem 8., das 6. jedoch unterscheidet sich von beiden durch geringere Länge, stärkere Chitinisierung und stärkere Beborstung. Ferner ist das

Tergit am 6. Segment dorsal geschlossen, am 7. und 8. dagegen in zwei breit getrennte oder höchstens am Hinterrand verbundene Hälften zerlegt. Das 8. Sternit (Abb. 11) ist bei *Calliphora*, *Onesia*, *Cynomyia* und

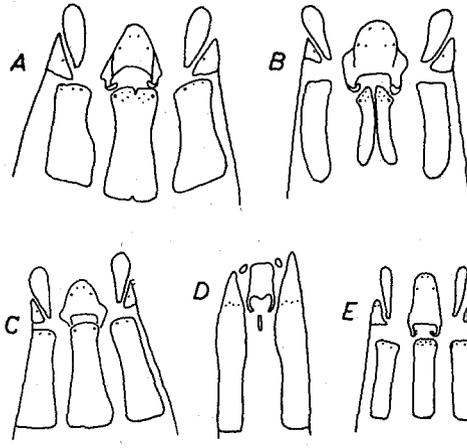


Abb. 11. Calliphorinae. Terminalia ab 8. Segment. A *Calliphora vomitoria*, B *Acrophaga alpina*, C *Lucilia caesar*, D *Melinda anthracina*, E *Pollenia atramentaria*

Acrophaga am Hinterrand deutlich eingespalten, bei dem letztgenannten Genus ausnahmsweise nach Art der Muscidae in ganzer Länge durch einen membranösen Medianstreifen geteilt. Bei *Protocalliphora*, *Phormia*, *Lucilia*, *Chrysomyia* und allen übrigen Calliphorinae fehlt der Spalt.

Bei *Melinda anthracina* METG., die ihre Eier in die Mantelhöhle lebender Schnecken ablegt, ist der Ovipositor stark verlängert. Die Tergite sind nur am Segmenthinterrand

dorsal geschlossen und haben somit die Form eines U, dessen Schenkel am 6. Segment breit, am 7. dagegen schmal stabförmig ausgebildet sind. Die Hälften des 8. Tergits sind mit dem Endtergit verwachsen. Das 8. Sternit und die Cerci sind stark reduziert (Abb. 11D).

Die larviparen *Onesia*-Arten haben ein stark verkürztes Postabdomen mit rudimentärem 7. Segment. Das 8. Sternit ist bei *O. agilis* R. D. deutlich zweiteilig, bei *O. sepulcralis* MÆIG. (Abb. 10A) sehr groß mit einer nur schwachen Einkerbung am Hinterrand. Morphologisch sehr ähnlich ist auch der Ovipositor der *Amenia*-Gruppe (*Amenia chrysame* WALK., *Paramenia macularis* WALK., *Stilbomyia fuscipennis* F.), deren Arten ähnlich wie *Helicobosca* sehr große Larven hervorbringen.

Das mittellange Postabdomen der Rhiniini (*Stomorhina lunata* F., *Cosmina metallina* BECK., *Rhynchomyia speciosa* LOEW) ähnelt dem der Calliphorini, doch ist das Endtergit hier mit kräftigen, schwarzen

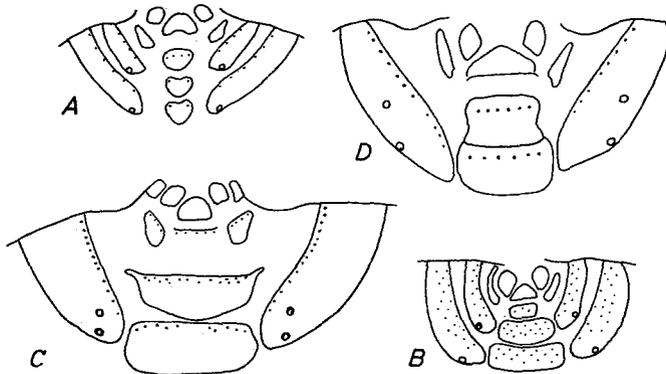


Abb. 12. Sarcophaginae: A *Apodactra pulchra*, B *Macronychia polyodon*, C *Paramacronychia flavipalpis*, D *Sarcophaga albiceps*

Dornen bewehrt. Von den Bengaliini zeigen *Auchmeromyia* und vor allem *Bengalia*, was die Ausbildung der Sternite 6—8 betrifft, auffällige Sondermerkmale, die aber vermutlich nur genus- oder artcharakteristisch sind.

Die Polleniini, die nach Ansicht mehrerer Autoren eine eigene Subfamilie darstellen, unterscheiden sich in postabdominalen Merkmalen kaum von *Lucilia* oder ähnlichen Formen. Nur die Proportionen sind ein wenig anders. Das 7. Segment ist hier kürzer als das 8. (bei den Calliphorini und Chrysomyiini umgekehrt), die Postgenitalplatte und die Cerci sind schmal und langgestreckt (Abb. 11E).

Bei allen untersuchten Calliphorinae befinden sich die beiden postabdominalen Stigmenpaare auf dem 6. Tergit.

2. Subfam. Sarcophaginae. Da alle Sarcophaginae larvipar sind, finden wir hier durchweg kurze Terminalia mit einer Neigung zur Rückbildung bestimmter Teile. Angriffspunkt und Ausmaß der Reduktion sind bei den einzelnen Verwandtschaftsgruppen typisch verschieden.

Bei den Miltogrammatini (Abb. 12A u. B) greift die Rückbildung im terminalen Abschnitt an und betrifft hauptsächlich das Endtergit und

in geringerem Maß auch das 8. Tergit. Bei *Metopia*, *Araba* und einigen *Miltogramma* sind vom Endtergit noch Skleritreste und Borsten erhalten, dagegen fehlt es völlig bei *Apodacra*, *Craticulina*, *Taxigramma* und *Macronychia*. Das 8. Tergit ist dorsal breit unterbrochen und völlig borstenlos. Das 7. Tergit dagegen ist vollständig und dem 6. gleichwertig entwickelt, nur in Ausnahmefällen dorsal schmal unterbrochen. Oft trägt es sogar noch sein Stigmenpaar in ursprünglicher Lage. Die Position dieser Stigmen ist jedoch ziemlich labil und innerhalb der Gattungen *Miltogramma* und *Macronychia* bei nahe verwandten Arten verschieden. Die postabdominalen Sternite sind in der Regel ziemlich schmal, bei *Macronychia* (Abb. 12B) jedoch verbreitert. Bei *Sphex capata albifrons* ROND. stoßen die ventralen Tergitränder infolge Reduktion der Sternite 6 und 7 fast in der Mittellinie zusammen.

Bei den Agriini ist das Endtergit stets wohlentwickelt und das 8. Tergit meist mit Borsten versehen, dafür aber das 7. Tergit von der Reduktion betroffen. Es ist bei *Agria mamillata* PAND. schwächer ausgebildet als das 6. und dorsal breit unterbrochen, bei *Wohlfahrtia trina* WIED. nur in lateralen Resten erhalten und fast borstenlos. Bei *Paramacronychia flavipalpis* GIRSCHN. (Abb. 12C) fehlt es völlig. Die Sternite 6 und 7 sind in dieser Gruppe erheblich breiter als bei den Miltogrammatini, das 8. dagegen mehr oder weniger reduziert. Bei den makrolarviparen Formen *Helicobosca* und *Nyctia* ist auch das 7. Sternit rudimentär (Abb. 10C u. D). Das letzte Stigmenpaar ist bei allen untersuchten Agriini vorverlegt und befindet sich im Bereich des 6. Segments.

Die Sarcophagini, die wohl als stärker modifizierte Agriini anzusprechen sind, zeigen eine hochgradige, meist vollständige Reduktion sowohl des 7. Tergits wie auch des Endtergits. Vom 8. Tergit sind meist laterale Reste erhalten. Das 6. Tergit ist kräftig entwickelt und trägt die beiden Stigmenpaare. Im sternalen Bereich kommt es hier zu Verwachsungen. Bei der Gattung *Sarcophaga s. lat.* (Abb. 12D) sind die Sternite 6 und 7 miteinander verwachsen, während das 8. weitgehend rückgebildet ist. Dagegen sind bei den Heuschreckenparasiten der *Blaesoxipha*-Gruppe die Sternite 7 und 8 verschmolzen und meist in einen Legestachel umgewandelt. Bei *Gesneriodes unicolor* VILL. ist das vereinigte Sklerit noch sehr sternitähnlich und entbehrt einer funktionsfähigen Spitze. Bei *B. gladiatrix* PAND. und in noch höherem Maße bei *B. grylloctona* LOEW. ist es rinnenförmig verlängert, zugespitzt und stark chitinisiert. Bei *B. rossica* VILL. ist der kräftige Legestachel nach vorn umgebogen, während er bei den vorgenannten Arten nach hinten gerichtet ist.

3. Subfam. Rhinophorinae. Die Rhinophorinae sind, soweit bekannt, ovipare Parasiten der Landasseln (Isopoden). Das Postabdomen der meisten Arten erinnert sehr an gewisse Calliphorinae, vor allem an den

Regenwurmparasiten *Pollenia*. Das 6. Tergit ist meist dorsal geschlossen, seltener (*Stevenia atramentaria* MEIG.) schmal unterbrochen, in jedem Fall etwas stärker chitinisiert und beborstet als die folgenden. Das 8. Sternit ist ganzrandig, bei *Anthracomyia melanoptera* MEIG. in voller Länge entwickelt, bei *Rhinophora* und *Stevenia* bis auf ein kleines Hinterrandsklerit reduziert. Cerci und Postgenitalplatte sind sehr schmal und schlank, so daß der Ovipositor auch in enge Löcher und Spalten eindringen kann.

Bei *Morinia nana* MEIG. ist das Postabdomen stark verlängert. Sein terminaler Abschnitt erinnert infolge Verwachsung des 8. Tergits mit dem Endtergit und Reduktion der Cerci an *Melinda* (S. 442), die Prägenitalsegmente haben jedoch breite, vollentwickelte Sklerite. Ein sehr kurzer Ovipositor findet sich bei *Parafeburia maculata* FALL. und *Melanophora roralis* L. Hier sind die Tergite 6 und 7 dorsal geschlossen, das letzte Stigmenpaar liegt zwischen beiden in der Membran. Das 8. Segment ist schwächer chitinisiert, doch sind Tergit und Sternit voll entwickelt. Cerci und Postgenitalplatte sind stark verkürzt.

Es ist oft eine nähere Verwandtschaft der Rhinophorinae mit den Tachinidae angenommen worden. Das wesentliche äußere Unterscheidungsmerkmal, nämlich die Ausbildung des Postscutellums, ist nicht immer eindeutig, und tatsächlich sind einige echte Tachinen, z. B. *Cinochira atra* ZETT., zu Unrecht als Rhinophorinen angesehen worden. Nach der Morphologie des weiblichen Postabdomens sind jedoch die beiden Gruppen anscheinend sicher zu trennen. Übergangsformen sind mir nicht bekannt.

V. Fam. Tachinidae

Die Tachinidae sind hochentwickelte Insektenparasiten, die zur Infektion ihrer Wirte die verschiedensten Wege beschritten haben und infolgedessen in ihrem weiblichen Postabdomen mannigfache Veränderungen teils adaptiver, teils reduktiver Art aufweisen. Wesentliche Unterschiede gegenüber den Calliphoridae sind nicht vorhanden. Das 8. Sternit ist bei den Tachiniden stets einheitlich und am Hinterrand nicht eingespalten. Die Sternite 6 und 7 (selten auch das 8.) sind in der Regel sehr verbreitert ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des Segmentumfangs) im Gegensatz zu den präabdominalen Sterniten, die oft sehr schmal und von den Tergiträndern mehr oder weniger verdeckt sind. Das 6. Tergit ist wie bei den Calliphoriden weniger und seltener von Rückbildungen betroffen als die folgenden Tergite.

Da die Biologie bei den Tachiniden oft innerhalb enger Verwandtschaftsgruppen wechselt, sind die adaptiven Merkmale des Postabdomens meist nur für kleinere systematische Einheiten charakteristisch.

Dagegen scheinen gewisse Reduktionstendenzen phylogenetisch älter und auch ziemlich konstant zu sein. Es liegt darum nahe, ähnlich wie bei den Sarcophaginae auch hier eine Unterteilung nach dem jeweils bevorzugten Angriffspunkt der Reduktion vorzunehmen.

1. Subfam. Echinomyiinae. Bei den hier als Echinomyiinae zusammengefaßten Formen betrifft die Reduktion in erster Linie das 8. Tergit. Es ist höchstens in schwachen lateralen Rudimenten erhalten und fehlt oftmals völlig. Das 7. Tergit zeigt eine wechselnde Ausbildung und kann ebenfalls fehlen. Das 6. Tergit ist fast immer kräftig chitinisiert und stark beborstet, jedoch dorsal zumeist mehr oder weniger unterbrochen. Selten zeigt es stärkere Reduktionen (bei *Gymnochaeta*, *Pelatachina* und vor allem bei *Digonochaeta*). Das Endtergit ist bei manchen Arten gut entwickelt, bei anderen noch in Form eines Borstenpaares erhalten, selten fehlt es ganz. Die Echinomyiinae sind biologisch sehr einheitlich, denn alle sicher hierhergehörigen Formen sind (ovo-) larvipar (meist Planidium-Larven, nur selten direkte Ablage auf den Wirt). Einige ovipare Arten (*Thrixion*, *Zambeza*, *Halidayopsis*) würden sich zwar nach den Merkmalen ihres Postabdomens ebenfalls hier einfügen, doch scheinen sie in anderer Hinsicht den Phasiinae näher zu stehen.

Das Postabdomen der Echinomyiinae ist, der Larviparie entsprechend, zumeist kurz oder sehr kurz, und die Merkmale, die sich für eine weitere Gliederung der Gruppe bieten, sind überwiegend reduktiver Art. Die wichtigsten Merkmalskombinationen sind im folgenden kurz beschrieben.

a) Die Tergite 6 und 7 sind dorsal geschlossen und beide gleich stark ausgebildet. Das Endtergit ist klein, aber vorhanden. Das letzte Stigmenpaar befindet sich auf dem 7. Tergit. *Lypha* (Abb. 13E), *Lydina* und *Craspedothrix*. Letztere ist durch das ungewöhnlich breite 8. Sternit bemerkenswert.

b) Das 7. Tergit ist etwas schwächer entwickelt als das 6. und dorsal unterbrochen, das Endtergit ist gut ausgebildet. Letztes Stigmenpaar auf dem 7. Tergit. *Helocera delecta* MEIG., *Synactia foliacea* PAND. und außerdem *Dexiosoma canium* F. (Abb. 13D), das bisher stets zu den Dexiini gestellt wurde.

c) Wie der vorangehende Typ, mit dem einzigen Unterschied, daß das letzte Stigmenpaar (wie bei allen noch folgenden Gruppen) an oder auf das 6. Tergit verschoben ist. *Loewia*, *Germaria*, *Myiophasia*, *Leskia*. *Anthoica-Solieria* unterscheidet sich von *Leskia* durch starke Verkürzung des Postabdomens und Verlust des Endtergits.

d) Das 7. Tergit ist stark reduziert oder fehlt ganz, während das Endtergit gut erhalten ist. Hierher *Bithia*, *Rhinotachina* und *Mintho* (nebst Exoten wie *Myxominthodes*, *Dyshypostena*), ferner die Gruppe

Zophomyia-Pseudopachystylum, die durch ein sehr starkes 6. Segment ausgezeichnet ist (Abb. 13C).

e) Das Postabdomen ist verlängert (erheblich länger als der Umfang des 6. Segments), die prägenitalen Segmente sind schwach chitinisiert, das 6. jedoch dorsal geschlossen. Das 8. Sternit springt in bogig oder eckig zugespitzter Form nach hinten vor (Abb. 13A). *Macquartia grisea* FALL. und *Macroprosopa atrata* FALL. Ein kürzeres, aber im übrigen ähnliches Postabdomen findet sich bei *Kambaitimyia rufipes* MESN., *Macquartia tenebricosa* MEIG. und *Ptilopsina nitens* ZETT. Bei den zwei letztgenannten ist das Endtergit bis auf ein Borstenpaar reduziert, bei *Ptilopsina* überdies das 8. Sternit stark rückgebildet.

f) Das 8. Sternit ist wie bei dem vorigen Typ eckig oder bogig zugespitzt, doch ist das Postabdomen kürzer, das Endtergit fehlt und das 7. Tergit ist ebenfalls reduziert. *Aphria*, *Asboleola*, *Ocypteromima*, ferner *Pelatachina*. Die

Form des 8. Sternits bei den Typen e und f ist vielleicht ein adaptives Merkmal, da die betreffenden Arten, soweit bekannt, ihre Larven direkt auf den Wirt ablegen. Zu sensoriiellen Anpassungen des 8. Sternits, wie wir sie bei anderen wirtsbelegenden Arten finden (S. 448), kommt es bei den Echinomyiinae nicht.

g) Ähnlich wie der *Loewia*-Typ (c), doch ist das Endtergit auf ein Borstenpaar reduziert, und das 8. Sternit ist stark verkleinert. Die Postgenitalplatte ist rundlich mit außen (tangential) angesetzten Lingulae. *Ernestia*, *Meriania*, *Fausta*, *Eurythia-Varichaeta*. Die hier anzuschließende *Gymnochaeta* zeigt starke Tergitreduktionen, von denen auch das 6. Tergit betroffen ist.

h) wie g, aber mit noch stärker reduziertem 8. Sternit. Die Postgenitalplatte ist auffallend groß und langgestreckt. *Linnaemyia*, *Dolichostoma*.

i) Die Rückbildungstendenz am 7. Tergit ist stärker als bei den beiden vorigen Typen, dagegen ist das 8. Sternit ziemlich groß

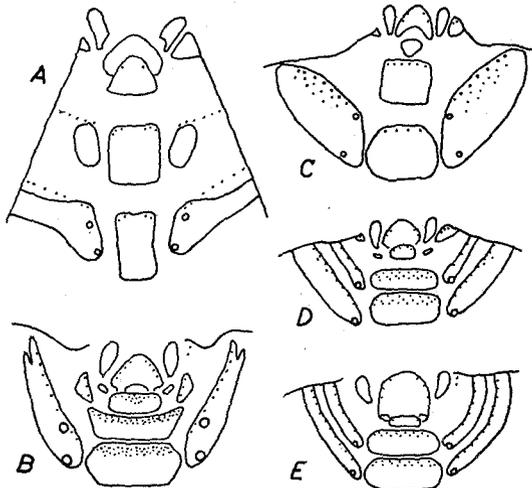


Abb. 13. Echinomyiinae: A *Macroprosopa atrata*, B *Echinomyia magnicornis*, C *Pseudopachystylum goniooides*, D *Dexiosoma caninum*, E *Lypha dubia*

ausgebildet. Die Postgenitalplatte ist dreieckig mit zurückgeschlagenem Rand, die Lingulae sind nicht seitlich, sondern mehr zur Medianen hin angesetzt (Abb. 13B). Das Endtergit ist als Borstenpaar erhalten oder fehlt. *Echinomyia*-Gruppe (einschließlich *Peletieria*, *Cuphocera*, *Dejeania*, *Chromatophania*).

k) Das 7. Tergit und Endtergit fehlt, das 8. Sternit ist rudimentär. *Nemoraea pellucida* MEIG. Die neuseeländische *Proscissio*-Gruppe (*Neoerythronychia*, *Mallochomacuartia*, *Heteria*, *Hexamera*) und die australische Gattung *Doddiana* stehen in ihren Merkmalen zwischen diesem und dem vorigen Typ.

l) Die Hälften des 6. Tergits treten im dorsalen Teil plastisch aus der Körperoberfläche hervor und sind dicht beborstet, die folgenden Tergite dagegen fehlen gänzlich. Das 8. Sternit ist sehr breit (wie 6 und 7), borstenlos und in der Mitte eingesattelt. Gruppe *Ormia-Aulacephala* (untersucht: *Ormia* und *Xystomima*).

2. Subfam. **Dexiinae**. In dieser Subfamilie sind diejenigen Tachinen vereinigt, bei denen in erster Linie das Endtergit von Reduktion betroffen ist. Es ist nur bei *Trixa oestroidea* rudimentär nachweisbar, sonst stets völlig abwesend. Das 8. Tergit ist oft relativ gut entwickelt, in anderen Fällen noch als deutliches Rudiment erhalten, doch kann es auch völlig rückgebildet sein. Die Cerci sind meist stärker verkürzt als bei den *Echinomyiinae*, und die Postgenitalplatte ist oft nur teilweise oder nur schwach chitinisiert. Demgegenüber zeigen die prägenitalen Segmente keine oder sehr geringe Reduktionen, das 6. Tergit ist fast immer (Ausnahmen: *Thelaira*, *Dufouria*, *Freræa*), das 7. in der Mehrzahl der Fälle dorsal geschlossen.

Die somit definierten *Dexiinae* zerfallen in drei gut abgegrenzte Tribus, die *Voriini*, *Dufouriini* und *Dexiini*. Die Zusammengehörigkeit dieser 3 Gruppen erscheint ungewohnt, doch stimmen sie auch in den wesentlichen Merkmalen des männlichen Kopulationsapparates überein (persönliche Mitteilung von Dr. J. VERBEKE). Alle Formen sind, soweit bekannt, ovolarvipar.

Die *Voriini* (Abb. 14A—C) legen die in einer dünnen Eihülle eingeschlossene Larve direkt auf den Wirt. Als Anpassung hieran sind die Borsten und Haare des 8. Sternits reduziert, ihre Insertionsporen sind jedoch als Sinnesorgane erhalten geblieben und oft an Zahl stark vermehrt. Oft ist nur ein Teil des 8. Sternits als Berührungsfläche ausgebildet und mit derartigen Perforationen versehen. Bei *Campylochaeta-Frivaldzkia* ist auch das 7. Sternit in seinem posteromedianen Teil entsprechend umgebildet. Das 8. Tergit ist bei den meisten *Voriini* deutlich entwickelt, bei *Campylochaeta*, *Frivaldzkia* und einigen *Wagneria* (*prunaria* ROND.) auch mit Marginalborsten versehen. Bei *Kirbya*, *Petina*, *Blepharomyia* und vor allem *Phyllomyia* ist es jedoch nur in

Rudimenten erhalten. Das 7. Tergit ist bei *Voria*, *Wagneria* und *Petina* dorsal geschlossen, bei den übrigen Formen zeigt es eine Naht, oder es ist schmal unterbrochen. Das letzte Stigmenpaar befindet sich nur bei *Phyllomyia* noch in seiner ursprünglichen Lage auf dem 7. Tergit. Die Postgenitalplatte ist bei *Voria* nur an den Rändern chitiniert und behaart, bei *Blepharomyia* völlig farblos, doch auf der ganzen Fläche behaart, bei *Campylochaeta-Frivaldzkia* überdies stark verkleinert.

Ein stärker adaptiv verändertes Postabdomen findet sich bei *Thelairia* und *Phoenicella* (Abb. 14C). Hier ist das löffelförmige 8. Sternit mit der Genitalöffnung an die Hinterleibsspitze gerückt, die Post-

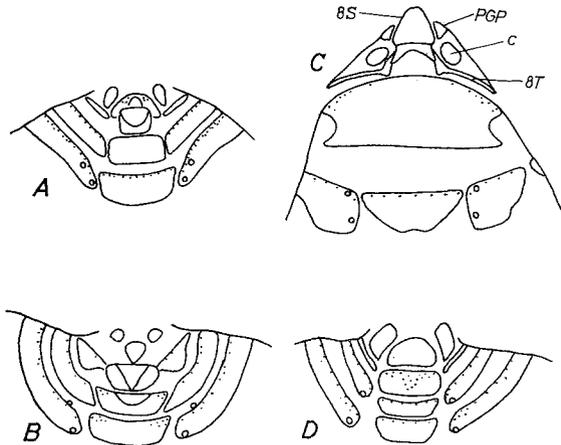


Abb. 14. Dexiinae: A *Athrycia trepida*, B *Campylochaeta praecox*, C *Thelairia nigripes*, D *Prosenia siberita*. In C ist das Endstück (ab 8. Segment) abgetrennt und herausgerückt, da es in situ vom 7. Segment teilweise (bis an den vortretenden Kopf des 8. Sternits) verdeckt ist

genitalplatte ist auf die Dorsalseite umgelegt, und proximal von ihr befinden sich die plattenförmigen Cerci und der After. Das 7. Tergit ist dorsal verkürzt und unterbrochen, und seine Hälften sind mit dem Sternit zu einem Stück verwachsen.

Nach VERBEKE gehört hierher auch die Gruppe *Eriothrix-Halidayia* (untersucht: *Eriothrix*, *Dexiomimops*, *Allothelaira*). Sie ist nach Merkmalen des weiblichen Postabdomens schwer zu klassifizieren, da das 8. Tergit ebenso wie das Endtergit völlig fehlt. Auch sind die Sternite mit langen Marginalborsten versehen und zeigen nicht die für die Voriini typischen sensorielle Anpassungen an die Ablage auf den Wirt.

Es gibt übrigens auch einige Echinomyiinae, bei denen das wichtigste Differenzmerkmal des weiblichen Postabdomens versagt. Bei *Pelatachina* und *Peletieria* z. B. sind noch Reste des 8. Segments erkennbar, während das Endtergit bereits völlig rückgebildet ist. Ihre Zugehörigkeit zu den Echinomyiinae ergibt sich jedoch aus anderen Merkmalen (Erhaltungszustand der Segmente 6 und 7, männlicher Kopulationsapparat, Bau der Eihülle usw.).

Die Dufouriini haben hochentwickelte Legeapparate, die jedoch in wichtigen Merkmalen mit den Voriini übereinstimmen. Das Endtergit fehlt stets, das 8. Tergit dagegen ist bei *Syntomogaster* und vor allem bei *Rondania* (Abb. 15A) stark entwickelt. Bei *Chaetoptilia* und *Dufouria* sind seine Hälften anscheinend dem 8. Sternit angewachsen, da dieses sehr weit auf die Dorsalseite übergreift. Die Cerci und die Postgenitalplatte sind bei der Mehrzahl der Formen (*Rondania* ausgenommen) mehr oder weniger verkleinert, während die eigentlichen Genitalarmaturen, d. h. das 8. Sternit und die Lingulae, stark entwickelt und

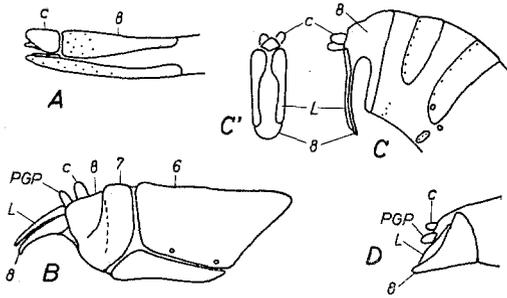


Abb. 15. Dufouriini. Seitenansichten des Legeapparates. A *Rondania cucullata*, B *Syntomogaster exigua*, C *Chaetoptilia puella*, C' der gleiche Legeschnabel von hinten gesehen, D *Dufouria (Ptilops) nigrita*

in Form eines Kegels (*Dufouria*), Schnabels (*Chaetoptilia*) oder gekrümmten Dornes (*Syntomogaster*, *Freræa*) verlängert sind (Abb. 15.) Bei *Rondania*, die ihre Larven in die Mundöffnung von Curculioniden ablegt, und bei dem Carabidenparasiten *Freræa* ist das Postabdomen im ausgestreckten Zustand über körperläng.

Der Legeapparat von *Syntomogaster* ist dagegen nicht retraktile. Das röhrenförmige 6. Segment wird (wie bei *Freræa* das verlängerte 5. Segment, das das rückgezogene Postabdomen birgt) nach vorn umgeklappt unter dem Bauche getragen, die Segmente 7 und 8 sind sehr verkürzt und miteinander verschmolzen. Es ist möglich, daß das zugespitzte 8. Sternit an diesem kurzen Hebelarm zum Anstechen des Wirtes verwendet wird. Der sehr abgeplattete „Legeschnabel“ von *Chaetoptilia* ist geeignet, zur Larviposition unter die Elytren eines Käfers eingeschoben zu werden. — Die Genera *Macroprosopa*, *Ptilopsina* und *Graphogaster* gehören nicht hierher, sondern in die Nähe von *Macquartia* innerhalb der Echinomyiinae.

Die eigentlichen Dexiini sind, soweit bekannt, Parasiten von Engerlingen oder Cerambycidenlarven. Sie legen ihre sehr beweglichen Larven frei auf den Erdboden, auf morsches Holz oder in die Bohröffnungen der Wirte. Dieser Biologie entsprechend ist das Postabdomen sehr kurz und wenig beweglich. Das 8. Tergit ist bei *Prosenia* (Abb. 14D) und *Trixa*, in geringerem Maße auch bei *Estheria* und *Dexiomorpha*, als schmaler Streifen erhalten, bei den übrigen Formen ganz reduziert. Das 7. Tergit ist stets gut entwickelt und in der Regel dorsal geschlossen. Das letzte Stigmenpaar befindet sich bei *Prosenia*, *Dexia* und *Zeuxia*

noch in ursprünglicher Position auf dem 7. Tergit. Die Form des 8. Sternits ist oft für engere Verwandtschaftsgruppen charakteristisch, bei *Prosema-Dezia* ist es ungewöhnlich breit, bei *Phorostoma-Billaea* schmaler und länger mit halbkreisförmig gerundetem Hinterrand.

3. Subfam. Phasiinae. Die Phasiinae sind gekennzeichnet durch eine Rückbildung der Postgenitalplatte und der Lingulae. Die Postgenitalplatte ist nur bei der merkwürdigen *Xysta holosericea* normal ausgebildet, bei den übrigen Formen als unbehaarter, farbloser, häutiger Zipfel erhalten oder überhaupt nicht mehr nachweisbar. Das Endtergit ist bei einigen primitiveren Formen stark entwickelt, sonst reduziert oder fehlend. Das 8. Tergit ist stets borstenlos, aber im lateralen Bereich meist gut entwickelt und in charakteristischer Weise (infolge Sklerotisierung angrenzender Membranen) nach hinten bis unter die Basis der Cerci erweitert. Das 8. Sternit ist eine nackte Chitinplatte, die oft zu einem kräftigen Legestachel umgebildet ist. Die Tergite 6 und 7 sind in der Regel dorsal geschlossen. Die Lage der Stigmen ist unterschiedlich, oft sogar bei nahe verwandten Formen (Gattung *Gymnosoma*, vgl. MESNIL 1952). Die somit definierten Phasiinae sind, abgesehen von einer kleinen Teilgruppe, sämtlich ovipare Parasiten von Wanzen (Heteroptera).

Die bereits erwähnte *Xysta holosericea* MEIG. hat eine sehr isolierte Stellung. Die vollentwickelte Postgenitalplatte und das kräftige Endtergit sind als primitive Merkmale zu werten, doch ist das Postabdomen im übrigen äußerst spezialisiert. Das 8. Tergit ist mit zwei sehr kräftigen, starren Fortsätzen von unsymmetrischer, aber artkonstanter Form versehen, welche vielleicht zum Auseinanderspreizen der Deckflügel des Wirtes dienen. Zwischen ihnen tritt ein vom 8. Sternit gebildeter, schwach korkenzieherartig gewundener Legestachel hervor, der so geführt ist, daß er sich beim Vorstoßen um seine Achse drehen muß. Infolge Torsion der Endsegmente liegen das Endtergit und die Cerci nicht dorsal, sondern auf der rechten Seite.

Bei der *Allophora*-Gruppe und der *Leucostoma*-Gruppe ist die Postgenitalplatte noch als ein farbloser, zarter Zipfel erhalten, welcher dem vom 8. Sternit gebildeten Legestachel dorsal aufliegt und von den Cerci durch einen tiefen Spalt getrennt ist. Das Endtergit ist rudimentär. In ihren adaptiven Merkmalen zeigen beide Gruppen jedoch nur geringe Ähnlichkeit. Die *Allophora*-Gruppe (untersucht: *Allophora obesa* F. und *Akosempomyia caudata* VILL., Abb. 16F) besitzt einen schlittenartig beweglichen, völlig geraden Legestachel. Das 7. Sternit ist rinnenartig verlängert und dient ihm als Führungsschiene. Bei der *Leucostoma*-Gruppe (untersucht: *Dionaea forcipata* MEIG. und *Cinochira atra* ZETT.) ist ein abwärts gekrümmter Legedorn vorhanden, der um seine mit dem 7. Segment enger verbundene Basis drehbar und in

dieser Weise retraktil ist (Abb. 16E). Das 7. Sternit ist in zwei große, palpenartige Anhängsel verlängert. Das auffälligste Merkmal sind jedoch zwei starke Auswüchse des 6. Tergits, die miteinander eine Art Zange bilden. Das 6. Tergit ist dorsal nur durch eine schmale, biegsame Brücke geschlossen, so daß die Zangenarme gegeneinander bewegt werden können. Die meist zu den Rhinophorinen gestellte *Cinochira* (von Herrn Prof. HENNIG freundlicherweise als Leihgabe erhalten) stimmt in allen hier genannten Merkmalen mit *Dionaea* überein.

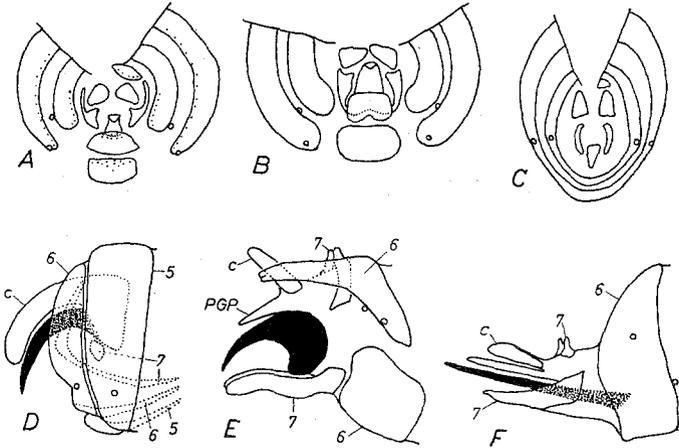


Abb. 16. Phasiinae: A *Clara dimidiata*, B *Phasia crassipennis*, C *Hyalomyiodes triangulifera*, D *Procatharostia flavicornis*, E *Dionaea forcipata*, F *Akosempomyia caudata*. D—F in Seitenansicht

Bei den übrigen Phasiinae ist die Postgenitalplatte nicht mehr nachweisbar. Unter ihnen ist zunächst die Gruppe *Hermysia-Clara* (Abb. 16A) zu nennen, die in ihrem stark entwickelten Endtergit ein primitives Merkmal bewahrt hat. Das 8. Sternit ist hier nicht als Stachel ausgebildet, sondern endet löffelförmig. Bei *Opesia (Xysta) cana* MEIG., die ebenfalls ein starkes Endtergit aufweist, ist das 8. Sternit ausnahmsweise völlig rückgebildet.

Bei der Gruppe *Phasia-Gymnosoma-Clytiomyia* (Abb. 16B) hat das 8. Sternit die Gestalt eines abwärts gekrümmten Legedornes, doch ist es nicht als solcher funktionsfähig. Es endet stumpf, ist relativ schwach chitiniert, mit seiner Basis an der Innenseite des 7. Sternits fest angewachsen und somit unbeweglich. Die abgeflachten, dreieckigen Cerci liegen ihm von oben auf und bilden (an Stelle der fehlenden Postgenitalplatte) die dorsale Begrenzung des Legekanals. Das Endtergit fehlt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die *Phasia*-Gruppe von Formen mit funktionierendem Legestachel abzuleiten ist, also einen interessanten Fall von Desadaptierung darstellt.

Bei der *Catharosia*-Gruppe (untersucht: *Procatharosia flavicornis* ZETT. und *Archiphania spec.*) ist tatsächlich ein solcher funktionsfähiger Legestachel vorhanden, doch ist der Legeapparat so hoch entwickelt, daß er in seiner heutigen Form für eine Ableitung der *Phasia*-Gruppe nicht in Betracht kommt (Abb. 16D). Der Stachel ist relativ lang, schmal und abwärts gekrümmt. Ihm liegen dorsal die verlängerten und entsprechend gebogenen Cerci auf. Das Endtergit fehlt. Das 7. Sternit ist in ein hinteres und ein vorderes Sklerit geteilt. Das erstere liegt als ein wulstiger, borstentragender Körper an der Basis des Legestachels, das letztere ist eine nackte Chitinplatte, die seitlich mit dem schmalen, spangenförmigen 7. Tergit verwachsen und vorn (ebenso wie die Sternite 6 und 5) als Muskelansatz in das Körperinnere hineingezogen ist. Das 5. Sternit trägt zwei median zusammenstoßende Polster aus kurzen, schwarzen Dörnchen, die wohl ähnlich wie der „Sägebauch“ von *Compsilura* das Abgleiten beim Anstechen des Wirtes verhindern.

Die Gruppe *Tamiclea-Hyalomyiodes* ist larvipar und parasitiert in Colepteren. Trotz dieser abweichenden Biologie dürfte sie zu den (primitiveren) Phasiinae gehören, da das weibliche Postabdomen (Abb. 16C) alle typischen Merkmale zeigt: Die Postgenitalplatte fehlt, und die Hälften des 8. Tergits sind bis unter die Basis der Cerci breit entwickelt. Das 8. Sternit ist eine frei abstehende, nackte, zur Spitze hin verbreiterte Platte, die durch Reduktion aus dem löffelförmigen Sternit von *Hermysia* entstanden sein könnte. Das Endtergit ist verkleinert, aber vorhanden.

4. Subfam. Ocypterinae. Die Ocypterinae (untersucht: *Ocyptera auriceps* MEIG., *Lophosia fasciata* MEIG. und *Weberia pseudofunesta* VILL.) unterscheiden sich von den Phasiinae vor allem dadurch, daß hier nicht das 8. Sternit, sondern die Postgenitalplatte (10. Sternit) als Legestachel entwickelt ist (Abb. 17). Dieser hat, da er sich hinter (über) der Genitalöffnung befindet, im Vergleich zu dem Legedorn der Phasiinae eine inverse Form, d. h. es ist eine nicht nach oben, sondern nach unten (ventral) konkave Rinne. Das 8. Sternit ist bei *Lophosia* und *Weberia* als ein sehr zarter häutiger Zipfel erkennbar, der an der Spitze einige Härchen trägt. An seiner Basis ist eine innere Muskelansatzplatte entwickelt, die vor allem bei *Ocyptera* sehr umfangreich ist. Das Endtergit ist bei *Lophosia* in Resten erhalten und durch eine seitliche Chitinbrücke mit der Postgenitalplatte und den kurzen, aber deutlichen Lingulae verbunden. Das 8. Tergit ist bei allen Formen als eine ungeteilte dorsale Platte vorhanden, welche mehr oder weniger als Muskelansatz nach innen erweitert ist. Die prägenitalen Segmente 6 und 7 sind nicht retraktil, sondern werden nach vorn umgeklappt unter dem

Bauche getragen. Die Ausbildung des 7. Segments ist sehr charakteristisch für die Gruppe. Sternit und Tergit sind miteinander verwachsen, das Sternit ist von hinten tief V-förmig eingespalten, und seine posterolateralen Ecken sind als zahnartige Vorsprünge entwickelt. Bei *Ocyptera auriceps* (jedoch nicht bei *O. interrupta*) sind diese Zähne sehr eng zusammengedrückt und bilden nahezu eine einzige Spitze. Die eigentlichen Ocypterinae (Phaniinae) sind Parasiten von Heteropteren; der

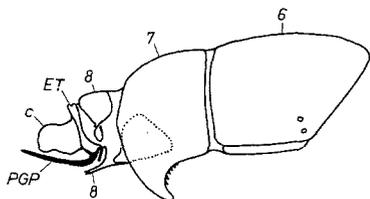


Abb. 17. Ocypterinae. Postabdomen von *Lophosia fasciata* in Seitenansicht

Carabidenparasit *Weberia* stimmt jedoch in allen hier genannten Merkmalen mit dieser Gruppe überein.

Eine Ausbildung der Postgenitalplatte als Legestachel findet sich meines Wissens sonst nur bei der Gattung *Phorocerosoma* T. T., die jedoch in den übrigen Merkmalen des Postabdomens und in der äußeren

Morphologie von den Ocypterinae erheblich abweicht. Sie ist eine etwas abseitige Form unter den Eutachininae.

5. Subfam. Eutachininae. Der sehr artenreiche Komplex der Eutachininae, von VILLENEUVE (1924, 1933) und MESNIL (1939, 1944, als Salmaciinae) auf Grund äußerer Merkmale definiert, ist gekennzeichnet durch eine Reduktion des 8. Sternits. Dieses ist zumeist als ein kleines typisch geformtes Rudiment erhalten, welches länger ist als breit und oft quer zur Seite gerichtete Börstchen trägt. (Bei den Echinomyiinae ist das 8. Sternit, wenn es gelegentlich stark verkleinert ist, stets viel breiter als lang, und die Behaarung ist nach hinten gerichtet.) Das 8. Tergit ist zumindest in seinen Muskelansatzflächen erhalten (Ausnahmen: die *Ethylla*-Gruppe und *Platymyia fimbriata* MEIG.) und stößt auf der Ventralseite weit medianwärts vor. Die Sternite 7 und 6 sind ausgesprochen breit entwickelt, oft bis zum halben Segmentumfang. Adaptive Veränderungen treten nicht an dem reduzierten 8., sondern am 7. Sternit auf. Die Postgenitalplatte ist nur an der Peripherie chitinisiert und behaart. Das Endtergit ist nur bei den primitiveren Formen erhalten. Die Tergite 6 und 7 sind in der Regel dorsal unterbrochen. Die Stigmenpaare befinden sich zumeist beide auf dem 6. Tergit, nur bei der *Siphona*-Gruppe und der *Ethylla*-Gruppe hat das letzte Paar seine natürliche Lage auf dem 7. Tergit beibehalten.

Die Eutachininae gliedern sich nach MESNIL in zwei Tribus, die hier in geänderter Nomenklatur als Eutachinini und Goniini zu bezeichnen sind. Das weibliche Postabdomen zeigt jedoch keine klaren und durchgreifenden Unterschiede zwischen diesen beiden Hauptzweigen, so daß es zweckmäßiger erscheint, die Besprechung nach biologischen Gruppen vorzunehmen.

a) Bei den *oviparen* Arten, die ihre unentwickelten Eier an den Wirt ablegen, zeigt das weibliche Postabdomen zwei grundsätzliche Entwicklungsrichtungen, die einerseits durch die *Winthemia*-Gruppe, andererseits durch die *Eutachina*-Gruppe in typischer Weise vertreten sind.

Bei der *Winthemia*-Gruppe ist das 8. Sternit im Gegensatz zur allgemeinen Charakteristik der Subfamilie ziemlich stark entwickelt und mit kräftigen Marginalborsten versehen, während das 7. Sternit von Rückbildung betroffen ist (Abb. 18A u. B). Das letztere ist bei

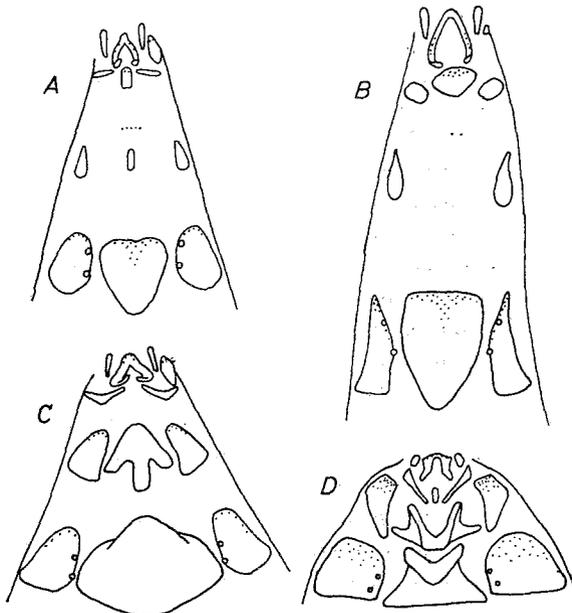


Abb. 18. Ovipare Eutachininae: A *Smidtia (Megalochaeta) conspersa*, B *Winthemia quadri-pustulata*, C *Parasetigena silvestris*, D *Phorocera obscura (caesifrons)*

Smidtia conspersa MEIG. und *Nemorilla floralis* FALL. noch in Resten erhalten, bei *Winthemia* fehlt es völlig. Die Hälften des 7. Tergits sind schmal dreieckig, bei *Nemorilla* sogar stabförmig ausgebildet. Das 6. Sternit ist nach vorn verschmälert, ein Merkmal, das an die mikro-oviparen Formen erinnert. Das Endtergit ist bei *Smidtia* stark entwickelt, bei *Nemorilla* und *Winthemia* verkümmert. Das ausgestreckte Postabdomen übertrifft bei manchen Arten das Präabdomen an Länge.

Ein sehr ähnlicher langer Ovipositor mit derselben typischen Ausbildung des 7. und 8. Segments (7. Sternit fehlt, Tergithälften schmal stabförmig mit basalen Muskelansatzflächen) findet sich bei der Gruppe *Succingulum-Eophyllophila*, die jedoch in ihren äußeren Merkmalen keine engere Verwandtschaft mit der *Winthemia*-Gruppe zu erkennen gibt.

Bei der *Eutachina*-Gruppe (Abb. 18C) ist das 8. Sternit meist völlig rückgebildet und nur selten noch als schwach chitinisierte, unbehaarte Platte nachweisbar. Das 7. Sternit ist demgegenüber kräftig entwickelt und von mehr oder weniger dreieckiger Form. Seine gerundete oder breit abgestutzte hintere Spitze tritt mehr oder weniger wulstartig hervor und ist mit sensoriiellen Poren versehen, wie sie bei den Voriini (S. 448) näher beschrieben wurden. Die gleichen Veränderungen zeigt in abgeschwächtem Maße auch das 6. Sternit. Das Endtergit ist zumeist gut erhalten und mit zwei Borsten versehen. Die Hälften des 8. Tergits sind als schmale, meist etwas V-förmige Chitinstreifen entwickelt, die bei *Isoprosopaea langi* CURR. noch einzelne Marginalborsten tragen. Recht auffällige Sondermerkmale, besonders in der Gestalt der Sternite 6 und 7, zeigt die Gattung *Phorocera* (*assimilis* Fall., *obscura* Fall.), wie aus Abb. 18D ersichtlich ist.

Bei der *Meigenia*-Gruppe ist das 8. Sternit sehr klein und schmal, aber im übrigen voll chitinisiert. Darüber hinaus bestehen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber der *Eutachina*-Gruppe. Während *Meigenia* einen langen Ovipositor besitzt, zeigen *Amphichaeta*, *Staurochaeta* und *Hyperectina* ein kurzes Postabdomen mit sehr ausgeprägten sensoriiellen Porenbildungen am Hinterrand des 7. Segments.

b) Die *mikrooviparen* Arten, deren sehr kleine, auf die Futterpflanze abgelegte Eier von der Raupe mit der Nahrung aufgenommen werden, besitzen zumeist ein kurzes und wenig bewegliches Postabdomen (Abb. 19A). Etwas verlängert ist es jedoch bei *Histochoeta*, *Cyzenis* und vor allem bei *Eumea* und *Platymyia*. Die Form der Sternite 7 und 6 ist sehr charakteristisch. Das breite 7. Sternit trägt meist in der Mitte seines Hinterrandes einen kurzen, dicht behaarten Vorsprung. Er fehlt ausnahmsweise bei *Rhacodineura*, *Prosopaea* und *Myxexoristops*, wo das 7. Sternit hinten gleichmäßig gerundet ist. Das 6. Sternit zeigt eine Trapezform, da es hinten meist erheblich breiter ist als vorn. Das 8. Sternit ist stark verkleinert, fehlt aber nur selten gänzlich. Das 8. Tergit ist häufig in seinem ventrolateralen Abschnitt breit entwickelt, dorsolateral jedoch nur als schmaler Streifen fortgesetzt und reduziert. Das Endtergit ist in der Regel völlig rückgebildet (Ausnahmen: *Myxarchiclops*, *Sturmia*, *Congochryosoma*, *Macrohoughia*).

c) Die *ovolarviparen* Arten unter den Goniini sind den mikrooviparen Formen äußerlich oft sehr ähnlich, und in den Gattungen *Sturmia*, *Exorista* und *Ceromasia* der älteren Systematik waren tatsächlich Arten aus beiden biologischen Gruppen zusammengewürfelt. Nach den Merkmalen des weiblichen Postabdomens ist die Trennung jedoch nicht schwierig. Einen gewissen Übergang zwischen beiden Gruppen bilden jene Arten, die ihre beweglichen Larven außerhalb des Wirtes ablegen

(*Lydella*, *Pseudoperichaeta*, *Anoxycampta* und wahrscheinlich auch *Catagonia*). Hier ist das Postabdomen kurz, das 7. Sternit am Hinterrand gerade oder gleichmäßig gebogen und mit langen Marginalborsten versehen, und das 6. Sternit ist wie bei den mikrooviparen Formen nach vorn trapezförmig verschmälert (Abb. 19B). Bei den zahlreichen wirtsbelegenden Arten dagegen ist das Postabdomen in wechselndem Maße verlängert, und das 7. Sternit ist stets adaptiv verändert und am hinteren Ende mit sensoriiellen Poren an Stelle von Macrochäten ausgestattet (Abb. 19C—I). Es ist bei manchen Arten (*Phryxe*, *Bactro-*

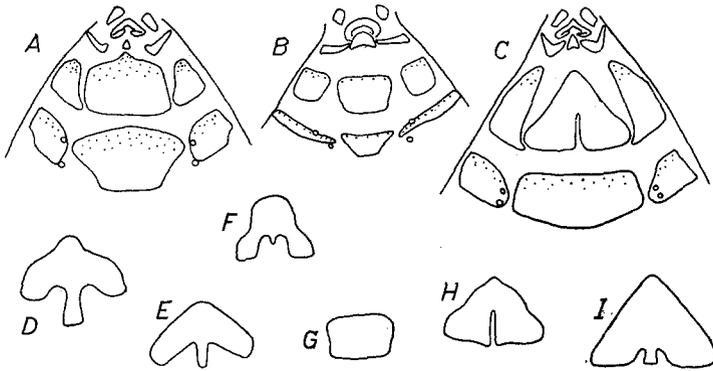


Abb. 19. Eutachininae. Postabdomen von *Masicera silvatica* (A), *Anoxycampta palesoidea* (B) und *Phryxe vulgaris* (C). Form des 7. Sternits bei *Drino vicina* (D), *Oswaldia albisquama* (E), *Carcelia excavata* (F), *Carcelia bombylans* (G), *Eucarcelia rubilla* (H) und *Prooppia agnata* (I)

myia, *Prooppia*, *Epicampocera*) ausgesprochen dreieckig zugespitzt, bei anderen (*Carcelia s. str.*, *Hübneria*, *Tryphera*) endet es mit einem breiten Querwulst. Zwischen diesen Extremen gibt es zahlreiche Übergänge. Vergleicht man die Wirte der einzelnen Formen, so stellt sich heraus, daß die Arten mit zugespitztem Sternit überwiegend nackte oder wenig behaarte Raupen, die Arten mit breit endendem Sternit dagegen stark behaarte Raupen (Arctiiden, Lymantriiden, Lasiocampiden) bevorzugen. Das 6. Sternit hat meist eine rechteckige Form, bei *Drino vicina* ZETT. und *atropivora* R. D. ist es jedoch wie bei den mikrooviparen Arten nach vorn verschmälert. Das Endtergit ist meist rückgebildet, nur bei *Lydella*, *Drino*, *Hübneria* und *Carcelia* mehr oder weniger deutlich erhalten.

Zu den Eutachinini gehörigen ovariparen Gattungen *Oswaldia* und *Trichoparia* lassen in ihrem weiblichen Postabdomen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den Goniini erkennen.

d) Anpassungen höheren Grades finden sich bei einigen Eutachinini. Bei den Käferparasiten *Degeeria* und *Paratriza* ist das 7. Segment nach abwärts geknickt, und die hinteren, d. h. infolge der Knickung

unteren, Ränder von Sternit und Tergit bilden eng aufeinanderliegend eine Art Schneide, die zur Eiablage unter die Elytren des Wirtes eingeschoben werden kann. Der Apparat erinnert in Gestalt und Funktion an den „Legeschnabel“ von *Chaetoptilia*, der jedoch aus ganz anderen Teilen gebildet ist. Der *Degeeria*-Typ ist auch ohne Präparation leicht zu erkennen, da das flache, schildförmige 7. Tergit bei rückgezogenem Ovipositor als ein deckelartiger Verschluß in der Spitze des Präabdomens sichtbar ist.

Bei den Gattungen *Blondelia*, *Compsilura* und *Vibrissina* (ovolarvipare Parasiten von Lepidopteren) ist das 7. Sternit in einen kräftigen, nach abwärts und vorn umgebogenen Legestachel verlängert (Abb. 20).

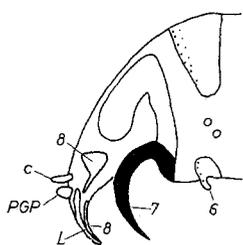


Abb. 20. Postabdomen von *Blondelia nigripes*

Eine basale, brückenartige Verbindung zum Tergit, die bei *Compsilura* jedoch nur schwach entwickelt ist, gibt ihm die erforderliche Stabilität. Die bohnenförmigen Tergithälften sind von der Umbiegung nach unten mitbetroffen und in retrahiertem Zustand ähnlich wie bei *Degeeria* in der hinteren Öffnung des Präabdomens sichtbar. Die eigentlichen Terminalia liegen verschiebbar in der Rinne des Legestachels. Cerci und Postgenitalplatte sind sehr verkleinert, die Genitalöffnung dagegen ist als ein spitzer Kegel

vorgezogen und dorsal durch die stark entwickelten Lingulae gestützt. Das 8. Sternit ist als ein sehr schmales Chitinstäbchen erhalten, das zugehörige Tergit ähnlich entwickelt wie bei anderen Eutachininae. Das 6. Tergit ist lateral reduziert, so daß die beiden Stigmenpaare frei in der Membran liegen.

e) Die ovolarvipare *Siphona*-Gruppe ist durch die schon erwähnte Lage der Stigmen (S. 454) und überdies durch eine Rückbildungstendenz der Tergite 6 und 7 ausgezeichnet. Beide Tergite sind schmal, borstenlos und dorsal breit unterbrochen, bei der Gattung *Siphona* fehlen sie sogar völlig. Das Endtergit ist bei manchen *Actia* stark ausgebildet und reichlich beborstet, bei *Strobliomyia* etwas reduziert, während es bei *Siphona* fehlt. Das 8. Tergit ist ventrolateral stets breit entwickelt und oft mit einigen Borsten versehen, bei *Siphona* ist es als einziges Tergit erhalten geblieben. Die Sternite 6 und 7 sind bei *Siphona* und den untersuchten *Actia*-Arten (*lamia* MEIG. und *nudibasis* STEIN) nicht adaptiv verändert und mit langen Marginalborsten versehen, dagegen ist bei der Gattung *Strobliomyia* am Hinterrand beider Sternite eine poröse, sensorielle Fläche ausgebildet (Anpassung an die Ablage auf den Wirt). Die Gattung *Craspedothrix* gehört nicht hierher, sondern zu den Echinomyiinae (S. 446).

VI. Fam. Oestridae

Die Familie Oestridae der älteren Systematik, welche alle spezialisierten Säugetierparasiten mit verkümmerten Mundwerkzeugen umfaßte, wird von den meisten neueren Autoren (ausgenommen HENNIG 1952) als eine heterogene, auf Konvergenzen gegründete Gruppenbildung angesehen. Man stellt heute im allgemeinen *Cephenomyia* und *Cuterebra* zu den Calliphoriden, *Oestrus* (nach VAN EMDEN auch *Hypoderma*) zu den Tachiniden, während *Gastrophilus* in die Nähe der Musciden oder gar zu den Acalyptraten verwiesen wird. Aus den Merkmalen des weiblichen Postabdomens geht jedoch hervor, daß diese systematischen Verschiebungen irrig oder unbegründet sind, so daß es richtiger erscheint, die Oestridae als einheitliche Familie bestehen zu lassen.

Die Terminalia von *Cephenomyia* und *Oestrus* sind einander so ähnlich, daß die nahe Verwandtschaft beider Gattungen dadurch außer Zweifel gestellt ist (Abb. 21).

Das 6. Tergit ist hier dorsal sehr breit, und die Stigmen liegen an seinem ventralen Ende dicht beisammen. Das 7. Tergit ist schmal oder rudimentär, das 8. dagegen voll ausgebildet und dorsal geschlossen. Das Endtergit fehlt. Die Cerci sind kurz und mehr oder weniger dreieckig. Die Postgenitalplatte ist von vorn median eingekerbt, an ihrer Basis liegen die Hälften des 9. Sternits, die hier abweichend von den Lingulae der Calliphoridae und Tachinidae außergewöhnlich breit und plattenförmig ausgebildet sind. Das einheitliche und ganzrandige 8. Sternit zeigt bei *Oestrus* einen geraden, bei *Cephenomyia* einen bogig vorspringenden Hinterrand.

Bei der *Cuterebra*-Gruppe (untersucht: *Rogenhoferia dasypoda* B. B. und *Dermatobia hominis* L.) sind alle Tergite voll entwickelt und dorsal geschlossen, auch das Endtergit ist vorhanden. Die Cerci sind kurz und rundlich. Die Postgenitalplatte und das ganzrandige 8. Sternit sind schwächer chitinisiert als die übrigen Teile. Lingulae sind nicht nachweisbar. Die Stigmenpaare des 7. und 6. Segments sind beide verschoben und befinden sich in der jeweils vorangehenden Intersegmentalmembran, ein Merkmal, das bei keiner Calliphoride, wohl aber bei wenigen Musciden (*Coelomyia*, *Fucellia*) vorkommt.

Das Postabdomen von *Hypoderma* ist sehr lang und röhrenförmig. Das 6. Tergit ist geschlossen, das 7. und 8. dorsal unterbrochen. Die Stigmen liegen in der Membran zwischen Tergit und Sternit am Vorder-

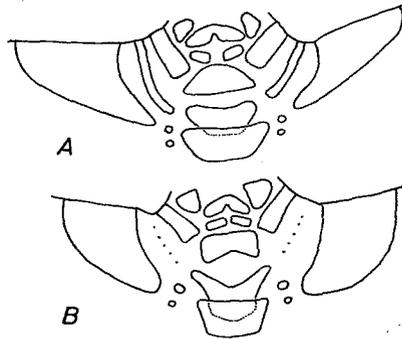


Abb. 21. Postabdomen von *Cephenomyia stimulator* (A) und *Oestrus ovis* (B)

rand der Segmente 7 und 6 und sind auffallend klein. An Stelle der sonst bei größeren Formen stets stattfindenden Verlagerung des letzten Stigmenpaares auf das 6. Segment (vgl. S. 431) scheint hier eine Funktionsverminderung eingetreten zu sein. Das 8. Sternit ist nach Art der Muscidae durch einen membranösen Medianstreifen in zwei Stabsklerite geteilt. Die posteroventralen Ecken des 8. Tergits sind zahnartig nach hinten erweitert. Das Postabdomen endet dorsal mit einem fingerspitzenähnlichen Höcker, der wahrscheinlich durch Verschmelzung der Cerci mit dem Endtergit entstanden ist. Auf seiner Ventralseite befinden sich zwei erhabene Leisten, die anscheinend als die isolierten Hälften der Postgenitalplatte zu deuten sind. Das Postabdomen von *Oestromyia* ist dem von *Hypoderma* sehr ähnlich, insbesondere auch in der Ausbildung der terminalen Teile.

Der Ovipositor von *Gastrophilus* ist nicht retraktil und wird umgeklappt unter dem Bauche getragen. Das 6. Segment ist kaum postabdominal verändert und trägt sein Stigmenpaar in normaler Lage. Am 7. Segment sind Sternit und Tergit zu einem kurzen Rohr verwachsen, das zugehörige Stigmenpaar ist verschoben und liegt in der vorangehenden Membran. Der Bau des 8. Segments erinnert an *Hypoderma*, da das Sternit in zwei stabförmige Hälften geteilt ist und die ventralen Enden des Tergits (vor allem bei *G. haemorrhoidalis*) nach hinten ausgezogen sind. Die zwischen den Sternithälften befindliche Rinne dient vermutlich zum Einklemmen eines Pferdehaares, das dann mit einem Ei belegt wird. Die Postgenitalplatte ist lediglich als farbloser, häutiger Zipfel erhalten. Die wohlentwickelten Cerci sind distal an das Endtergit angesetzt.

Die eingangs erwähnte Angliederung einiger Formen an die Calliphoridae und Tachinidae wird mit dem Fehlen oder Vorhandensein des Postscutellums begründet. Der Fall *Cephenomyia-Oestrus* (desgleichen *Oestromyia-Hypoderma*) zeigt jedoch, daß dies Merkmal bei den Oestridae nur wenig konstant und nur von untergeordneter systematischer Bedeutung ist. Die bemerkenswerte Ausbildung des 9. Sternits bei der *Oestrus*-Gruppe (wahrscheinlich ein sehr primitives Merkmal) ist ein deutlicher Hinweis auf die Sonderstellung dieser Formen. Bei *Cuterebra* und *Hypoderma* spricht vor allem die Position der Stigmen gegen eine nähere Beziehung zu den Calliphoridae, die, sofern es sich um entsprechend große Formen handelt, stets beide Stigmenpaare auf dem 6. Tergit tragen. Die Übereinstimmungen im 8. Segment bei *Hypoderma* und *Gastrophilus* scheinen eine Verwandtschaft anzudeuten, doch wäre zu einer Klärung dieses Problems eine Untersuchung weiterer Genera (*Cobboldia* usw.) notwendig.

Zusammenfassung

1. Bei den höheren Dipteren (angefangen mit den Asiloidea) ist das 9. Abdominaltergit nicht mehr nachweisbar und wahrscheinlich mit

dem 10. Tergit verschmolzen. Ferner sind die Cerci hier nur eingliedrig (bei den Tabanoidea dagegen zweigliedrig).

2. Die Differenzierung von Prä- und Postabdomen fehlt bei Glossina, ist also nicht für alle höheren Dipteren charakteristisch.

3. Die Ausbildung des 8. Sternits ist bei den einzelnen Familien der Calyptratae in ziemlich typischer Weise verschieden. Freie Valvulae sind nur bei den Cordyluridae entwickelt. Bei den Muscidae ist das 8. Sternit fast immer durch einen membranösen Medianstreifen in zwei Hälften geteilt, bei den Calliphoridae und Tachinidae dagegen ist es fast stets als einheitliches Sklerit ausgebildet.

4. Die postabdominalen Stigmenpaare befinden sich bei den Calyptratae zumeist beide im Bereich des 6. Segments. Nur bei einigen Tachinidae und Miltogrammatini (vorwiegend kleineren Formen mit kurzem Postabdomen) hat das letzte Stigmenpaar seine natürliche Lage auf dem 7. Segment beibehalten. Bei einem Teil der Muscidae (in dieser Arbeit als Subfamilie Muscinae s. lat. zusammengefaßt) fehlen die postabdominalen Stigmen überhaupt.

5. Larvipare Formen (ausgenommen wirtsbelegende Tachinidae) zeigen eine mehr oder weniger starke Verkürzung des Postabdomens und Reduktion seiner Sklerite. Dies gilt vor allem für solche Arten, die sehr große Larven gebären. Bei den hierhergehörigen Musciden (*Hylemyia strigosa*, *Dasyphora saltuum*) sind die Segmente 6 und 7 beide gleichermaßen reduziert, bei den entsprechenden Calliphoriden (*Onesia*, *Helicobosca* usw.) ist dagegen das 6. Segment voll erhalten geblieben.

6. Ein Legestachel ist in verschiedenen parasitischen Gruppen herausgebildet worden, und zwar jeweils aus verschiedenartigen (nicht-homologen) Teilen: bei der *Compsilura*-Gruppe aus dem 7. Sternit, bei den Phasiinae aus dem 8. Sternit, bei der *Blaesoxipha*-Gruppe aus dem verschmolzenen 7. und 8. Sternit, bei den Ocypterinae aus dem 10. Sternit.

Literatur

- EMDEN, F. I. VAN: Keys to the Muscidae of the Ethiopian Region. Bull. of Entomol. Res. **32**, 251—275 (1941). — HENNIG, W.: Die Larvenformen der Dipteren, Teil 3. Berlin 1952. — KARL, O.: Muscidae. In DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, Teil **13**. Jena 1928. — MESNIL, L.: Essai sur les Tachinaires. Monogr. Stat. Labor. Rech. Agricult. **7** (1939). — Larvaevorinae (Tachininae). In LINDNER, Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil 64g. Stuttgart 1944. — Notes détachées sur quelques Tachinaires paléarctiques. Bull. Ann. Soc. entomol. Belg. **88**, 149—153 (1952). — ROBACK, S. S.: A classification of the muscoid calyptrate Diptera. Ann. Entomol. Soc. Amer. **44**, 327—361 (1951). — VILLENEUVE, J.: Contribution à la classification des Tachinidae paléarctiques. Ann. Sci. natur. Zool. **10**, 5—39 (1924). — Contribution à la classification des Tachinariae paléarctiques. V. Congr. Internat. Ent. 1932, S. 243—255 (1933).

Dr. BENNO HERTING, Landesmuseum für Naturkunde,
Münster i. Westf., Himmelreichallee