



# *Entomofauna*

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

---

Band 29, Heft 9: 145-168

ISSN 0250-4413

Ansfelden, 30. April 2008

---

**Revision der europäischen Arten  
von *Ephialtes* GRAVENHORST, 1829,  
mit Bemerkungen zu weiteren holarktischen Arten  
(Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae)**

**Klaus HORSTMANN**

**Abstract**

The western Palearctic species of *Ephialtes* GRAVENHORST, 1829 are revised and characterized in tables and figures. A key is provided for the females of four species. Two new synonymies are indicated: *E. brevis* MORLEY, 1914 = *E. polytauma* HEINRICH, 1949 **syn. nov.**; *E. duplicauda* HEINRICH, 1949 = *Pimpla spatulata* TOWNES, 1960 **syn. nov.** *E. cholodkovskii* MEYER, 1924 is tentatively synonymized with *E. brevis*. *Ichneumon adulterator* VILLERS, 1789 and *I. extricator* VILLERS, 1789 are transferred to *Ichneumon* LINNAEUS, 1758 (s. l.). Information on distribution, hosts and phenology of the species is given. Some notes on species of *Ephialtes* from Japan and North America are added, including new records of *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) from the Nearctic region.

**Zusammenfassung**

Die westpaläarktischen Arten von *Ephialtes* GRAVENHORST, 1829 werden revidiert und in Tabellen und Abbildungen charakterisiert. Für die Weibchen von vier Arten wird ein Bestimmungsschlüssel zusammengestellt. Zwei neue Synonymien werden angegeben: *E. brevis* MORLEY, 1914 = *E. polytauma* HEINRICH, 1949 **syn. nov.**; *E. duplicauda* HEINRICH, 1949 = *Pimpla spatulata* TOWNES, 1960 **syn. nov.** *Ichneumon adulterator* VILLERS, 1789 und *I. extricator* VILLERS, 1789 werden zu *Ichneumon* LINNAEUS, 1758 (s. l.) gestellt.

Informationen über die Verbreitung, Wirte und Phänologie der Arten werden gegeben. Über die *Ephialtes*-Arten von Japan und Nordamerika werden einige Bemerkungen angefügt, einschließlich neuer Nachweise von *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) aus der Nearktis.

## Einleitung

Sowohl der Umfang der Gattung *Ephialtes* auct. als auch ihre Benennung haben sich in den letzten Jahrzehnten stark geändert. Ursprünglich enthielt *Ephialtes* zahlreiche Arten der Pimplinae mit verlängertem Gaster und langem Legebohrer (Begründung bei PERKINS 1940: 54). Erst TOWNES & TOWNES (1960: 100 f.) haben die Gattung in einem sehr engen Sinn aufgefasst, ihnen folgen alle späteren Autoren. Während nordamerikanische Autoren die Gattung zuerst *Ichneumon* LINNAEUS, 1758 (zum Beispiel TOWNES 1944: 35) und dann *Pimpla* FABRICIUS, 1804 (TOWNES & TOWNES 1951: 188 und folgende Publikationen) genannt haben, haben europäische Autoren in der Regel den Namen *Ephialtes* verwendet. In den letzten Jahren hat sich der Name *Ephialtes* GRAVENHORST, 1829 durchgesetzt (WAHL & MASON 1995: 293).

*Ephialtes* im derzeit gebräuchlichen Umfang enthält nur wenige paläarktische, nearktische und orientalische Arten. TOWNES & TOWNES (1960: 100 ff.) legen in ihrer Revision eine Grundlage für die Definition der nearktischen Arten. Die Männchen werden mit Hilfe der Länge der Costalborsten und der Haare auf den Schläfen sowie der Form der Genitalkappen getrennt. Vor allem das letztgenannte Merkmal ist sehr charakteristisch und auch für die Trennung der europäischen Arten geeignet (Abb. 3-5). Dagegen ist die Trennung der Weibchen unbefriedigend. Für die Unterscheidung von zwei nearktischen Arten (*macer* CRESSON, 1868, *decumbens* TOWNES, 1960) können TOWNES & TOWNES keine zuverlässigen Merkmale angeben, und für die Unterscheidung von zwei holarktischen Arten (*brevis* MORLEY, 1914, *spatulatus* TOWNES, 1960) geben sie zwar brauchbare Merkmale an, aber sie benutzen diese offensichtlich nicht, denn beide Serien in den Museen Gainesville und Ottawa sind Artengemische, die zusammen drei Arten enthalten (zusätzlich *manifestator* LINNAEUS, 1758). Außerdem liegen die Typen der europäischen Arten *E. duplicauda* HEINRICH, 1949 und *polytauma* HEINRICH, 1949 zwar in der Sammlung TOWNES vor und werden von TOWNES & TOWNES besprochen, aber ihre Zugehörigkeit zu den angeführten holarktischen Arten wird nicht erkannt (*brevis* = *polytauma*, *duplicauda* = *spatulatus*; siehe unten). Möglicherweise haben die Autoren die beiden Taxa oder ihre Typen zeitweilig verwechselt. GUPTA & TIKAR (1976: 20 ff.) revidieren die orientalischen Arten. Zwei der behandelten Arten sind von Taiwan beschrieben und den Autoren (und dem Verfasser der vorliegenden Arbeit) nicht aus eigener Anschauung bekannt (*arianus* SONAN, 1936, *tenchozanus* SONAN, 1936). Zusätzlich werden zwei paläarktische Arten aus Kaschmir und den angrenzenden Gebieten angeführt. Nach den benutzten Merkmalen, insbesondere nach den summarisch angegebenen Bohrerlängen (im Verhältnis zur Körperlänge), scheint es, dass *manifestator* sensu GUPTA & TIKAR zu dieser Art gehört, während *duplicauda* sensu GUPTA & TIKAR die beiden Arten *duplicauda* und *manifestator* umfasst. AUBERT (1981: 19) revidiert die Typen von *duplicauda* und *polytauma*, hält die von HEINRICH (1949: 67 ff.) genannten Unterschiede für individuelle

Variationen und synonymisiert beide Taxa. Diese unterscheiden sich aber, zusätzlich zu den von HEINRICH zutreffend angegebenen Körperproportionen und Farbmerkmalen, auch in der relativen Bohrerlänge (Abb. 6); sie gehören sicherlich zu zwei verschiedenen Arten. Schließlich führt KASPARYAN (1981: 53 f.) drei europäische Arten in einem Bestimmungsschlüssel an. Für die Unterscheidung der Männchen werden die von TOWNES & TOWNES gefundenen Unterschiede in der Form der Genitalklappen benutzt. Die Weibchen unterscheidet KASPARYAN durch die relative Bohrerlänge (Abtrennung von *brevis*) und durch verschiedene Farbmerkmale (Trennung von *manifestator* und *spatulatus*). Diese Merkmale sind brauchbar, allerdings ist die intraspezifische Variation größer, als KASPARYAN es annimmt. Außerdem werden vier im 20. Jahrhundert aus Europa beschriebene Taxa nicht interpretiert (*cholodkovskii* MEYER, 1924, *duplicauda*, *polytauma*, *zirnitsi* OZOLS, 1962). Schließlich kommt in Europa eine vierte Art vor (*zirnitsi*). Eine Neubearbeitung der europäischen Arten ist deshalb notwendig, dabei soll ein besonderer Wert auf eine Diskussion der Variation der benutzten Merkmale gelegt werden. Da ein relativ umfangreiches Material weiterer holarktischer Arten (aus Japan und Nordamerika) untersucht werden konnte, werden auch zu diesen Arten einige Bemerkungen angefügt.

Für ihre Hilfe bei der Untersuchung von Typen und anderem Sammlungsmaterial dankt der Verfasser A.M.R. BENNETT (Canadian National Collection of Insects, Agriculture & Agri-Food Canada, Ottawa), G. BROAD (Natural History Museum, London), R. DANIELSSON (Zoologiska Institutionen, Lund); E. DILLER und S. SCHMIDT (Zoologische Staatssammlung, München = ZSM), A. GATHMANN (Berlin), F. GUSENLEITNER (Biologiezentrum, Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz), R. MATSUMOTO (Museum of Natural History, Osaka), H. MEJLON (Evolutionsmuseet, Zoologi, Uppsala), A. PITERANS (Biologijas fakultate, Zoologijas muzejs, Riga), K. SCHMIDT (Heidelberg), M. SCHWARZ (Kirchschatz), M.R. SHAW (National Museums of Scotland, Edinburgh), A. TAEGER (Deutsches Entomologisches Institut, Müncheberg), H. VÅRDAL (Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm), D.B. WAHL (American Entomological Institute, Gainesville) und M. WANAT (Muzeum Przyrodnicze, Wrocław).

### Diskussion der Merkmale der ♀♀

Als wichtigstes Merkmal für die Unterscheidung der europäischen Arten wird hier die relative Bohrerlänge verwendet. Allerdings ist nicht nur die absolute Bohrerlänge von der Körpergröße abhängig, sondern auch die relative Bohrerlänge (zum Beispiel im Verhältnis zur Körperlänge), und zwar ist dieser Quotient jeweils bei kleinen Exemplaren einer Art kleiner als bei großen (allometrische Beziehung). Dieser Zusammenhang lässt sich durch lineare Gleichungen darstellen (Abb. 6-8). Bei den beiden Arten *brevis* und *zirnitsi* ist der Bohrer sehr lang, sie unterscheiden sich in diesem Merkmal nicht voneinander, wohl aber deutlich von den beiden anderen Arten. Bei *duplicauda* ist die relative Bohrerlänge im Durchschnitt etwas größer als bei *manifestator*, aber die in einem Diagramm aufgetragenen Punktmengen dieses Wertes liegen dicht nebeneinander, und die Spannweiten überschneiden sich: Kleine Individuen von *duplicauda* besitzen relativ kürzere Bohrer als große Individuen von *manifestator* (Abb. 6; Tab. 1). Die Unterscheidung der beiden Arten ist deshalb nur in einem Diagramm oder durch eine Trennfunktion möglich, die wiederum

eine lineare Gleichung darstellt. Dass man diese Arten mit Hilfe der relativen Bohrerlänge charakterisieren kann, lässt sich zeigen, weil in England nur *manifestator*, in Irland nur *duplicausta* gefunden wurde (Abb. 7).

Als Bezugsgröße wird hier die Körperlänge verwendet, dabei wird die Körperlänge von der Stirn bis zur Gasterspitze, die Bohrerlänge von der Gasterspitze bis zur Spitze der Bohrerstilette gemessen (bei völlig gestrecktem Bohrer). Die Messung muss hinreichend genau geschehen, etwa mit einer Schieblehre oder einem Stechzirkel in Verbindung mit einem Maßstab, der eine Ablesung auf 1/10 mm erlaubt. Bei Exemplaren, die in einer Flüssigkeit gefangen oder aufbewahrt wurden, ist oft der Gaster geknickt oder der Bohrer unter dem Körper durchgebogen. Dies ist besonders häufig bei Tieren aus Nordamerika der Fall, die deshalb schwierig zu bestimmen sind. In Zuchten geschlüpfte Exemplare werden häufig zu früh getötet, bevor der Bohrer völlig gehärtet ist, und dann rollt er sich beim Trocknen ein. In beiden Fällen müssen die Tiere umpräpariert und der Gaster und der Bohrer müssen gestreckt werden, sonst sind sie undeterminierbar. Die Körperlänge wird als Bezugsgröße verwendet, weil dieses Maß anschaulich ist und weil ältere Autoren in ihren Beschreibungen häufig die Körperlänge und die Bohrerlänge angegeben haben. Es wurden auch die Thoraxlänge (vorderer Rand des Mesoscutums bis zum hinteren Rand des Propodeums, jeweils dorsomedian gemessen) und die Länge der Hintertibien auf ihre Eignung als Bezugsgröße hin getestet, weil sich beide Größen mit einem Binokular viel genauer messen lassen. In beiden Fällen ist die Trennung der Arten *duplicausta* und *manifestator* schlechter, und die in einem Diagramm aufgetragenen Punktmengen überschneiden sich deutlich. Für den Wert Bohrerlänge/Hintertibienlänge ist der Grund dafür leicht ersichtlich: Bei *duplicausta* ist nicht nur die Bohrerlänge, sondern auch die Hintertibienlänge durchschnittlich größer als bei *manifestator* (Tab. 1); durch die Quotientenbildung verringert sich der Unterschied zwischen beiden Arten.

Zur Unterscheidung der ♀♀ von *duplicausta* und *manifestator* sind verschiedene Farbmerkmale verwendet worden (Tab. 2): Die dorsal-caudale Ecke des Pronotums ist (1) nur auf der Schulterbeule gelb gefärbt oder es ist (2) zusätzlich ein kurzer gelber Strich vorhanden (dieser höchstens so lang wie der Durchmesser der Schulterbeule) oder (3) der gelbe Strich ist länger (länger als der Durchmesser der Schulterbeule), aber gleichmäßig schmal, oder (4) der Strich ist lang und zu den Schulterbeulen hin verbreitert (also verlängert dreieckig). Die Vordertrochanteren sind hell rotbraun und in der Regel am distalen Ende gelb gerandet; dies ist bei allen Arten ähnlich. Die Vordertrochantellen (ähnlich die Mitteltrochantellen) sind dagegen (1) ganz gelb (in deutlichem Kontrast zu den rotbraunen Femora) oder (2) proximal gelb gefleckt und distal rotbraun oder (3) ganz rotbraun. Bei den Hinterfemora findet sich distal-dorsal (1) ein dunkelbrauner Fleck, der mindestens so lang ist wie 1/3 der Breite des Femurs an dieser Stelle, oder (2) nur ein schmaler hell- bis dunkelbrauner Halbring. Die Hintertibien sind häufig basal mehr oder weniger stark aufgehellt (weißlich bis braun) und zusätzlich innen und ventral bräunlich; dies ist hier ohne Interesse. Die dorsolaterale Kante (hinter der basalen Aufhellung) ist (1) ganz schwärzlich oder (2) subbasal und apical schwärzlich, aber median bräunlich aufgehellt oder (3) ganz braun. Bei *duplicausta* treten in der Regel die erstgenannten, bei *manifestator* die letztgenannten Merkmalsausprägungen auf (Weibchen von *manifestator* aus Nordamerika teilweise abweichend; siehe unten). Die intraspezifische Variabilität ist

aber relativ groß, bei jedem Merkmal sind 10-20 % der Exemplare intermediär oder weisen das für die andere Art charakteristische Farbmuster auf. *E. duplicauca* unterscheidet sich durch die gelben Vordertrochantellen auch von *brevis* und *zirnitsi*. Bei *zirnitsi* ist der gelbe Fleck auf den Schulterbeulen in der Regel nur klein, aber vor diesem findet sich häufig ein sehr schmaler gelber bis roter Strich, der gelegentlich von der gelben Zeichnung der Schulterbeulen getrennt ist.

*E. brevis* (syn. *polytauma*) ist durch den gedrungenen Körper (Geißelbasis, Hinterbeine, Gasterbasis) gekennzeichnet (Tab. 1); besonders klar hat HEINRICH (1949: 68 f.) die Unterschiede zu den anderen Arten herausgearbeitet. Als Länge des ersten Gastertergits wird dabei die dorsomediane Länge genommen, also die in der Mittellängslinie gemessene Entfernung zwischen der frontalen Begrenzung der Petiolusgrube und dem caudalen Ende des Postpetiolus. Zwar überlappen sich die Variationsbreiten der Merkmalsausprägungen etwas, aber *brevis* ist zusätzlich durch die etwas längeren und weniger verengten Schläfen (Abb. 1) und den langen Bohrer charakterisiert (siehe Bestimmungstabelle). Von den anderen Arten sind *manifestator* und *zirnitsi* einander in den gemessenen Körperproportionen ähnlich (von der sehr unterschiedlichen Bohrerlänge abgesehen), aber es fällt auf, dass *manifestator* erheblich variabler als *zirnitsi* ist. Möglicherweise ist dies durch den unterschiedlichen Umfang des untersuchten Materials bedingt. In Tabelle 1 ist die Variabilität der Körperproportionen bei *manifestator* nur für das Material aus der ZSM dargestellt (Herkunft fast ausschließlich Mitteleuropa). Bei Material aus England (Mus. Edinburgh, London) stimmen die Mittelwerte und die Variationsbreiten sehr gut mit dem Material aus Mitteleuropa überein. Bei *duplicauca* sind die Geißeln und die Hinterbeine etwas schlanker als bei *manifestator* und *zirnitsi*, aber wegen der hohen Variabilität sind diese Merkmale zur Abtrennung der Art nicht geeignet.

Die Trennung von *duplicauca* und *manifestator* ist erschwert, weil sich verschiedene Populationen derselben Art anscheinend in Merkmalsausprägungen unterscheiden. So ist die relative Bohrerlänge bei *duplicauca* aus Irland anscheinend kleiner (Abb. 7), die relative Bohrerlänge von *manifestator* und *duplicauca* aus Schweden aber größer (Abb. 8) als die entsprechenden Werte bei Populationen aus Mitteleuropa (Abb. 6) und Nordamerika (Abb. 9). In zwei Farbmerkmalen stimmen Weibchen von *manifestator* aus Nordamerika mit *duplicauca* überein und weichen von Weibchen von *manifestator* aus Europa ab (Tab. 2; siehe unten). Bei Populationen von *brevis* in der Nearktis scheint die relative Bohrerlänge etwas kürzer zu sein als bei denen in der Paläarktis (Tab. 1; Abb. 6 und 9).

Verschiedene andere Merkmale wurden getestet, erwiesen sich aber als ungeeignet zur Trennung der Arten. Der Nervellus ist bei *manifestator* im Durchschnitt weiter vor der Mitte gebrochen als bei den anderen Arten, aber er ist immerhin bei 11 % der Individuen in der Mitte gebrochen. Das Propodeum ist bei etwa 60 % der Individuen von *manifestator* dorsolateral nur zerstreut bis mäßig dicht punktiert (bei den anderen Arten nur bei 10-30 % der Individuen), aber die Merkmalsausprägung scheint zusätzlich größenabhängig zu sein: Bei kleinen Individuen ist die Punktierung häufig weniger dicht als bei großen. Bei *brevis* ist in der Regel der Postpetiolus dorsal und das zweite Gastertergit bis fast zum Vorderrand sehr dicht und relativ fein punktiert, während bei den anderen Arten der Postpetiolus dorsal-frontal häufig ein wenig oder nicht punktiertes Feld und das zweite Tergit frontal einen breiten unpunktieren oder grob tropfenförmig punktierten Streifen

aufweisen. Die letztgenannten Unterschiede können als zusätzliche Merkmale verwendet werden, aber auch sie sind etwas variabel und außerdem nicht zu quantifizieren. Wie bei vielen Pimplinae sind die Individuen der *Ephialtes*-Arten groß und stark skulpturiert, aber Skulpturmerkmale spielen bei der Trennung der Arten kaum eine Rolle.

### Zuordnung der Geschlechter

Die Zuordnung der ♂♂ zu den ♀♀ einer Art ist nicht trivial, weil keine Merkmale bekannt sind, die bei beiden Geschlechtern einer Art eine Abtrennung ermöglichen. Es ist außerdem auffällig, dass in dem umfangreichen untersuchten Material aus Europa in keinem Fall ♀♀ und ♂♂ einer Art nebeneinander gefangen wurden. Da aus England nur *manifestator* bekannt ist, ist die Zuordnung der Geschlechter bei dieser Art gut begründet. Auch bei einigen Zuchten dieser Art liegen beide Geschlechter in längeren Serien vor (insbesondere bei GATHMANN 2005). Schließlich ist *manifestator* in Europa die bei weitem häufigste Art, und seit TASCHENBERG (1863: 255) ist die Zuordnung der Geschlechter unbestritten. Allerdings konnten die Autoren die ♂♂ der europäischen Arten vor 1960 nicht unterscheiden. GATHMANN hat auch *brevis* in beiden Geschlechtern aus Wirten gezogen, dazu liegen gezogene Exemplare der Art aus Nordamerika vor, die die Zuordnung der Geschlechter durch TOWNES & TOWNES (1960) bestätigen. Für *duplicauda* (syn. *spatulatus*) liegen keine Zuchten beider Geschlechter aus demselben Wirt vor, und die Angaben von TOWNES & TOWNES sind unzuverlässig, weil diese Autoren die ♀♀ von *duplicauda* und *manifestator* nicht getrennt haben (siehe unten). Immerhin kommt *duplicauda* in Europa und Nordamerika vor, und in beiden Regionen liegt eine Zuordnung von *spatulatus* (♂) zu *duplicauda* (♀) nahe. Eine Bestätigung für diese Vermutung fehlt. Das ♂ von *zirnitsi* ist unbekannt. Die ♂♂ der drei anderen europäischen Arten können problemlos mit Hilfe von Abbildungen der Genitalklappen determiniert werden (Abb. 3-5).

### Bestimmungstabelle für die ♀♀ der europäischen Arten

- |   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | Quotient aus Bohrerlänge und Körperlänge größer als der Ausdruck $<0,085 \times \text{Körperlänge [mm]} + 1,14>$ (Abb. 6) . . . . .  | 2                           |
| - | Quotient aus Bohrerlänge und Körperlänge kleiner als der Ausdruck $<0,085 \times \text{Körperlänge [mm]} + 1,14>$ (Abb. 6) . . . . .   | 3                           |
| 2 | Schläfen 0,60-0,71-mal so breit wie die Augen (im Profil von oben), an Augen und Schläfen gelegte Tangenten schneiden sich auf dem Postscutellum oder Propodeum (Abb. 1). Zweites Geißelglied 2,7-3,3-mal so lang wie breit. Zweites Glied der Hintertarsen 4,5-5,5-mal so lang wie breit. Erstes Gastertergit 0,94-1,14-mal so lang wie breit, zweites Tergit 0,94-1,47-mal so lang wie breit . . . . . | <i>brevis</i> MORLEY, 1914  |
| - | Schläfen 0,56-0,65-mal so lang wie die Augen, an Augen und Schläfen gelegte Tangenten schneiden sich auf dem Mesoscutum oder Scutellum (Abb. 2). Zweites Geißelglied 3,1-3,6-mal so lang wie breit. Zweites Glied der Hintertarsen 5,3-6,9-mal so lang wie breit. Erstes Gastertergit 1,16-1,39-mal so lang wie breit, zweites Tergit 1,41-1,70-mal so lang wie breit . . . . .                          | <i>zirnitsi</i> OZOLS, 1962 |
| 3 | Quotient aus Bohrerlänge und Körperlänge größer als der Ausdruck $<0,05 \times \text{Körperlänge [mm]} + 1,14>$ (Abb. 6) . . . . .   |                             |

- länge [mm] + 1,22> (Abb. 6). Bei der Mehrzahl der Individuen Schulterbeulen und ein kurzer Strich vor diesen gelb (dieser gelegentlich fehlend), Vordertrochantellen gelb, Hinterfemora distal-dorsal mit einem schwarzen Fleck, der mindestens so breit wie 1/3 der Breite des Femurs an dieser Stelle ist, Hintertibien dorsolateral ganz schwärzlich (von der oft aufgehellten Basis abgesehen) . . . . . *duplicauda* HEINRICH, 1949
- Quotient aus Bohrerlänge und Körperlänge kleiner als der Ausdruck  $<0,05 \times \text{Körperlänge [mm]} + 1,22>$  (Abb. 6). Bei der Mehrzahl der Individuen Schulterbeulen und ein langer Strich vor diesen gelb (dieser häufig langgestreckt dreieckig), Vordertrochantellen hell rotbraun, Hinterfemora distal-dorsal mit einem schmalen bräunlichen Ring, Hintertibien dorsolateral-median bräunlich oder auf der ganzen Länge bräunlich. . . . . *manifestator* (LINNAEUS, 1758)

### Bemerkungen zur Lebensweise

Frühere Autoren haben häufig Coleoptera, Symphyta oder Lepidoptera als Wirte von *Ephialtes*-Arten genannt (YU et al. 2005), aber dafür gibt es keine neueren Bestätigungen. Bei dem in jüngerer Zeit gezogenen und für die vorliegende Arbeit revidierten Material werden als Wirte nur holzbrütende Aculeata oder deren Nester angegeben (siehe unten).

Bei keiner europäischen *Ephialtes*-Art ist bisher das Einführen des Bohrers in das Wirtsnest und die Eiablage beschrieben worden. Bei den Arten *duplicauda*, *hokkaidonis* UCHIDA, 1928 und *manifestator* stehen die Bohrerlänge und die Länge der Hinterbeine in einem ähnlichen Verhältnis zueinander (beide bei *manifestator* am kürzesten, bei *hokkaidonis* intermediär, bei *duplicauda* am längsten). Dies spricht dafür, dass auch die Eiablage bei diesen Arten ähnlich ist. Das Einführen des Bohrers in das Wirtsnest soll deshalb hier für *hokkaidonis* beschrieben werden (nach MATSUMOTO 2005): Das ♀ ertastet die Abdeckplatte (aus Lehm) eines Nestes von *Symmorphus* sp. (Vespidae) in einem Holzblock mit den Antennen, läuft über die Abdeckplatte hinweg, stellt den Thorax fast senkrecht nach oben (durch Anziehen der Vorderbeine und Ausstrecken der Hinterbeine), klappt den Gaster horizontal nach vorn (über den Kopf und Thorax hinweg) und die Bohrerstilette fast horizontal nach hinten (an der Unterseite des Gasters anliegend und zwischen den Hintercoxen hindurch), bis es mit der Spitze der Bohrerstilette die Abdeckplatte erreicht. Die Bohrerstilette werden dann durch raspelnde Bewegungen der Zahnleisten gegeneinander in den Lehm eingeführt. Das erste Eindringen wird erleichtert, weil die Bohrerstilette nach unten gebogen und weil bei fast horizontaler Stellung des Bohrers dessen Spitze nach unten gerichtet ist. Ein nennenswerter Druck in Richtung Abdeckplatte kann in dieser Stellung nicht ausgeübt werden. Je weiter der Bohrer eindringt, desto weiter bewegt sich das ♀ wieder zur Abdeckplatte zurück, bis es über dieser steht, der Gaster senkrecht nach oben, die Bohrerstilette senkrecht nach unten. Die Bohrerklappen sind während des ganzen Vorgangs abgeklappt. Das Herausziehen des Bohrers wird nicht beschrieben.

Prinzipiell könnte diese Methode des Einführens des Bohrers in ein Wirtsnest auch bei Arten mit noch längerem Bohrer funktionieren, also bei *brevis* und *zirnitsi*, denn wenn die Bohrerstilette beim ersten Anbohren horizontal gehalten werden, ist die Länge des Bohrers nicht begrenzend. Dies könnte die Frage von TOWNES (1975) nach der Methode der Eiablage bei parasitischen Hymenopteren mit sehr langen Legebohrern für einige Arten beant-

worten. Allerdings treten zusätzliche Probleme auf. Einmal ist fraglich, ob ein ♀ bei einem sehr langen und dünnen Bohrer und bei fehlendem Druck auf die Unterlage die Bohrer- spitze ruhig genug halten kann, um ein erstes Eindringen zu ermöglichen. Zum anderen muss ein so langer Bohrer beim Übergang von der horizontalen zur vertikalen Position gebogen werden, und es ist unklar, wie das ♀ diesen Vorgang steuern kann. Vor allem das Herausziehen des Bohrers ist möglicherweise schwierig. Es fehlen also Beobachtungen bei weiteren Arten, insbesondere bei *brevis*, denn diese Art unterscheidet sich in den Körper- proportionen deutlich von den anderen (Hinterbeine und Gaster gedrungener), weshalb möglicherweise auch der Bohrer auf andere Weise benutzt wird.

### Revisionen der europäischen Arten *Ephialtes brevis* MORLEY, 1914

*Ephialtes brevis* MORLEY, 1914: 23 - Lectotypus (♀) durch TOWNES & TOWNES (1960: 105) festgelegt: „Hudson Bay“ (nach der Beschreibung von St. Martin's Falls, Albany River, Ontario), „44.17“ (Unterseite des Etiketts), London.

*Ephialtes cholodkovskii* MEYER, 1924: 215 (? **syn.**) - Holotypus (♀) (aus Weißrussland) verloren (OEHLKE 1967: 7; KASPARYAN in lit.), provisorische Interpretation nach der Beschreibung.

*Ephialtes polytauma* HEINRICH, 1949: 68 f. (**syn. nov.**) - Holotypus (♀): „Berchtesgaden Hachelgraben 1600 m, 7.7.47“, Gainesville.

Das Taxon *E. cholodkovskii* wird aus folgenden Gründen zu *brevis* gestellt: Bei einer Körperlänge von 12 mm ist der Bohrer mehr als zweimal so lang wie der Körper (leider ist nicht angegeben, um wieviel mehr). Das zweite Gastertergit ist kaum länger als breit. Die Schulterbeulen und eine dünne Linie vor ihnen sind gelb (wiederum ist nicht angegeben, wie lang diese Linie ist). Gegen diese Interpretation würde sprechen, dass das erste Gastersegment 1,5-mal so lang wie breit ist. Aber vielleicht wurde die ventrale Länge des Segments gemessen, die deutlich länger als die mediane Länge des Tergits ist. Wirkliche Sicherheit lässt sich nicht mehr gewinnen.

Es ist bemerkenswert, wie selten diese auffällige Art gefangen wird. Aus Europa sind nur zwei gefangene Exemplare bekannt: der Holotypus von *E. polytauma* und 1 ♀ von Kazan/Russland in der ZSM, das schon von TOWNES & TOWNES (1960: 101) erwähnt wird. Dagegen hat GATHMANN (2005) bei Göttingen/D eine Serie von 5 ♀♀ und 2 ♂♂ aus *Megachile lapponica* THOMSON, 1872 und *Osmia leaiana* (KIRBY, 1802) (Apidae) gezogen, und zwar aus Kunstnestern mit Schilfhalmen in der Agrarlandschaft, also in einem ganz unspektakulären Lebensraum. Da diese Kunstnester von jeweils mehreren Arten der Vespidae, Sphecidae und Apidae bewohnt waren, die von *manifestator* als Wirte genutzt wurden (GATHMANN, l. c.; siehe unten), scheint *brevis* in seiner Wirtswahl auf *Megachile* und *Osmia* beschränkt zu sein (wie auch in der Nearktis; siehe unten). Vermutlich kommt die Art überall in Mitteleuropa in niedrigen Dichten vor. Die bei Sammlungsmaterial nachgewiesenen Flugzeiten liegen im Juli (2 ♀♀), die gezogenen Exemplare stammen aus überwinterten Kunstnestern.

Verbreitung in der Paläarktis (nach 9 ♀♀ und 2 ♂♂): Deutschland (Gainesville, HORSTMANN, ZSM), europäisches Russland (ZSM), Mongolei (Linz).



***Ephialtes duplicauda* HEINRICH, 1949**

*Ephialtes duplicauda* HEINRICH, 1949: 67 f. - Holotypus (♀): „Berchtesgaden Hachelgraben 1600 m, 18.6.47“, Gainesville.

*Pimpla spatulata* TOWNES in TOWNES & TOWNES, 1960: 106 ff. (**syn. nov.**) - Holotypus (♂) aus Maine/USA in Washington (nicht untersucht).

Die obige Synonymisierung fußt auf der Auffassung, dass die in der Nearktis gut definierten ♂♂ und die in Europa gut definierten ♀♀ zu derselben Art gehören (siehe oben). Zu dieser Art gehören auch die in der Sammlung TOWNES (Gainesville) vorhandenen drei Paratypen (♀♀) von *duplicauda*, entgegen der Vermutung von TOWNES & TOWNES (1960: 106).

Eine kleine Serie (8 ♀♀) aus Blackstones/Co. Kerry/Irland (London) weicht etwas von charakteristischen mitteleuropäischen ♀♀ ab: Der Bohrer ist etwas kürzer (Abb. 7), und die Hinterfemora sind distal-dorsal in der Regel nur auf einem schmalen Halbring verdunkelt. Möglicherweise ist die Serie in ihrer Variabilität eingeeengt.

Die Art ist in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet und mäßig häufig. Die bei Sammlungsmaterial nachgewiesenen Flugzeiten liegen bei den ♀♀ zwischen Mai und September, bei den ♂♂ zwischen Mai und Juli. Wahrscheinlich ist die Art bivoltin. SCHWARZ hat 1 ♀ der Art bei Kaprun/Salzburg/A aus *Symmorphus allobrogus* (SAUSSURE, 1855) (Vespidae) gezogen, dazu 1 ♂ aus einem unbekanntem Wirt (an verschiedenen Orten in verschiedenen Jahren); beide schlüpften im Mai aus überwinterten Kunstnestern.

Verbreitung in der Paläarktis (nach 38 ♀♀ und 7 ♂♂): Irland (London), Schweden (Stockholm), Finnland (London), Deutschland (Gainesville, ZSM), Tschechien (Müncheberg, Linz), Österreich (Linz, London, SCHWARZ, ZSM).

***Ephialtes manifestator* (LINNAEUS, 1758)**

*Ichneumon manifestator* LINNAEUS, 1758: 563 f. - Lectotypus (♀) von ROMAN (1932: 9) festgelegt: „30. *manifestator*“, „*manifestator*. 934“ (Etiketten nach FITTON 1978: 370), Linnean Society, London (nicht untersucht).

*Ichneumon gracilis* GMELIN, 1790: 2699 (GRAVENHORST 1829: 238) - Typus (? ♂) verschollen, Interpretation nach GRAVENHORST (l. c.).

*Ichneumon leucopalpus* GMELIN, 1790: 2700 (GRAVENHORST 1829: 244) - Typen (? ♂♂) verschollen, Interpretation nach GRAVENHORST (l. c.).

*Ichneumon melanopus* GMELIN, 1790: 2700 (GRAVENHORST 1829: 238) - Typen (♀, ♂) verschollen, Interpretation nach GRAVENHORST (l. c.).

*Ichneumon carbonarius* CHRIST, 1791: 365 (ROMAN 1932: 9) - praeocc. durch *Ichneumon carbonarius* GMELIN, 1790 - Typus (♀) verschollen, Interpretation nach GRAVENHORST (1829: 240 ff.).

*Ichneumon gracilis* SCHRANK, 1802: 290 (TASCHENBERG, 1863: 255) - praeocc. durch *Ichneumon gracilis* GMELIN, 1790 - Typus (♂) verschollen, Interpretation nach GRAVENHORST (1829: 245 f.).

*Ichneumon nepotor* THUNBERG, 1824 (in 1822-1824): 345 (ROMAN 1912: 269) - Holotypus (♂): „Uppsala Univ. Zool. Mus., Thunberg-saml. no. 25366, *Ichneumon nepo-*

tor, Sv. Typ“ (= Svecia) (neues gedrucktes Etikett), Uppsala.

*Pimpla (Ephialtes) elongator* ZETTERSTEDT, 1838: 373 (HORSTMANN 1968: 313) - Lectotypus (♀) von HORSTMANN festgelegt: ohne Fundortetikett (nach der Beschreibung aus Schweden), Lund.

Der Lectotypus von *I. manifestator* wird nicht verschickt, aber G. BROAD (London) hat ihn mehrfach auf Merkmale hin kontrolliert und hat 3 ♀♀ aus Schweden (Stockholm) mit ihm verglichen. Der Typus ist relativ groß, mit für die Art langem Bohrer, aber andere ♀♀ aus Schweden stimmen in diesem Merkmal mit ihm überein (Abb. 8). In allen kontrollierten Farbmerkmalen gehört der Typus eindeutig zu *manifestator* auct. Die von GMELIN, CHRIST und SCHRANK äußerst kurz beschriebenen Taxa werden nach GRAVENHORST interpretiert. Die Erstbeschreibungen wurden verglichen; die obigen Interpretationen sind möglich. Das Material von *E. gracilis* sensu GRAVENHORST (2 ♂♂) in der Sammlung GRAVENHORST (in Wroclaw) wurde untersucht.

*E. manifestator* ist in Europa die bei weitem häufigste Art, sie ist sehr variabel, und sie hat ein breites Wirtsspektrum: *Ancistrocerus gazella* (PANZER, 1798) (HORSTMANN), *A. nigricornis* (CURTIS, 1826) (Edinburgh) (Vespidae), *Trypoxylon clavicerum* LEPELETIER & SERVILLE, 1825 (HORSTMANN, London, K. SCHMIDT, ZSM), *T. figulus* (LINNAEUS, 1758) (HORSTMANN, K. SCHMIDT) (Sphecidae), *Megachile alpicola* ALFKEN, 1924 (HORSTMANN), *M. centuncularis* (LINNAEUS, 1758) (Edinburgh), *Osmia florisomnis* (LINNAEUS, 1758) (SCHWARZ, ZSM), *O. leaiana* (KIRBY, 1802) (HORSTMANN) (Apidae). Von den von GATHMANN (2005: 109) angegebenen Wirtbeziehungen wurden die meisten durch Revisionen der Parasiten verifiziert (Material in Coll. HORSTMANN und der ZSM). GATHMANN listet zusätzlich *Megachile lapponica* THOMSON, 1872, *M. versicolor* SMITH, 1844 und *Osmia bicornis* (LINNAEUS, 1758) als Wirte auf. Die aus diesen gezogenen Parasiten sind nicht mehr auffindbar, die Wirtsbeziehungen werden hier nicht angezweifelt. GATHMANN zeigt, dass aus kleinen Wirten überwiegend ♂♂, aus großen überwiegend ♀♀ schlüpfen; dies entspricht eigenen Beobachtungen. So liegen aus dem sehr kleinen Wirt *Trypoxylon clavicerum* 14 gezogene Exemplare vor, alles ♂♂. Andererseits wurden aus relativ großen Wirten der Gattungen *Ancistrocerus*, *Megachile* und *Osmia* 7 ♀♀ und 3 ♂♂ gezogen. GATHMANN hat bei seinen Zuchten insgesamt 27 ♀♀ und 19 ♂♂ erhalten. Das für die vorliegende Arbeit revidierte Zuchtmaterial (einschließlich Zuchten aus unidentifizierten Wirten) besteht aus 14 ♀♀ und 60 ♂♂, von den ♂♂ wurden relativ viele aus *Trypoxylon*-Arten gezogen. Dies entspricht den Erfahrungen von SHAW (2006: 219). In Zuchten werden also relativ mehr ♂♂ erhalten als in Handfängen (diese: 395 ♀♀, 36 ♂♂). Wahrscheinlich leben die ♂♂ kürzer als die ♀♀ und/oder sie werden seltener gefangen. Zwischen Handfängen und Zuchten gibt es eine weitere Diskrepanz: ♀♀ aus Handfängen sind 7,5-20 mm (Abb. 6-8), ♀♀ aus den oben angeführten Zuchten 8-15,5 mm lang. Es ist unbekannt, aus welchen Wirten die zahlreichen gefangenen ♀♀ mit einer Körperlänge von mehr als 15,5 mm geschlüpft sind. SHAW vermutet, dass weibliche Larven den Inhalt von mehr als einer Wirtszelle verzehren und dadurch eine höhere Körpergröße erreichen könnten. Das untersuchte Zuchtmaterial stützt diese Vermutung nicht. Die bei Sammlungsmaterial nachgewiesenen Flugzeiten liegen bei den ♀♀ zwischen Mai und Oktober, bei den ♂♂ zwischen Mai und August (1 ♂ aus Bulgarien April). Wie auch SHAW aufgrund von Zuchtergebnissen zeigt, ist *manifestator* plurivoltin.

Verbreitung in der Paläarktis (nach 409 ♀♀ und 96 ♂♂): Schweden (Edinburgh, London, Lund, Stockholm), England (Edinburgh, Gainesville, London), Belgien (Edinburgh), Frankreich (Edinburgh, Linz, London), Deutschland (HORSTMANN, Münchenberg, K. SCHMIDT, ZSM), Polen (HORSTMANN, Müncheberg), Tschechien (Linz, ZSM), Ungarn (Edinburgh), Ukraine (Linz), Schweiz (Müncheberg, ZSM), Österreich (Linz, K. SCHMIDT, SCHWARZ, ZSM), Italien (Edinburgh, Gainesville, ZSM), Slowenien (ZSM), Bulgarien (Linz, ZSM), Griechenland (einschließlich Kreta) (Linz), Türkei (Edinburgh, London, ZSM), Marokko (Linz).

### ***Ephialtes zirnitsi* OZOLS, 1962**

*Ephialtes zirnitsi* OZOLS, 1962: 15 ff. - Holotypus (♀) aus Lettland in Riga (nicht untersucht), Interpretation nach der Beschreibung.

Der Holotypus ist in Riga vorhanden, wird aber nicht verschickt (PITERANS, in lit.). Die Interpretation der Art nach der Beschreibung ist möglich (insbesondere: erstes Gastertergit 1,36-mal, zweites Tergit 1,7-mal so lang wie breit; Bohrer 3,2-mal so lang wie der Körper; anscheinend nur Schulterbeulen gelb). Zu dieser Art gehört auch ein Paralectotypus von *Pimpla elongator* ZETTERSTEDT (Lund).

Die Art ist in Europa verbreitet, aber anscheinend selten. BAUER (2002: 99) fing eine Serie von 10 ♀♀ bei Nürnberg. Das ♂ ist unbekannt, ebenso sind Wirte unbekannt. Flugzeiten liegen bei dem untersuchten Material zwischen Juni und Anfang September.

Verbreitung (nach 20 ♀♀): Schweden (Lund, Stockholm), Deutschland (ZSM), Tschechien (Linz), Österreich (Linz, SCHWARZ), Norditalien (ZSM).

### **Nicht zu *Ephialtes* gehörende europäische Arten**

Zwei Taxa, die von GRAVENHORST und DALLA TORRE mit *E. manifestator* auct. in Beziehung gebracht worden sind, werden hier aus dieser Synonymie entfernt: *Ichneumon extricator* VILLERS, 1789 (: 193) wurde von GRAVENHORST (1829: 244) mit *E. carbonarius* Var. 2 synonymisiert. In der Sammlung GRAVENHORST befindet sich 1 ♀ unter der Var. 2, das stark verschmutzt und ausgebleicht ist. Es gehört möglicherweise zu *Liotryphon punctulatus* (RATZEBURG, 1848). *I. extricator* weicht von diesem ♀ durch gelbe Antennen ab. DALLA TORRE (1901: 473) führt *Ichneumon adulterator* VILLERS, 1789 (:192) als Synonym unter *E. manifestator* an. *I. adulterator* weicht beim ♀ durch den kürzeren Bohrer (etwas kürzer als der Körper), beim ♂ durch die mit einem Ring versehenen Antennen ab. *I. extricator* VILLERS und *I. adulterator* VILLERS werden hier als unidentifizierte Arten unter *Ichneumon* LINNAEUS (s. l.) eingeordnet.

### **Bemerkungen zu *Ephialtes hokkaidonis* UCHIDA, 1928 in Japan**

In Japan kommt nur eine *Ephialtes*-Art vor, *E. hokkaidonis* UCHIDA, 1928. Weil MATSUMOTO (2005) eine ausführliche Studie zur Morphologie und Lebensweise dieser Art vorgelegt hat, in der das ♂ beschrieben und das Verhalten bei der Eiablage dokumentiert wird, wurden 3 ♀♀ und 2 ♂♂ der Art aus Coll. MATSUMOTO (Osaka) und 4 ♀♀

aus Gainesville untersucht und vermessen. Die ♀♀ von *hokkaidonis* sind *duplicauda* und *manifestator* ähnlich und stehen in allen gemessenen Werten zwischen diesen beiden Arten. Das ♀ von *hokkaidonis* weicht durch die schwarzen Coxen ab (Vordercoxen mit gelben Spitzen, Vorder- und Mittelcoxen gelegentlich rötlich überlaufen), dazu durch die schwarz gemusterten Hintertrochanteren und Hintertrochantellen. Das ♂ von *hokkaidonis* stimmt in der Form der Genitalklappen mit *duplicauda* überein, weicht aber ab durch die sehr langen Costalborsten (die längsten fast zweimal so lang wie die größte Breite des Perostigmas) und die schwarzen Hinteroxen (diese apical schmal gelb) ab.

### Bemerkungen zu den nearktischen Arten

Aus der Nearktis wurden 102 ♀♀ und 36 ♂♂ analysiert: aus Gainesville der größte Teil des von TOWNES & TOWNES (1960) revidierten Materials sowie zahlreiche nach 1960

Tabelle 1: Proportionen einiger Körperteile bei den Arten *Ephialtes brevis* MORLEY, 1914, *E. duplicauda* HEINRICH, 1949, *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) und *E. zirnitsi* OZOLS, 1962. Für Material aus der Paläarktis (PA) sind Individuenzahl (N), Spannweite und Mittelwert (X) der einzelnen Proportionen angegeben, für Material aus der Nearktis (NA) nur Individuenzahl und Mittelwert

Proportionen	<i>brevis</i>		<i>duplicauda</i>		<i>manifestator</i>		<i>zirnitsi</i>
	PA	NA	PA	NA	PA	NA	PA
Schläfenlänge/ Augenbreite	N=9 0,60-0,71 X=0,64	4 0,62	N=17 0,52-0,63 X=0,58	3 0,57	N=20 0,51-0,67 X=0,57	9 0,55	N=12 0,56-0,65 X=0,60
2. Geißelglied Länge/Breite	N=9 2,7-3,3 X=3,0	4 3,2	N=16 3,3-4,0 X=3,7	3 3,6	N=20 3,0-3,9 X=3,5	9 3,9	N=12 3,1-3,6 X=3,4
Hintertibienlänge/ Thoraxlänge	N=9 0,89-0,98 X=0,94	17 0,95	N=30 0,96-1,14 X=1,07	12 1,06	N=117 0,91-1,11 X=1,02	48 1,01	N=20 0,95-1,06 X=0,99
Hintertarsenlänge/ Hintertibienlänge	N=9 0,88-0,94 X=0,91	17 0,91	N=30 0,95-1,04 X=1,00	11 1,00	N=56 0,90-1,04 X=0,96	48 0,99	N=20 0,92-0,98 X=0,96
2. Hintertarsenglied Länge/Breite	N=9 4,5-5,5 X=4,8	17 4,7	N=30 5,4-7,3 X=6,3	12 6,4	N=117 4,2-7,1 X=5,9	48 6,1	N=20 5,3-6,9 X=5,9
1. Gastertergit Länge/Breite	N=9 0,94-1,14 X=1,03	17 1,00	N=30 1,10-1,48 X=1,27	12 1,23	N=117 0,96-1,48 X=1,21	48 1,20	N=20 1,16-1,39 X=1,26
2. Gastertergit Länge/Breite	N=9 0,94-1,47 X=1,33	17 1,38	N=30 1,33-1,82 X=1,63	12 1,61	N=117 1,32-2,11 X=1,67	48 1,48	N=20 1,41-1,70 X=1,57
Bohrerlänge/ Körperlänge	N=9 2,52-3,18 X=2,82	17 2,60	N=30 1,86-2,52 X=2,15	12 2,22	N=117 1,20-2,02 X=1,63	48 1,64	N=20 2,64-3,17 X=2,81

Tabelle 2: Verteilung der Ausprägungen einiger Farbmerkmale bei den Arten *Ephialtes brevis* MORLEY, 1914, *E. duplicauda* HEINRICH, 1949, *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) und *E. zirnitsi* OZOLS, 1962 aus der Paläarktis (PA) und Nearktis (NA).

Farbmerkmale	<i>brevis</i>		<i>duplicauda</i>		<i>manifestator</i>		<i>zirnitsi</i>
	PA	NA	PA	NA	PA	NA	PA
Protonotum dorsolateral: nur Schulterbeule gelb	N=9 -	N=17 6 %	N=20 25 %	N=12 17 %	N=56 2 %	N=48 -	N=20 45 %
Schulterbeule + kurzer Strich gelb	22 %	-	65 %	58 %	12 %	27 %	-
Schulterbeule + langer dünner Strich gelb	33 %	76 %	5 %	17 %	16 %	25 %	55 %
Schulterbeule + langer dicker Strich gelb	44 %	18 %	5 %	8 %	70 %	48 %	-
Vordertrochantellus: zum größten Teil gelb	N=9 -	N=4 -	N=20 95 %	N=3 67 %	N=132 2 %	N=9 78 %	N=17 -
gelb und rotbraun gefleckt	67 %	50 %	5 %	33 %	13 %	22 %	29 %
ganz rotbraun	33 %	50 %	-	-	85 %	-	71 %
Hinterfemora dorsal-apical: Fleck schwärzlich	N=9 22 %	N=17 12 %	N=20 85 %	N=12 92 %	N=56 5 %	N=48 85 %	N=20 80 %
Ring bräunlich oder schwärzlich	78 %	88 %	15 %	8 %	95 %	15 %	20 %
Hintertibien dorsolateral hinter der Basis: ganz schwärzlich	N=8 62 %	N=17 82 %	N=20 90 %	N=12 75 %	N=56 9 %	N=48 13 %	N=20 100 %
median braun	38 %	12 %	5 %	25 %	62 %	60 %	-
ganz braun	-	6 %	5 %	-	29 %	27 %	-

gefangene Exemplare, aus Ottawa die von TOWNES & TOWNES determinierten Exemplare von *E. brevis* und *spatulatus*, aus London und München wenige weitere Tiere. Die Abgrenzung der Arten und die Zuordnung der Geschlechter sind problematisch, weil außer für *brevis* weder Zuchtserien noch einheitliche Fangserien vorliegen. TOWNES & TOWNES (1960: 101) trennen ihr Material in vier Arten auf: die holarktischen Arten *brevis* und *spatulatus* und die nearktischen Arten *decumbens* und *macer*. Die Bestimmung der ♂♂ nach dem Schlüssel von TOWNES & TOWNES ist problemlos möglich, ebenso die Trennung der ♀♀ in die Artengruppen *brevis-spatulatus* und *decumbens-macer*.

Wenn man die ♀♀ der Artengruppe *brevis-spatulatus* entsprechend des Vorgehens bei den europäischen Arten nach der relativen Bohrerlänge auftrennt, lassen sich allerdings drei Mengen erkennen (Abb. 9), die nicht nur in der Bohrerlänge, sondern auch in allen anderen gemessenen Proportionen sehr gut mit den europäischen Arten *brevis*, *duplicauda* (syn. *spatulatus*) und *manifestator* übereinstimmen (Tab. 1). Deshalb werden hier bei den ♀♀ drei Arten unterschieden, also zusätzlich *manifestator*. In den diskutierten Farbmerkmalen stimmen die nordamerikanischen und die europäischen ♀♀ von *brevis* und *duplicauda* jeweils überein. Bei *manifestator* sind bei der Mehrzahl der ♀♀ aus Nordamerika die Vordertrochantellen gelb und die Hinterfemora distal-dorsal breit schwarz gefleckt, wie dies generell bei *duplicauda* der Fall ist (Tab. 2). Vermutlich deshalb haben TOWNES & TOWNES die ♀♀ beider Arten nicht unterschieden. Dazu kommt, dass das ♂ von *manifestator* bisher in Nordamerika nicht bekannt oder jedenfalls nicht abgetrennt ist.

Das von TOWNES & TOWNES (1960: 106) unter dem Namen *brevis* angeführte und hier revidierte Material gehört zu folgenden Arten: *E. brevis*: 1 ♀ Banff, Alberta (Ottawa), 2 ♀♀ St. Martin's Falls, Albany River, Ontario (London), 6 ♀♀ Torch River, Saskatchewan

(Gainesville, Ottawa), 4 ♀♀ White Fox, Saskatchewan, aus *Megachile inermis* PROVANCHER (London, Ottawa), 1 ♂ White Fox, Saskatchewan, aus *Megachile nivalis* FRIESE (Gainesville), 1 ♂ White Fox, Saskatchewan, aus *Megachile* sp. in *Populus* (Ottawa). *E. duplicauda*: 1 ♀ Aweme, Manitoba (Ottawa). *E. manifestator*: 1 ♀ Frater, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Niagara Glen, Ontario (Ottawa).

Die von TOWNES & TOWNES (1960: 108) als Paratypen von *spatulata* angeführten und hier revidierten ♀♀ gehören zu folgenden Arten: *E. duplicauda*: 1 ♀ Steamboat Springs, Colorado (Gainesville), 1 ♀ Ithaca, New York (Gainesville), 1 ♀ Ottawa, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Aylmer, Quebec (Ottawa), 1 ♀ Lac Brule, Quebec (Ottawa), 1 ♀ Lac Tremblant Nord, Quebec (Ottawa), 1 ♀ Leslie, Saskatchewan (Gainesville), 1 ♀ Prince Albert National Park, Saskatchewan (Gainesville). *E. manifestator*: 1 ♀ Oak Creek Canyon, Arizona (Gainesville), 3 ♀♀ Robson, British Columbia (Gainesville, Ottawa), 1 ♀ Trinity Valley, British Columbia (Ottawa), 1 ♀ Jackman, Maine (Gainesville), 1 ♀ Aweme, Manitoba (Ottawa), 1 ♀ South Hadley, Massachusetts (Gainesville), 1 ♀ Berwick, New Jersey (Ottawa), 1 ♀ Trenton, New Jersey (Ottawa), 1 ♀ Belmont State Park, New York (Gainesville), 1 ♀ Bemus Point, New York (Gainesville), 1 ♀ Chafee, New York (Gainesville), 1 ♀ Frontenac Point, Cayuga Lake, New York (Gainesville), 6 ♀♀ Ithaca, New York (Gainesville), 2 ♀♀ Poughkeepsie, New York (Gainesville), 1 ♀ Crabtree Meadows, Yancey Co., North Carolina (Gainesville), 1 ♀ Beamsville, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Orillia, Ontario (Ottawa), 3 ♀♀ Ottawa, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Port Hope, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Spencerville, Ontario (Ottawa), 1 ♀ Aylmer, Quebec (Ottawa), 1 ♀ Hemmingford, Quebec (Ottawa), 1 ♀ Sweetsburg, Quebec (Ottawa), 3 ♀♀ Lost River State Park, West Virginia (Gainesville, ZSM).

Die ♀♀ von *decumbens* und *macer* konnten TOWNES & TOWNES nicht sicher unterscheiden, und sie haben sie in ihrer Sammlung nicht in Arten aufgetrennt. Als tendenzielles Merkmal nennen sie unter anderem die relative Bohrerlänge, diese sei bei *macer* etwas länger als bei *decumbens*. Deshalb wurde das vorliegende Material aus Gainesville (27 ♀♀) nach der Bohrerlänge in einem Diagramm aufgetragen (hier nicht abgebildet). Es lassen sich zwei Punktmengen erkennen: Bei einer (*decumbens*) ist der Bohrer 1,5-2,2-mal, bei der anderen (*macer*) ist er 2,3-3,0-mal so lang wie der Körper. Es gibt aber ein intermediäres ♀, außerdem ließen sich keine weiteren Merkmale finden, die diese Trennung unterstützen. Schließlich gibt es für die Zuordnung der so aufgetrennten ♀♀ zu den nach TOWNES & TOWNES gut unterscheidbaren ♂♂ keinen Hinweis.

Deshalb ist ein alternatives Szenario denkbar: Auch in Nordamerika kommen nur vier Arten vor. Bei den Definitionen von *brevis* und *duplicauda* (syn *spatulatus*) ändert sich nichts. Die unter den Namen *decumbens* und *macer* unterschiedenen ♀♀ gehören zu der Art *macer* (die dann allerdings in der Bohrerlänge ungewöhnlich variabel ist), zu dieser wird als ♂ das Taxon *decumbens* gestellt. Als vierte Art könnte das hier als *manifestator* (♀) abgetrennte Taxon angesehen werden, mit dem von TOWNES & TOWNES unter dem Namen *macer* beschriebenen ♂. Letzteres unterscheidet sich von europäischen ♂♂ von *manifestator* nur durch die Länge der Haare auf der ventralen Hälfte der Schläfen: bei nordamerikanischen ♂♂ auffällig abstechend, lang und weiß (die längsten länger als die Breite der Mandibelbasis), bei europäischen ♂♂ unauffällig, kurz und mehr anliegend (höchstens halb so lang wie die Breite der Mandibelbasis). Es könnte sich um eine unbe-

nannte nordamerikanische Subspecies von *manifestator* handeln, oder möglicherweise um eine eigene Art neben *manifestator*. Ohne weitere Untersuchungen (etwa die Analyse einer Zuchtsérie bei mindestens einer der fraglichen Arten) kann das Problem nicht gelöst werden.

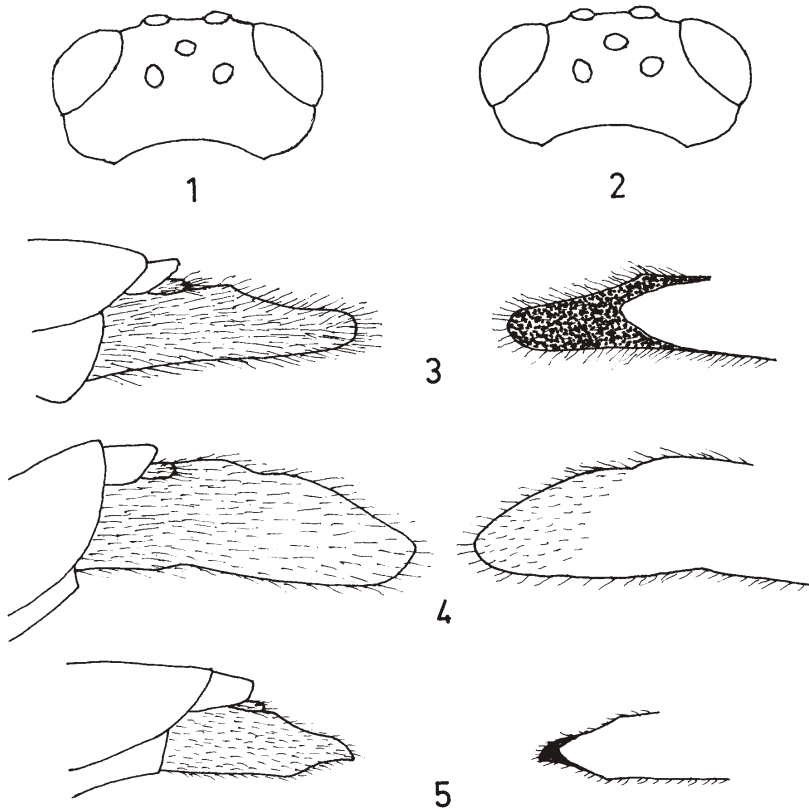


Abb. 1-2: Dorsalansicht des Kopfes: 1) *Ephialtes brevis* MORLEY, 1915; 2) *E. zirnitsi* OZOLS, 1962.

Abb. 3-5: Genitalklappen der Männchen, Lateralansicht von außen (links) und innen (rechts): 3) *E. brevis* MORLEY, 1915; 4) *E. duplicicauda* HEINRICH, 1949; 5) *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758).

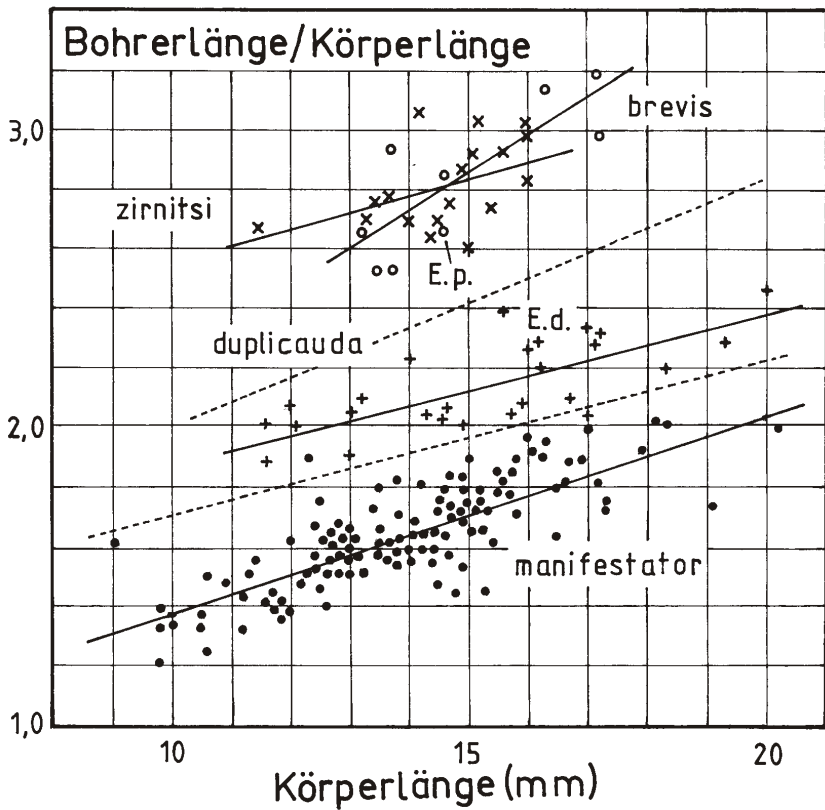


Abb. 6: Abhängigkeit der relativen Bohrerlänge (Bohrerlänge/Körperlänge) von der Körperlänge bei den Arten *Ephyialtes brevis* MORLEY, 1915 (Material aus der Paläarktis), *E. duplicaunda* HEINRICH, 1949 (Material aus Europa ohne Irland und Schweden), *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) (Material aus Mitteleuropa, nur aus der ZSM) und *E. zirnitsi* OZOLS, 1962 (Material aus Europa ohne Schweden). Die Regressionsgraden (*brevis*:  $y = 0,13x + 0,93$ ; *duplicaunda*:  $y = 0,05x + 1,36$ ; *manifestator*:  $y = 0,066x + 0,71$ ; *zirnitsi*:  $y = 0,05x + 2,02$ ) und die Trennfunktionen (gestrichelt) zwischen *E. brevis* und *E. duplicaunda* ( $y = 0,085x + 1,14$ ) beziehungsweise *E. duplicaunda* und *E. manifestator* ( $y = 0,05x + 1,22$ ) sind eingetragen. E.d.: Holotypus von *E. duplicaunda*; E.p.: Holotypus von *E. polytauma* HEINRICH, 1949.



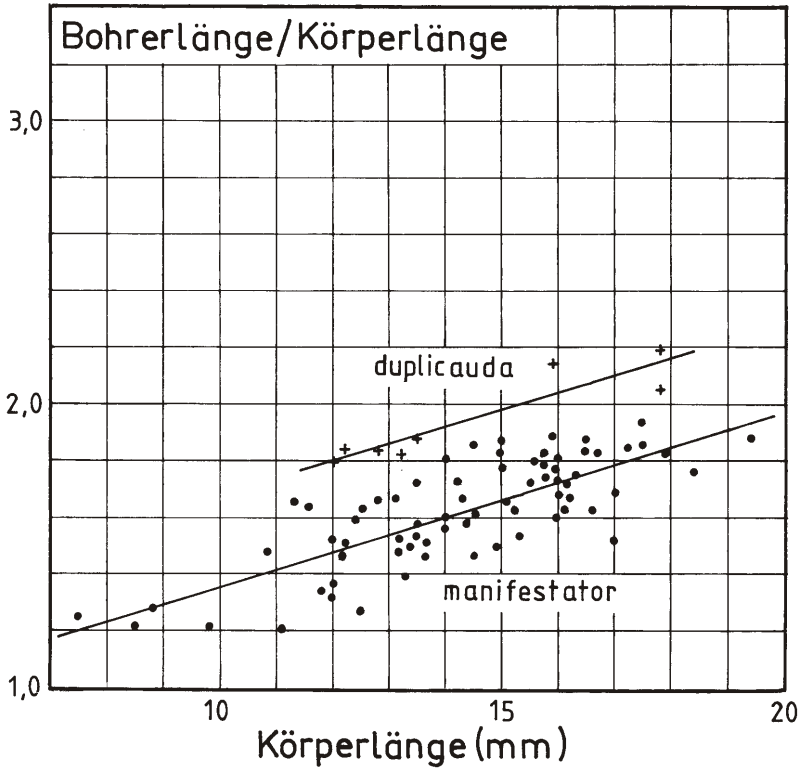


Abb. 7: Abhängigkeit der relativen Bohrerlänge (Bohrerlänge/Körperlänge) von der Körperlänge bei den Arten *Ephyialtes duplicauda* HEINRICH, 1949 (Material aus Irland) und *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) (Material aus England). Die Regressionsgraden (*duplicauda*:  $y = 0,06x + 1,07$ ; *manifestator*:  $y = 0,06x + 0,74$ ) sind eingetragen.

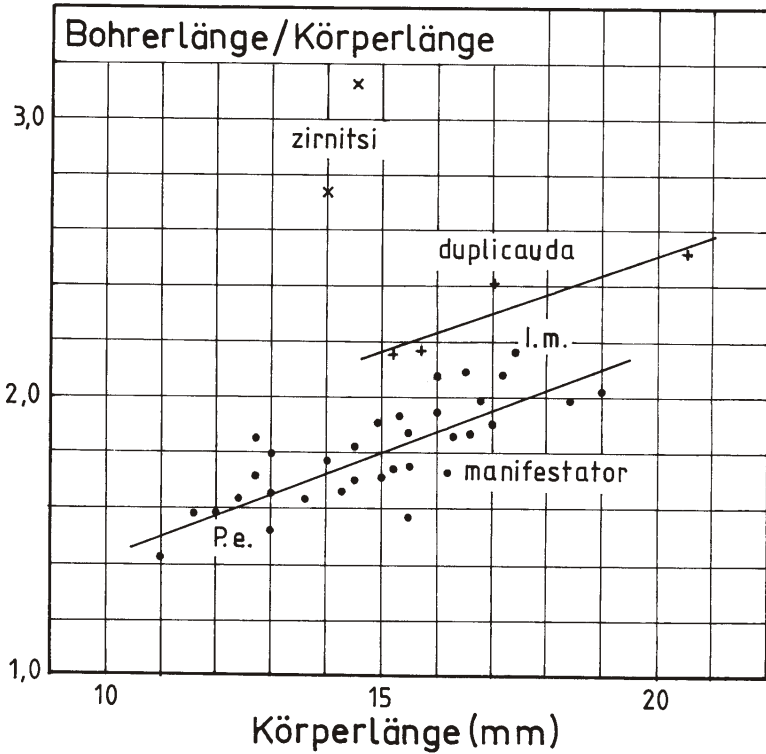


Abb. 8: Abhängigkeit der relativen Bohrerlänge (Bohrerlänge/Körperlänge) von der Körperlänge bei den Arten *Ephialtes duplicausta* HEINRICH, 1949, *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) und *E. zirnitsi* OZOLS, 1962 (jeweils Material aus Schweden). Die Regressionsgraden für *E. duplicausta* ( $y = 0,07x + 1,11$ ) und *E. manifestator* ( $y = 0,076x + 0,67$ ) sind eingetragen. I.m.: Lectotypus von *Ichneumon manifestator*; P.e.: Lectotypus von *Pimpla elongator* ZETTERSTEDT, 1838.

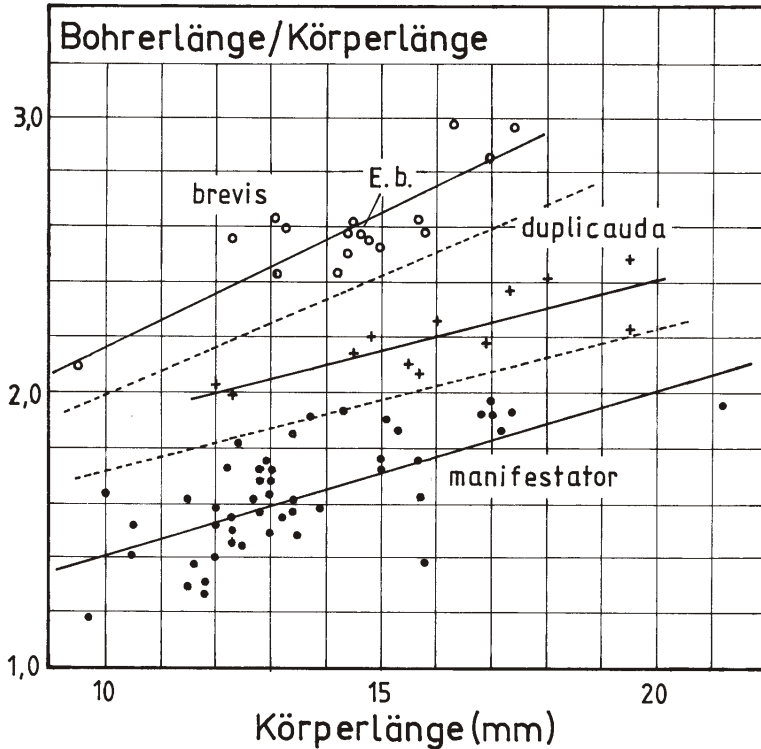


Abb. 9: Abhängigkeit der relativen Bohrerlänge (Bohrerlänge/Körperlänge) von der Körperlänge bei den Arten *Ephyialtes brevis* MORLEY, 1915, *E. duplicauda* HEINRICH, 1949 und *E. manifestator* (LINNAEUS, 1758) (jeweils Material aus der Nearktis). Die Regressionsgraden (*brevis*:  $y = 0,10x + 1,17$ ; *duplicauda*:  $y = 0,05x + 1,37$ ; *manifestator*:  $y = 0,06x + 0,78$ ) und die Trennfunktionen (gestrichelt) zwischen *E. brevis* und *E. duplicauda* ( $y = 0,085x + 1,14$ ) beziehungsweise *E. duplicauda* und *E. manifestator* ( $y = 0,05x + 1,22$ ) sind eingetragen. E.b.: Lectotypus von *E. brevis*.

## Literatur

- AUBERT, J.-F. 1981: Syllogismes, illogismes et innovations chez les Ichneumonides. - Bull. Soc. ent. Mulhouse 1981: 17-22.
- BAUER, R. 2002: Bemerkungen über die Ichneumoniden der Alpen. Teil IV (Hymenoptera, Ichneumonidae). - Entomofauna 23: 93-107.
- CHRIST, J.L. 1791: Naturgeschichte, Klassifikation und Nomenclatur der Insekten vom Bienen, Wespen und Ameisengeschlecht. - Hermannische Buchhandlung, Frankfurt, 535 pp. & 60 Tafeln.
- DALLA TORRE, C.G. de 1901: Catalogus hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. Vol. III: Trigonalidae, Megalyridae, Stephanidae, Ichneumonidae, Agriotypidae, Evaniidae, Pelecinidae. - G. Engelmann, Lipsiae, 544 pp.
- FITTON, M.G. 1978: The species of „*Ichneumon*“ (Hymenoptera) described by LINNAEUS. - Biol. J. Linn. Soc. 10: 361-383.
- GATHMANN, A. 2005: Bienen und Wespen in der Göttinger Agrarlandschaft: Natürliche Gegenspieler und ihre Wirte in Nisthilfen. - Göttinger Naturk. Schr. 6: 107-116.
- GMELIN, J.F. 1790: Caroli a LINNÉ Systema naturae (Ed. XIII). Tom I, Pars V. - G.E. Beer, Lipsiae, pp. 2225-3020.
- GRAVENHORST, J.L.C. 1829: Ichneumonologia Europaea. Pars III. - Vratislaviae, 1097 pp.
- GUPTA, V.K. & TIKAR, D.T. 1976: Ichneumonologia orientalis or a monographic study of the Ichneumonidae of the Oriental region. Part I. The tribe Pimplini (Hymenoptera: Ichneumonidae: Pimplinae). - Delhi University Press, Delhi, VI & 313 pp.
- HEINRICH, G. 1949: Ichneumoniden des Berchtesgadener Gebietes (Hym.). - Mitt. Münch. ent. Ges. 35-39: 1-101.
- HORSTMANN, K. 1968: Typenrevision der von ZETTERSTEDT beschriebenen Ichneumonidenarten (Hymenoptera). - Opusc. Ent. 33: 305-323.
- KASPARYAN, D.R. 1981: 1. Subfam. Pimplinae (Ephialtinae). In: KASPARYAN, D.R. (Ed.), [Bestimmungstabellen der Insekten des europäischen Teils der USSR. Tom. III. Hautflügler. Pars 3.] [russisch]. - Nauka, Leningrad, pp. 41-97.
- LINNAEUS, C. de 1758: Systema naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis (Ed. 10). Tom. I. - Laur. Salvii, Holmiae, II & 824 pp.
- MATSUMOTO, R. 2005: A new host record of *Ephialtes hokkaidonis* UCHIDA (Hymenoptera: Ichneumonidae: Pimplinae) with a description of oviposition behavior. - Bull. Osaka Mus. Nat. Hist. 59: 41-50.
- MEYER, N.F. 1924: [Notice sur les Ichneumonides du gouvernement de Minsk.] [russisch]. - Ent. Obozr. 18: 213-216.
- MORLEY, C. 1914: A revision of the Ichneumonidae based on the collection in the British Museum (Natural History). Part III. Tribes Pimplides and Bassides. - British Museum (Natural History), London, XI & 148 pp.
- OEHLKE, J. 1967: Westpaläarktische Ichneumonidae 1: Ephialtinae. - In: FERRIÈRE, C. & VAN DER VECHT, J. (Eds.), Hymenopterorum Catalogus (nov. ed.) 2: VII & 49 pp.
- ÖZOLS, E. 1962: Zur Kenntnis der Ephialtini Lettlands, I. - Lat. Ent. 6: 3-34.
- PERKINS, J.F. 1940: Notes on the synonymy of some genera of European Pimplinae (s. l.)

- (Hym. Ichneumonidae). - Entomologist 73: 54-56.
- ROMAN, A. 1912: Die Ichneumonidentypen C.P. THUNBERGS. - Zool. Bidrag (Uppsala) 1: 229-293.
- ROMAN, A. 1932: The Linnean types of *Ichneumon* flies. - Ent. Tidskr. 53: 1-16.
- SCHRANK, F. VON PAULA 1802: Fauna Boica. Durchdachte Geschichte der in Baiern einheimischen und zahmen Thiere. 2. Bd., 2. Abt. - Johann Wilhelm Krüll, Ingolstadt, 412 pp.
- SHAW, M.R. 2006: Notes on British Pimplinae and Poemeniinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), with additions to the British list. - Br. J. Nat. Hist. 19: 217-238.
- TASCHENBERG, E.L. 1863: Die Schlupfwespenfamilie Pimplariae der deutschen Fauna, mit besonderer Rücksicht auf die Umgebung von Halle. - Z. ges. Naturwiss. 21: 245-305.
- THUNBERG, C.P. 1822-1824: Ichneumonidea Insecta Hymenoptera. - Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg 8 (1822): 249-281; 9 (1824): 285-368.
- TOWNES, H.K. 1944: A catalogue and reclassification of the Nearctic Ichneumonidae (Hymenoptera). Part I. The subfamilies Ichneumoninae, Tryphoninae, Cryptinae, Phaeogeninae and Lissonotinae. - Mem. Am. Ent. Soc. 11 (1): 477 pp.
- TOWNES, H. 1975: The parasitic Hymenoptera with the longest ovipositors, with description of two new Ichneumonidae. - Ent. News 86: 123-127.
- TOWNES, H. & TOWNES, M. 1951: Family Ichneumonidae. - In: MUESEBECK, C.F.W. KROMBEIN, K.V. & TOWNES, H.K. (Eds.), Hymenoptera of America North of Mexico. Synoptic catalog. - U. S. Dep. Agr., Agr. Monogr. 2: pp. 184-409.
- TOWNES, H. & TOWNES, M. 1960: Ichneumon-flies of America North of Mexico: 2. Subfamilies Ephialtinae, Xoridinae, Acaenitinae. - Bull. U. S. Nat. Mus. 216 (2): VII & 676 pp.
- VILLERS, C. DE 1789: Caroli LINNAEI entomologia, faunae sueciae descriptionibus aucta. Bd. 3. - Piestre et Delamolliere, Lugduni, 657 pp. & 10 Tafeln.
- WAHL, D.B. & MASON, W.R.M. 1995: The family-group names of the Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). - J. Hymenopt. Res. 4: 285-293.
- YU, D.S., VAN ACHTERBERG, K. & HORSTMANN, K. 2005: World Ichneumonoidea 2004. Taxonomy, biology, morphology and distribution. - Taxapad, Vancouver, 96 pp. & DVD.
- ZETTERSTEDT, J.W. 1838: Insecta Lapponica. Sectio secunda. Hymenoptera. - L. Voss, Lipsiae, pp. 317-476.

Anschrift des Verfassers:  
Dr. Klaus HORSTMANN  
Lehrstuhl für Zoologie III  
Biozentrum  
Am Hubland  
D-97074 Würzburg

## Literaturbesprechung

**BELLMANN, H.: Der Kosmos Libellenführer.** - Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart, 2007. 279 S.

Das Besondere an diesem kompakten und handlichen Naturführer aus der "Kosmos-Reihe" ist, dass er nahezu komplett ist. D.h. fast alle mitteleuropäischen Arten (Imagines) werden mit Fotos dokumentiert und detaillierte Bestimmungsschlüssel erlauben die perfekte Bestimmung von Larven und Imagines. Somit ist es mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels auch möglich, alle mitteleuropäischen *Coenagrion*-Arten zu determinieren; erleichtert wird dies durch die zahlreichen Detailzeichnungen. Die einleitenden Seiten beschreiben Körperbau, Biologie, Gefährdung und Schutz und stellen ausgewählte Libellenbiotope vor. Die ausführlichen Steckbriefe zu den 85 Arten beinhalten alles Wissenswerte zu Vorkommen, Lebensweise, Larve und zur Abgrenzung gegenüber anderen Arten.

Ein perfekter Naturführer, der nicht nur Libellenliebhaber begeistern wird.

R. GERSTMEIER

**FISHER, B.L., COVER, S.P. 2007: Ants of North America. A Guide to the Genera.** - University of California Press, Berkeley. 194 S.

Ameisen stellen eine spektakuläre ökologische und evolutionsbiologische Erfolgsstory dar. Etwa 12.000 Arten sind weltweit bekannt, in Nordamerika sind es knapp 1.000 Arten. Ameisen haben Menschen immer fasziniert, zeigen sie doch viele Ähnlichkeiten mit uns. Sie leben sozial, in hoch organisierten Gesellschaften und zeigen dementsprechend komplexe soziale Verhaltensweisen. Ameisen waren die ersten Tierhalter, Landwirte und Vorratsexperten auf unserem Planeten. Manche führen Kriege, andere halten Sklaven. Über 70 Gattungen werden in diesem kompakten Taschenbüchlein analysiert. Die fachliche Basis und Grundlage ist der 50-seitige Bestimmungsschlüssel, der sehr ausführlich ist und wesentliche Merkmale in ausgezeichneten Detailzeichnungen bringt. Die eigentlichen Gattungsbeschreibungen stellen nochmals die diagnostischen Besonderheiten zusammen und beschreiben Verbreitung und Ökologie, ergänzt durch Farbfotos von Habitus und Kopf-Vorderansicht.

Eine beachtliche Dokumentation, die man sich auch für den europäischen Raum wünschen würde.

R. GERSTMEIER

**RENEA, W. (ed.) 2007: Biogeography, Time and Place. Distributions, Barriers and Islands.** - Springer, Dordrecht. 414 S.

This volume of the series "Topics in Geobiology" focuses on speciation due to isolation in island-like settings, and the evolution of large-scale diversity as the result of origination, maintenance and extinction. - Biogeography considers the distribution of biological units over a wide range of scales. The units range from genotypes, populations and species to families and higher taxa. Processes can be local, such as the isolation on islands due to sea-level fluctuations, or large-scale tectonic processes that separate continents and creates oceans. In all processes time is an important factor and by the combining data on recent patterns with paleontological data the understanding of the distribution of extant taxa can be improved.

This book presents 12 chapters, mainly written by Dutch scientist, working at the National History Museum "Naturalis" at Leiden, The Netherlands. Biogeography is seen here mainly in the context of paleontology, zoology, plate tectonics, and evolutionary processes resulting in genetic isolation and morphological differentiation on islands. Regarded taxonomic groups are butterflies, Hymenoptera, Odonata, megapodes, shrimps, Foraminifera, molluscs, mammals and lizards.

A fascinating, outstanding and highly recommendable contribution to biogeography.

R. GERSTMEIER

**NENTWIG, W., BACHER, S., BRANDL, R. 2007: Ökologie kompakt.** - Springer Verlag / Spektrum Akademischer Verlag, Berlin-Heidelberg. 344 S.

An Lehrbüchern zur Ökologie besteht im deutsch- und englischsprachigem Raum eigentlich kein Mangel und so liegt der erste Gedanke nahe, was kann ein weiteres (zwar kompaktes) Lehrbuch viel Neues bringen, zumal es noch von den Autoren kommt, die 2004 ein "großes" Ökologiebuch herausgaben. Bei genauerem Studium des Textbuches wird man eines Besseren belehrt. Aufmachung und Inhalt sind genau auf die neuen Bachelor-Studiengänge zugeschnitten, d.h. der Student erfährt in umfassender, aber doch kompakter Weise alles notwendige, was er über Ökologie bis zum 6. Semester wissen muss. Die Fragen am Ende eines jeden Kapitels erlauben eine Überprüfung des Wissens, und z.T. haben die es ganz schön in sich; gut, dass es da die Auflösung auf der entsprechenden Internetseite gibt.

Die inhaltliche Struktur ist klassisch, erstreckt sich von den Organsimen über Populationen bis hin zu Lebensgemeinschaften, Ökosystemen und den Großlebensräumen der Erde. Erfreulich ist das letzte Kapitel "Angewandte Ökologie", welches in englischsprachigen Lehrbüchern gerne zu kurz kommt; hier geht es um Nachhaltigkeit in der Landnutzung und Naturschutz.

Studierende und Dozenten sind also mit diesem "Kompakt-Buch" bestens bedient. Für den Masterstudiengang kann man sich ja dann ein englischsprachiges Lehrbuch zulegen oder besser noch, vielleicht gibt es ja auch bald ein Ecology-Buch mit Übersetzungshilfen.

R. GERSTMEIER

---

Druck, Eigentümer, Herausgeber, Verleger und für den Inhalt verantwortlich:

Maximilian SCHWARZ, Konsulent f. Wissenschaft der Oberösterreichischen Landesregierung, Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden, E-Mail: [maximilian.schwarz@liwest.at](mailto:maximilian.schwarz@liwest.at).

Redaktion: Erich DILLER, ZSM, Münchhausenstraße 21, D-81247 München;  
Fritz GUSENLEITNER, Lungitzerstr. 51, A-4222 St. Georgen/Gusen;  
Wolfgang SCHACHT, Scherrerstraße 8, D-82296 Schöngeising;  
Johannes SCHUBERTH, Mannertstraße 15, D-80997 München;  
Wolfgang SPEIDEL, MWM, Tengstraße 33, D-80796 München;  
Thomas WITT, Tengstraße 33, D-80796 München.

Adresse: Entomofauna, Redaktion und Schriftentausch c/o Museum Witt, Tengstr. 33, 80796 München, Deutschland, E-Mail: [thomas@witt-thomas.com](mailto:thomas@witt-thomas.com); Entomofauna, Redaktion c/o Fritz Gusenleitner, Lungitzerstr. 51, 4222 St. Georgen/Gusen, Austria, E-Mail: [f.gusenleitner@landesmuseum.at](mailto:f.gusenleitner@landesmuseum.at)