

## Über Wirtsbeziehungen europäischer *Ichneumon*-Arten

(Insecta, Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae)

Rolf Hinz (†) und Klaus Horstmann

Hinz, R. & K. Horstmann (2007): On the host relationships of European species of *Ichneumon* Linnaeus (Insecta, Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Spixiana 30/1: 39-63

For 64 European species of *Ichneumon* host relationships were ascertained by two methods: by exposing laboratory-bred host pupae (rarely larvae) to field-collected parasitoid females (49 species), and by rearing parasitoids from field-collected host pupae (31 species). In 16 cases both methods were used, with concurring results. For many species information on life history (e.g. oviposition behaviour, number of generations) is provided. Host selection, phenology, and phylogeny within the genus *Ichneumon* are discussed.

Klaus Horstmann, Lehrstuhl Zoologie III, Biozentrum, Am Hubland, D-97074 Würzburg, Germany.

### Vorbemerkung des Zweitautors

Seit 1958 hatte die Zucht von *Ichneumon*-Arten aus ihren Wirten für Rolf Hinz die erste Priorität, und er hat den größten Teil seiner wissenschaftlichen Aktivitäten in dieses Projekt gesteckt. Er hat dazu den methodischen Ansatz gewählt, Parasiten-♀♀ in Freiland zu fangen und ihnen im Labor Puppen möglicher Wirte (Macrolepidoptera) zur Eiablage vorzulegen. Zum einen wollte er damit bei möglichst vielen Arten die ♂♂ kennenlernen und den ♀♀ zuzuordnen, zum anderen das Wirtsspektrum der Arten aufklären und zum dritten Details zur Lebensweise untersuchen (Hinz 1968, 1973, 1983, 1987, 1991). Der erste Teilaspekt ist von Hilpert (1992) in seiner Revision der westpaläarktischen *Ichneumon*-Arten aufgearbeitet worden; darauf wird hier nicht weiter eingegangen. Zum zweiten und dritten Teilaspekt sind Analysen einzelner Arten, aber keine umfassende Arbeit erschienen (Hinz 1973, 1975, 1982, 1991, 1998). Dies liegt unter anderem daran, dass die Effektivität der angewandten Methoden (Fang der Parasiten, Beschaffung möglicher Wirtspuppen durch Aufzucht aus Eiern oder Raupen) stark vom Zufall abhängig ist. Bei der Analyse eines Wirt-Parasit-Verhältnisses wurden in der Regel zunächst

erfolgreiche Nachzuchten angestrebt, um Material für eine Beschreibung der ♂♂ zu bekommen, und weitere Untersuchungen mussten oft wegen eines Mangels an Parasiten oder Wirten unterbleiben. Deshalb sind viele Analysen unvollständig. Sie werden hier trotzdem publiziert, da eine Fortsetzung der Arbeiten nicht in Sicht ist. Zur Auswertung liegen Exkursionstagebücher, detaillierte Zuchtprotokolle und die gezüchteten und genadelten Individuen (in der Sammlung Hinz/ZSM) vor, wobei infolge der Etikettierung der Tiere die Zuordnung eines Individuums zu einem bestimmten Versuch möglich ist. Ein Mangel der vorliegenden Arbeit ist allerdings, dass mir viele Details zur Lebensweise der Wirte und Parasiten nicht aus eigener Anschauung vertraut sind und dass ich deshalb manche Notizen in den Zuchtprotokollen nicht interpretieren oder aus dem Gedächtnis ergänzen kann. Insgesamt stammen alle Angaben zu Laborzuchten vom Erstautor, fast alle Formulierungen (mit Ausnahme weniger Sätze aus den Protokollen) vom Zweitautor. Vom Zweitautor stammt auch die Diskussion.

Zur Ergänzung der Analysen habe ich folgende Auswertungen zusätzlich durchgeführt: Zum einen wurden bei allen im Labor gezüchteten Arten aus den Sammlungen der ZSM die Fangdaten der im

Freiland gefangenen ♂♂ ermittelt, um Hinweise auf die Phänologie der Arten zu bekommen. Das Material stammt fast ausschließlich aus Mitteleuropa und überwiegend aus Süddeutschland. Da diese ♂♂ von Hilpert (1992) determiniert worden sind, ist die Qualität der Determinationen einheitlich. Außerdem wurden die aus im Freiland gesammelten Puppen geschlüpften *Ichneumon*-Individuen aus der ZSM und dem Museum in Edinburgh (und dazu einige aus Bern und Salzburg und aus der Sammlung M. Schwarz erhaltene Exemplare) nachdeterminiert und in die Analysen einbezogen. Einige Parasiten von Lycaeniden-Arten standen aus anderen Projekten zur Verfügung. Insgesamt liegen Wirtsangaben für 64 *Ichneumon*-Arten vor, für 33 Arten nur aus Laborzuchten, für 15 Arten nur aus Freiland-Material, für 16 Arten aus beiden Informationsquellen. Letzteres Material ermöglicht es, Wirtsbeziehungen aus dem Freiland mit denen aus Laborzuchten zu vergleichen. Wegen der zahlreichen Fehler in publizierten Wirtslisten (Hinz 1985: 76 f.) werden Wirtsangaben aus der Literatur in der Regel nur in den Fällen zitiert, in denen das den Veröffentlichungen zugrunde liegende Material untersucht werden konnte (siehe auch Diskussionen unter *I. bucculentus* und *primatorius*).

#### Auflistung der Wirtsarten und der als Parasiten angeführten *Ichneumon*-Arten

Parasiten-Arten mit fraglicher Determination oder fraglicher Wirtsbeziehung werden in Klammern angegeben (siehe die jeweiligen Einzelbesprechungen).

#### Hepialidae

*Hepialus humuli* (Linnaeus): *stramentarius*  
*Korscheltellus lupulinus* (Linnaeus): (*stramentarius*),  
*suspiciosus*  
*Phymatopus hectus* (Linnaeus): *gracilentus*

#### Crambidae

*Udea muralis* (Fischer von Röslerstamm): (*memorator*)

#### Lasiocampidae

*Euthrix potatoaria* (Linnaeus): *didymus*

#### Pieridae

*Colias crocea* (Geoffroy): (*quadrialbatus*)

#### Nymphalidae

*Aglais urticae* (Linnaeus): (*affector*), *cessator*, *gracilicornis*  
*Apatura iris* (Linnaeus): *vorax*  
*Araschnia levana* (Linnaeus): *gracilicornis*

*Boloria pales* ((Denis & Schiffermüller): *berninae*,  
*macilentus*, *occidentis*, *silaceus*  
*Brenthis ino* (Rottemburg): (*gracilicornis*)  
*Clossiana selene* (Denis & Schiffermüller): *silaceus*  
*Eurodryas aurinia* (Rottemburg): *gracilicornis*, *sternocerus*  
*Hypodryas cynthia* (Denis & Schiffermüller): *cynthiae*,  
*macilentus*, *obliteratus*, *occidentis*  
*Inachis io* (Linnaeus): *cessator*, *gracilicornis*  
*Limenitis camilla* (Linnaeus): *albiornatus*  
*Limenitis populi* (Linnaeus): *albiornatus*  
*Melitaea cinxia* (Linnaeus): *cinxiae*, *gracilicornis*  
*Melitaea diamina* (Lang): *gracilicornis*  
*Melitaea didyma* (Esper): (*gracilicornis*)  
*Mellicta athalia* (Rottemburg): *cinxiae*, *gracilicornis*  
*Mellicta britomartis* (Assmann): *cinxiae*  
*Nymphalis antiopa* (Linnaeus): *cessator*

#### Satyridae

*Aphantopus hyperantus* (Linnaeus): (*caloscelis*)  
*Hipparchia semele* (Linnaeus): *caloscelis*  
*Maniola jurtina* (Linnaeus): *affector*, *caloscelis*, *gracilicornis*, *insidiosus*, *novemalbatus*, *phaeostigmus*,  
(*pseudocaloscelis*)  
*Melanargia galathea* (Linnaeus): *affector*, (*caloscelis*),  
*novemalbatus*, *phaeostigmus*  
*Melanargia lachesis* (Hübner): *novemalbatus*  
*Pyronia tithonus* (Linnaeus): *caloscelis*

#### Lycaenidae

*Agrodiaetus admetus* (Esper): *exilicornis*  
*Fixsenia pruni* (Linnaeus): *submarginatus*  
*Lycaena tityrus* (Poda): *sculpturatus*  
*Lysandra coridon* (Poda): *exilicornis*  
*Maculineaalcon* (Denis & Schiffermüller): *eumerus*  
*Maculinea rebeli* (Hirschke): *eumerus*  
*Maculinea teleius* (Bergsträsser): *eumerus*, *fulvicornis*  
*Plebejus argus* (Linnaeus): *exilicornis*  
*Thecla betulae* (Linnaeus): *submarginatus*

#### Geometridae

*Crocallya elinguarina* (Linnaeus): *tuberculipes*  
*Crocota lutearia* (Fabricius): *alpinator*  
*Elophos caelibarius* (Heydenreich): (*berninae*), (*cynthiae*), *occidentis*  
*Elophos zellerarius* (Freyer): *occidentis*  
*Eulithis populata* (Linnaeus): *stigmatorius*

#### Lymantriidae

*Calliteara fascelina* (Linnaeus): *bellipes*

#### Arctiidae

*Arctia caja* (Linnaeus): *primatorius*  
*Callimorpha dominula* (Linnaeus): (*erythromerus*),  
*languidus*  
*Eilema complana* (Linnaeus): *minutorius*  
*Eilema griseola* (Hübner): *minutorius*  
*Holarctia cervini* (Fallou): *occidentis*

*Parasemia plantaginis* (Linnaeus): (*erythromerus*),  
*vafar*  
*Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus): *erythromerus*,  
*formosus*  
*Setina aurita* (Esper): *berniinae*  
*Setina irrorella* (Linnaeus): *berniinae*

### Noctuidae

*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller): *haemorrhoeus*  
*Anaplectoides prasinus* (Denis & Schiffermüller): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, *haemorrhoeus*, *haglundii*, (*hinzi*), *luteipes*, *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*  
*Apamea crenata* (Hufnagel): *albiger*, *confusor*, *crassifemur*, *haemorrhoeus*, *haglundii*, *molitorius*  
*Apamea lateritia* (Hufnagel): *terminatorius*  
*Apamea lithoxylea* (Denis & Schiffermüller): *terminatorius*  
*Apamea monoglypha* (Hufnagel): *terminatorius*  
*Apamea sordens* (Hufnagel): *stramentor*  
*Autographa bractea* (Denis & Schiffermüller): (*balteatus*)  
*Autographa gamma* (Linnaeus): *balteatus*  
*Autographa pulchra* (Haworth): (*balteatus*)  
*Calamia tridens* (Hufnagel): *haemorrhoeus*  
*Catocala nupta* (Linnaeus): (*primatorius*)  
*Cerapteryx graminis* (Linnaeus): *ligatorius*  
*Cerastis rubricosa* (Denis & Schiffermüller): *confusor*, *extensorius*  
*Diarsia brunnea* (Denis & Schiffermüller): *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *haemorrhoeus*, *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*  
*Eugraphe sigma* (Denis & Schiffermüller): *computatorius*, *grandicornis*, *melanotis*, *molitorius*  
*Graphiphora augur* (Fabricius): *molitorius*, *sarcitorius*  
*Helicoerpa armigera* (Hübner): *sarcitorius*  
*Hoplodrina blanda* (Denis & Schiffermüller): *albiger*, *validicornis*  
*Lasionycta proxima* (Hübner): (*freyi*)  
*Loscopia scolopacina* (Esper): *albiger*  
*Mythimna conigera* (Denis & Schiffermüller): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *crassifemur*, *molitorius*, *sarcitorius*, *validicornis*  
*Mythimna ferrago* (Fabricius): *albiger*, *alius*, *haemorrhoeus*, *ligatorius*, *molitorius*  
*Mythimna impura* (Hübner): *albiger*, *validicornis*  
*Noctua comes* (Hübner): *molitorius*, *xanthorius*  
*Noctua fimbriata* (Schreber): *confusor*, *diversor*, *extensorius*, (*hinzi*), *molitorius*, *stramentor*, *xanthorius*  
*Noctua janthina* (Denis & Schiffermüller): *confusor*, *extensorius*  
*Noctua orbona* (Hufnagel): *confusor*, *extensorius*  
*Noctua pronuba* (Linnaeus): *haemorrhoeus*, *stramentor*

*Orthosia cerasi* (Fabricius): *albiger*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *haemorrhoeus*, *inquinatus*, *ligatorius*, *luteipes*, *sarcitorius*, *stramentor*  
*Orthosia cruda* (Denis & Schiffermüller): *confusor*  
*Orthosia gothica* (Linnaeus): *albiger*, *confusor*, *inquinatus*, *ligatorius*, *luteipes*, *sarcitorius*  
*Orthosia incerta* (Hufnagel): *haemorrhoeus*, *inquinatus*, *ligatorius*, *molitorius*, *stramentor*  
*Orthosia munda* (Denis & Schiffermüller): *albiger*, *inquinatus*  
*Phlogophora meticulosa* (Linnaeus): *computatorius*, *stramentor*  
*Phlogophora scita* (Hübner): *computatorius*  
*Polia bombycina* (Hufnagel): *haemorrhoeus*  
*Polia nebulosa* (Hufnagel): (*diversor*), *nebulosae*  
*Sesamia nonagroides* (Lefebvre): *sarcitorius*  
*Xestia alpicola* (Zetterstedt): *megapodius*  
*Xestia baja* (Denis & Schiffermüller): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, *haemorrhoeus*, *ligatorius*, *luteipes*, (*megapodius*), *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*, *xanthorius*  
*Xestia c-nigrum* (Linnaeus): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, *haemorrhoeus*, *ligatorius*, *luteipes*, *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*  
*Xestia ditrapezium* (Denis & Schiffermüller): *alius*, *computatorius*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, *haemorrhoeus*, (*megapodius*), *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*, *xanthorius*  
*Xestia rhomboidea* (Esper): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, (*megapodius*), *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*, *xanthorius*  
*Xestia speciosa* (Hübner): (*hinzi*)  
*Xestia triangulum* (Hufnagel): *albiger*, *alius*, *computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *extensorius*, *grandicornis*, (*megapodius*), *melanotis*, *molitorius*, *sarcitorius*, *stramentor*, *xanthorius*  
*Xestia xanthographa* (Denis & Schiffermüller): *haemorrhoeus*, *ligatorius*

## Einzelbesprechungen der *Ichneumon*-Arten

### *Ichneumon affector* Tischbein

Die Art ist ein Satyriden-Parasit. Im Labor zeigten Parasiten-♀♀ ein starkes Interesse an Fraßspuren, Altraupen und jungen Puppen von *Aphantopes hyperantus*, *Maniola jurtina* und *Melanargia galathaea*. Erfolgreiche Anstiche wurden an Puppen von *M. jurtina* (83 % Erfolg) und *M. galathaea* (86 %) erzielt, dazu ein einzelner erfolgreicher Anstich an *Aglais urticae* (zusammen 177 erfolgreiche Anstiche durch 19 im Freiland gefangene ♀♀). *Aglais urticae* ist of-

fenbar kein normaler Wirt, denn in der Regel wurden seine Puppen abgelehnt. Die Wirte *M. jurtina* und *M. galathaea* überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai und Juni dicht am Boden unter den Futterpflanzen (Gräsern). Die Parasiten-♀♀ wurden teils im September und Oktober im Winterquartier, teils im August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gesammelt, im Kühlschrank überwintert und im Juni mit Puppen zusammengesetzt. Sie stachen nur weniger als einen Tag alte unpigmentierte Puppen an, wobei das Ei nach der Ablage durch die Puppen-Kutikula sichtbar war. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 27, beim ♂ 25 Tage. Aus diesen Zuchten stammende Parasiten-♀♀ wurden nach einer Begattung im Kühlschrank übersommert und überwintert und kamen im Juni des folgenden Jahres zu erfolgreichen Anstichen an *M. jurtina*. Im Juli und August findet man im Gebirge (Alpen, Pyrenäen) auf Umbelliferen-Dolden nebeneinander alte ♀♀ mit entwickelten Ovarien in der Phase der Eiablage sowie junge ♀♀ mit unentwickelten Ovarien, die überwintern wollen. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=119). Wahrscheinlich besitzt der Parasit wie die Wirte nur eine Generation im Jahr, aber eine zweite Generation im Sommer kann nicht ausgeschlossen werden.

#### *Ichneumon albiger* Wesmael

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit (Hinz & Kreissl 1992: 68). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (89 % Erfolg), *Apamea crenata* (64 %), *Mythimna conigera* (67 %), *M. ferrago* (52 %), *M. impura* (55 %), *Orthosia cerasi* (48 %), *Xestia baja* (44 %), *X. c-nigrum* (30 %) und *X. triangulum* (22 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Hoplodrina blanda*, *Loscopia scolopacina*, *Orthosia gothica*, *O. munda* und *Xestia rhomboidea* (zusammen 130 erfolgreiche Anstiche durch 25 im Freiland gefangene ♀♀). Dagegen wurden Puppen von *Diarsia brunnea* 19-mal erfolglos angestochen. Die Wirte überwintern in der Regel als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen oder unter Moos und Steinen. *Orthosia*-Arten überwintern als Puppe, schlüpfen aber schon im März, und junge Puppen (ebenfalls in Erdhöhlen) stehen ab Juni zur Verfügung. Fast alle genannten Arten sind univoltin (Ausnahmen: *M. impura*, *X. c-nigrum*). Zumindest von *O. cerasi* werden auch ältere Puppen angenommen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 32 Tage, beim ♂ 28 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden überwiegend im Oktober, November oder Februar im Winterquartier,

1♀ im August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen. Auch bei letzterem gelang eine Überwinterung im Kühlschrank mit anschließenden erfolgreichen Eiablagen. Ebenso konnten ♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrank übersommert, überwintert und im folgenden Frühjahr zu erfolgreichen Eiablagen gebracht werden (3 Versuche). Dagegen gelang es nicht, bei ♀♀ direkt nach dem Schlüpfen in einem 16h-Tag eine sofortige Ovarientwicklung zu erzwingen (2 Versuche). Die Art ist also offensichtlich univoltin. ♂♂ aus Freiland-Fängen sind unbestimmbar (Hilpert 1992: 248).

#### *Ichneumon albiornatus* Tischbein

Die Art ist ein Parasit von *Limnitis*-Arten (Nymphalidae). In der ZSM befinden sich 1♀, das bei Badenweiler/Baden/D aus *L. camilla*, und 1♂, das bei Bozen/I aus *L. populi* gezogen wurde (Kriechbaumer 1889: 205f.). Im Labor wurden durch 2 im Freiland gefangene ♀♀ 10 erfolgreiche Anstiche an *L. camilla* erzielt (Erfolg 83 %). Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai und Juni als Stürzpuppe an der Futterpflanze (*Lonicera* beziehungsweise *Populus*). Die Parasiten-♀♀ wurden im März im Winterquartier gefangen. Ein Anstich erfolgte nur an junge, noch nicht ausgehärtete Puppen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 22 Tage, beim ♂ 21 Tage. Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden nicht durchgeführt. ♂♂ aus datierten Freiland-Fängen standen nicht zur Verfügung.

#### *Ichneumon alius* Tischbein

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Xestia baja* (Erfolg 79 %), *X. c-nigrum* (24 %), *X. ditrapezium* (100 %), *X. rhomboidea* (82 %) und *X. triangulum* (69 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus*, *Mythimna conigera* und *M. ferrago* (zusammen 46 erfolgreiche Anstiche durch 3 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich in der Regel im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Auch ältere Puppen wurden angenommen. Die Ablage erfolgte immer nach langem Suchen und Probieren und mehrfachen Anstichen. Dagegen wurden Puppen von *Orthosia cerasi* fünfmal erfolglos angestochen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 36 Tage, beim ♂ 30 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Juli und August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen und anschließend im Kühl-

schränk überwintert. Auch ♀♀ aus Laborzuchten konnten im Kühlschrank übersommert, überwintert und im nächsten Frühjahr zu erfolgreichen Eiablagen gebracht werden (10 Versuche). Eine zweite Generation im Sommer kann durch diese Versuche nicht ausgeschlossen werden. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September gefangen (N=68), dies spricht eher für Univoltinismus.

#### *Ichneumon alpinator* Aubert

Die Art ist ein Parasit von *Crocota lutearia* (Geometridae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (unter dem Synonym *I. lautareti* Hinz) (Hinz 1991: 111 f.).

#### *Ichneumon balteatus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Autographa*-Arten (Noctuidae). Im Labor wurden durch 12 im Freiland gefangene ♀♀ 58 erfolgreiche Anstiche an Puppen von *A. gamma* erzielt (78 % Erfolg). Dazu interessierten sich Parasiten-♀♀ stark für Puppen-Exuvien von *A. bractea* und *A. pulchrina*, lebende Puppen dieser Arten standen allerdings nicht rechtzeitig zur Verfügung. Die beiden letztgenannten Arten sind univoltin, überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Gespinsten an der Futterpflanze. *Autographa gamma* überwintert prinzipiell auch als Raupe, aber die mitteleuropäische Population stirbt in der Regel im Winter ab und wird im Mai und Juni durch Zuwanderer aus Südeuropa neu gegründet. Deren Nachkommen bilden mehrere sich stark überlappende Generationen, und Puppen finden sich von Juni bis Oktober in Gespinsten an den Futterpflanzen. Zum Anstich dringen die Parasiten-♀♀ in die Gespinste ein. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 24 Tage, beim ♂ 23 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Juli und August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen. Sie waren nach kurzem Aufenthalt im Kühlschrank (zum Transport und bis zum Beschaffen der Wirtspuppen) ablagebereit. ♀♀ aus Laborzuchten, die bei Zimmertemperatur gehalten worden waren, erzielten nach einer Reifezeit von etwa zwei Wochen erfolgreiche Anstiche (2 Versuche). Die Parasitenart ist also offensichtlich plurivoltin. Versuche zu einer mehrmonatigen Überwinterung wurden nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis Oktober gefangen (N=16), dies spricht für Plurivoltinismus. Möglicherweise parasitiert eine erste Generation an *A. bractea* und *A. pulchrina*, eine oder mehrere folgende Generationen an *A. gamma*.

#### *Ichneumon bellipes* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Calliteara fascellina* (Lymantriidae) und wurde nur aus im Freiland gesammelten Puppen gezogen: 1 ♀ und 3 ♂♂ von drei Fundorten im schottischen Hochland (Edinburgh) und 2 ♀♀ von zwei Fundorten in 1500-1850 m Höhe in Nordtirol/A (ZSM). Der Wirt überwintert als Raupe und verpuppt sich im Mai und Juni in Kokons am Boden. Soweit Daten vorliegen, schlüpfen die Parasiten in Schottland Ende Juni, in Österreich im August.

#### *Ichneumon berninae* (Habermehl)

Die Art wurde nur in den Hochalpen aus im Freiland gesammelten Puppen gezogen: 2 ♀♀, 1 ♂ vom Gornegrat (bei Zermatt/Valais/CH) und 1 ♀ aus den Stubaier Alpen (Nordtirol/A) aus *Setina aurita*, 4 ♀♀ vom Gornegrat aus *S. irrorella* (beides Arctiidae), 1 ♀ von der Samoarahütte/Ötztaler Alpen (Nordtirol/A) aus *Boloria pales* (Nymphalidae) und 1 ♂ von der Samoarahütte aus *Elophos caelibarius* (Geometridae), alle aus 2900-3000 m Seehöhe (alle ZSM). Bei dem letztgenannten Exemplar ist die Determination (als ♂) und damit die Wirtsangabe unsicher. Der Lectotypus (♂) von *I. levis* Kriechbaumer, einem Synonym der Art, wurde am Großglockner/A aus *Setina* sp. gezogen (Wien; nicht untersucht). Möglicherweise parasitiert die Art vorzugsweise an *Setina*-Arten, und andere Wirtsarten werden nur selten angenommen. Die Wirte überwintern jeweils als Raupen und verpuppen sich im Mai oder Juni an oder unter Steinen, die Parasiten schlüpfen im August.

#### *Ichneumon bucculentus* Wesmael

Nach Hinz & Kreissl (1993: 93) ist diese häufige und leicht kenntliche Art ein "bekanntes Parasitoid von *Cerapteryx graminis*", der die jungen Puppen ansticht. Die Wirtsart wird in der Literatur mehrfach genannt (Dalla Torre 1902: 866; Meyer 1927: 79; Györfi 1958: 120; Šedivý 1960: 504). Nach den vorliegenden Protokollen ist die Zucht aus diesem Wirt dagegen nie gelungen, und Parasiten-♀♀ (auch solche mit gut entwickelten Ovarien) waren an Puppen-Exuvien von *C. graminis* nicht interessiert. Möglicherweise beruht die Notiz von Hinz & Kreissl auf einer Verwechslung, und jedenfalls bedarf die genannte Wirtsbeziehung einer Bestätigung.

### *Ichneumon caloscelis* Wesmael

Die Art ist ein Satyriden-Parasit, die die Raupen ansticht (Hinz 1983: 151). In Großbritannien wurde sie aus Freiland-Material von *Hipparcha semele*, *Maniola jurtina* (2 Fundorte) und *Pyronia tithonus* gezogen, in diesen Fällen wurden die Wirte als Altraupen gesammelt (Shaw 1977) (Edinburgh). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an verpuppungsreifen Raupen von *Aphantès hyperantus* (29 % Erfolg) und *M. jurtina* (63 %) erzielt, dazu ein erfolgreicher Anstich (neben 39 Misserfolgen) an *Melanargia galathaea* (zusammen 60 erfolgreiche Anstiche durch 13 im Freiland gefangene ♀♀). Von diesen Arten wurde *M. jurtina* bevorzugt, dagegen ist *M. galathaea* offensichtlich ein ungeeigneter Wirt. Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai und Juni dicht am Boden unter den Futterpflanzen (Gräsern). Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder März im Winterquartier gesammelt und bis Juni im Kühlschrank überwintert. Sie stachen am besten verpuppungsreife (angespinnene) Raupen an, dagegen waren sie an Puppen nur selten interessiert, oder ein Anstich gelang nicht. In zwei Fällen legten sie ein Ei in die leere Raupenhaut, die am Kremaster einer jungen Puppe hing. Häufig bissen die ♀♀ in die Raupe, und deren heftige Abwehrbewegung diente offensichtlich als ein Anreiz zum Anstich. Wie es für Raupenparasiten charakteristisch ist, besitzen ♀♀ von *I. caloscelis* eine erhöhte Ovariolenzahl (6-9, maximal 11 Ovariolen auf jeder Seite, gegenüber 4 bei fast allen anderen *Ichneumon*-Arten) (Hinz 1991: 110). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte bei beiden Geschlechtern durchschnittlich 27 Tage. Eine Übersommerung und Überwinterung junger ♀♀ aus einer Laborzucht im Kühlschrank mit erfolgreichen Anstichen im Juni des folgenden Jahres gelang regelmäßig (8 Versuche). Eine zweite Generation im Sommer kann durch diese Versuche nicht ausgeschlossen werden. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=28).

### *Ichneumon cessator* Müller

Die Art ist ein Nymphaliden-Parasit. Im Freiland wurde die Art in Mittelschweden (1♀ Lindesberg) aus *Aglais urticae* (Edinburgh) und in Norddeutschland (1♂ Solling) aus *Nymphalis antiopa* (ZSM) gezogen. Im Labor zeigten Parasiten-♀♀ Anstichversuche an junge Puppen von *Aglais urticae*, *Inachis io* und *Vanessa atalanta*. Diese Arten überwintern als Falter, und Puppen (Stürzpuppen) sind im Juni und Juli vorhanden, dazu bei *A. urticae* und *I. io* Puppen einer zweiten Generation etwa im August. Eine Zucht

wurde nur mit 1♀ durchgeführt, das im Oktober im Winterquartier gefangen worden war. Es belegte im Juli in 14 Tagen 51 Puppen von *I. io* (94 % Erfolg) und wurde dann getötet. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 30 Tage, beim ♂ 27 Tage. Weitere Versuche, etwa zur Generationenzahl, wurden nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=34).

### *Ichneumon cinxiae* Kriechbaumer

Die Art ist ein Nymphaliden-Parasit und wurde nur aus im Freiland gesammelten Wirten gezogen (in der Regel als Puppen, in einem Fall als Raupe gesammelt). Aus *Melitaea cinxia* schlüpfen der Holotypus (♀) von *I. cinxiae* von Wien (Wien; nicht untersucht), 3♂♂ von Hannover (ZSM) und 2♀♀, 1♂ von Ulan-Ude/Sibirien (Edinburgh), aus *Mellicta athalia* 1♀ von Barcelona/E (Edinburgh), 1♀ von Sandbach/Salzburg/A (Salzburg) und 1♂ von Åland/FIN (Edinburgh), aus *M. britomartis* 1♂ aus Bäckebo/Småland/S (Edinburgh). Der letztgenannte Wirt wurde als Raupe gesammelt; die Art belegt also anscheinend die Raupen. Die Wirte überwintern als Raupe, und Puppen (Stürzpuppen) finden sich im Mai und Juni an den Futterpflanzen (verschiedene Kräuter). Entsprechend wurden die Wirte im Juni gesammelt, und die Parasiten schlüpfen im Juni oder Juli.

### *Ichneumon computatorius* Müller

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit (Hinz 1973: 98). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (42 % Erfolg), *Phlogophora scita* (42 %), *Xestia baja* (44 %), *X. c-nigrum* (47 %), *X. ditrapezium* (29 %), *X. rhomboidea* (38 %) und *X. triangulum* (36 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an *Mythymna conigera*, *Eugraphe sigma* und *Phlogophora meticulosa* (zusammen 123 erfolgreiche Anstiche durch 17 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich in der Regel im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Dagegen wurden Puppen von *Diarsia brunnea* 16-mal erfolglos angestochen. Ebenso misslangen 11 Anstiche an Puppen von *Orthosia*-Arten, allerdings bei einem Parasiten-♀, bei dem auch mehrere Anstiche an geeignete Wirte erfolglos blieben. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 27 Tage, beim ♂ 24 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober, November oder März im Winterquartier gesammelt und bis kurz vor Beginn der

Versuche im April oder Mai überwintert. Junge ♀♀ aus Laborzuchten, die nach dem Schlüpfen in einen 16h-Tag gestellt worden waren, begannen nach 1-2 Wochen mit erfolgreichen Anstichen (5 Versuche). Andererseits gelang eine Übersommerung und Überwinterung junger ♀♀ im Kühlschrank (2 Versuche). Die Art ist also zumindest unter Laborbedingungen plurivoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis Oktober gefangen (N=80), dies spricht für Plurivoltinismus.

#### *Ichneumon confusor* Gravenhorst

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit (Hinz 1973: 104). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (72 % Erfolg), *Apamea crenata* (50 %), *Diarsia brunnea* (29 %), *Noctua janthina* (61 %), *N. orbona* (29 %), *Orthosia cerasi* (46 %), *O. cruda* (64 %), *Xestia baja* (87 %), *X. c-nigrum* (69 %), *X. rhomboidea* (80 %) und *X. triangulum* (78 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Cerastis rubricosa*, *Noctua fimbriata* und *Orthosia gothica* (zusammen 297 erfolgreiche Anstiche durch 41 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich in der Regel im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte bei beiden Geschlechtern durchschnittlich 30 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder November im Winterquartier gefangen und in der Regel im Kühlschrank überwintert. Erfolgreiche Anstiche ergaben sich auch, wenn ♀♀ noch im Herbst direkt aus dem Winterquartier ins warme Zimmer gestellt worden waren. Bei jungen ♀♀ aus Laborzuchten, die nach dem Schlüpfen in den Kühlschrank oder in einen 6h-Tag gestellt worden waren, unterblieb die Ovarientwicklung. Dagegen begannen junge ♀♀, die nach dem Schlüpfen sofort oder nach einem mehrwöchigen Aufenthalt in einem 6h-Tag oder im Kühlschrank in einen 16h-Tag gestellt worden waren, nach dem Umstellen mit der Ovarientwicklung und vollzogen nach 1-2 Wochen erfolgreiche Anstiche. Schließlich zeigten junge ♀♀, die nach dem Schlüpfen bei mäßigen Temperaturen (im Keller) bei Fütterung, aber ohne Möglichkeit der Eiablage gehalten wurden (Imitation einer Übersommerung), nach etwa 4 Wochen eine Degeneration der Eier in den Ovarien. Ebenso misslangen Versuche, junge ♀♀ im Kühlschrank über länger als ein halbes Jahr zu übersommern und überwintern (bei jeder Versuchsserie zahlreiche Versuche). Die Art ist offensichtlich in der Regel obligatorisch plurivoltin. Einzelne ♀♀ aus Laborzuchten, die nach dem Schlüpfen und einer Begattung direkt oder nach einiger Zeit im Kühlschrank in einen 16h-Tag gestellt

worden waren, zeigten allerdings nie Interesse an Wirtspuppen und besaßen nach 2 Monaten noch unentwickelte Ovarien. Vielleicht gibt bei einigen Tieren Reste eines Univoltinismus. ♂♂ aus Freilandfängen sind unbestimmbar (Hilpert 1992: 178).

#### *Ichneumon crassifemur* Thomson

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (62 % Erfolg), *Diarsia brunnea* (23 %), *Orthosia cerasi* (73 %), *Xestia c-nigrum* (44 %), *X. ditrapezium* (12 %), *X. rhomboidea* (76 %) und *X. triangulum* (52 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Apamea crenata*, *Mythimna conigera* und *Xestia baja* (zusammen 100 erfolgreiche Anstiche durch 12 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich in der Regel im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 33, beim ♂ 32 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober, November oder Dezember im Winterquartier gefangen und im Kühlschrank bis zum Versuchsbeginn überwintert. Anscheinend ist die Art univoltin: Bei 1♀ aus einer Laborzucht, die gleich nach dem Schlüpfen in einen 16h-Tag gestellt worden war, waren nach 31 Tagen die Ovarien noch ganz unentwickelt. ♂♂ aus Freilandfängen sind unbestimmbar (Hilpert 1992: 175).

#### *Ichneumon cynthiae* Kriechbaumer

Die Art parasitiert in der Regel an *Hypodryas cynthia* (Nymphalidae) und wurde nur aus im Freiland gesammelten Puppen gezogen, jeweils von drei Fundorten in den bayerischen und einem Fundort in den österreichischen Alpen aus 1500-2000 m Höhe (soweit angegeben) (ZSM). Der Holotypus von *I. cynthiae*, der auch aus diesem Wirt schlüpfte, stammt aus den italienischen Alpen aus etwa 2800 m Höhe (Wien; nicht untersucht). Dagegen wurde der Holotypus von *I. burmanni*, einem Synonym dieser Art, aus einer Puppe von *Elophos caelibarius* (Geometridae) gezogen, die bei Obergurgl/Ötztal/A in 3000 m Höhe gesammelt worden war. Allerdings ist dieses Exemplar klein und etwas deformiert (Hilpert 1992: 106), möglicherweise ist *E. caelibarius* kein normaler Wirt. Wie der Parasit (Hilpert, l.c.) sind beide Wirte hochalpine Arten, die als Raupen überwintern und sich im Juni verpuppen. Die Parasiten schlüpften zwischen Juni und August (soweit angegeben).

### *Ichneumon didymus* Gravenhorst

Die Art ist ein wahrscheinlich monophager Parasit von *Euthrix potatoria* (Lasiocampidae). Sie wurde aus im Freiland gesammelten Puppen dieses Wirts von drei Fundorten in Schottland gezogen (Edinburgh). Über die Zucht im Labor und die Lebensweise des Parasiten wurde bereits ausführlich berichtet (Hinz 1973: 100; 1982: 79 f.; 1987: 119).

### *Ichneumon divorsor* Wesmael

Die Art ist ein anscheinend oligophager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Noctua fimbriata* (79 % Erfolg) und *Polia nebulosa* (21 %) erzielt (zusammen 39 erfolgreiche Anstiche durch 4 im Freiland gefangene ♀♀). Beide Wirte sind univoltin, überwintern als Raupen und verpuppen sich im Mai in einem Gespinst im Boden. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober im Winterquartier gefangen und bis zum Versuchsbeginn im Kühlschrank überwintert. Eine Eiablage erfolgt vor allem an junge Puppen, und besser an Puppen im Gespinst als an frei liegende. Beiden Wirtsarten wurden von denselben Parasiten-♀♀ anscheinend gleich gut angenommen. Der sehr unterschiedliche Parasitierungserfolg spricht aber dafür, dass *N. fimbriata* der geeignete Wirt ist (Hinz & Kreissl 1992: 68). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte bei beiden Geschlechtern durchschnittlich 28 Tage. Nach einer Übersommerung im Keller und einer anschließenden Überwinterung im Kühlschrank kamen junge ♀♀ aus Laborzuchten in zwei Fällen zu erfolgreichen Anstichen. Eine zweite Generation im Sommer kann durch diese Versuche nicht ausgeschlossen werden. Nur 1 ♂ aus datierten Freiland-Fängen liegt vor (aus dem August).

### *Ichneumon emancipatus* Wesmael

Hilpert (1992: 112) deutet an, dass diese Art von Hinz aus einem Wirt gezogen worden wäre, aber diese Angabe geht auf eine Fehldetermination zurück (Horstmann 2006b: 10).

### *Ichneumon erythromerus* Wesmael

Über die Lebensweise dieser Art wurde bereits unter dem Namen *I. insidiosus* berichtet (Hinz 1973: 100, 1987: 119; zur Synonymie der Art siehe Horstmann 2003: 26 ff.). Sie ist ein anscheinend oligophager Arctiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an *Callimorpha domi-*

*nula* (48 % Erfolg) und *Phragmatobia fuliginosa* (68 %) erzielt, dazu ein erfolgreicher Anstich an *Parasemia plantaginis* (zusammen 163 erfolgreiche Anstiche durch 13 im Freiland gefangene ♀♀). Andere Arctiden-Arten (*Arctia caja*, *Diacrisia sannio*, *Euplagia quadripunctataria*, *Hyphoraia aulica*) wurden ohne Erfolg geprüft, allerdings häufig nur wenige Male. Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im April oder Mai in Kokons am Boden. *Callimorpha dominula* und *P. plantaginis* sind univoltin, *P. fuliginosa* ist univoltin oder bivoltin. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder März im Winterquartier gefangen und bis zu Versuchsbeginn im Kühlschrank überwintert. Bei Anstichversuchen hatten sie große Mühe, in die Kokons der Wirte einzudringen. Bei *C. dominula* gelang das Eindringen fast gar nicht (die Art ist deshalb wahrscheinlich kein geeigneter Wirt), bei *P. fuliginosa* in der Regel nur bei dünnen oder beschädigten Kokons. Frei liegende Puppen beider Arten wurden dagegen ohne Probleme angestochen. Die Bedeutung von *Parasemia plantaginis* als Wirt kann nicht beurteilt werden. Eine Übersommerung und Überwinterung junger ♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrank gelang in zahlreichen Fällen, dagegen misslangen 4 Versuche zur Direktentwicklung der Ovarien (nach dem Schlüpfen im 16h-Tag). Deshalb ist die Art wahrscheinlich univoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=68).

### *Ichneumon eumerus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von drei *Maculinea*-Arten (Lycaenidae), sie wurde nur aus im Freiland gesammelten Wirtspuppen gezogen. Sie schlüpfte in Dänemark, Deutschland, Polen, Rumänien, Spanien, Ukraine und Ungarn aus *M. alcon* (leg. Bräu, Csösz, Gros, Nash, Sieliezniew, Tartally, Thomas, Witek), in Frankreich, Spanien und Ungarn aus *M. rebeli* (leg. Tartally, Thomas) und in Deutschland, Ukraine und Ungarn aus *M. teleius* (leg. Gros, Tartally, Witek). Die älteren Raupen der *Maculinea*-Arten leben in Erdnestern von *Myrmica*-Arten (Formicidae) und verpuppen sich dort im Mai oder Juni. Die ♀♀ von *I. eumerus* dringen in die Nester ein und stechen große Wirtsraupen an (Thomas & Elmes 1993). Da über die Phänologie der Art unterschiedliche Informationen vorliegen (siehe Diskussion), wurde das datierte Material in der ZSM analysiert (18♀♀, 19♂♂). Alle ♂♂ und die Hälfte der ♀♀ wurden im Juli und August gefangen (1♂ Anfang September), überwiegend im Bayerischen Wald und den deutschen und italienischen Alpen, darunter am 28. Juli ein Pärchen bei der Kopulation. Die anderen ♀♀ wurden im Oktober, Februar und März im Winterquartier ge-

funden, überwiegend im französischen Jura unter Moos an Kalkfelsen (1 ♀ in Nordbayern).

### *Ichneumon exilicornis* Wesmael

Die Art ist ein Lycaeniden-Parasit. Sie belegt im Freiland halbausgewachsene fraßaktive Raupenstadien von *Lysandra coridon*, über ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hilpert 1992: 23 f., Horstmann et al. 1997: 4). Auch in England (Porton Range/Wiltshire) wurden 3 ♂♂ der Art aus im Freiland gesammelten Puppen dieses Wirts gezogen (Edinburgh). Weitere im Freiland nachgewiesene Wirte sind *Agrodiaetus admetus* (1 ♀ Megaspilaion/Peloponnisos/GR, Wirt als Raupe gesammelt; Edinburgh) und *Plebejus argus* (1 ♀ Campdevanol/Gerona/E; ZSM).

### *Ichneumon extensorius* Linnaeus

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit (Hinze 1973: 104, Hinze & Kreissl 1993: 93). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (53 % Erfolg), *Diarsia brunnea* (26 %), *Noctua janthina* (55 %), *N. orbana* (46 %), *Orthosia cerasi* (84 %), *Xestia baja* (62 %), *X. c-nigrum* (70 %), *X. ditrapezium* (71 %), *X. rhomboidea* (47 %) und *X. triangulum* (62 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Cerastis rubricosa* und *Noctua fimbriata* (zusammen 274 erfolgreiche Anstiche durch 44 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich in der Regel im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Das Parasiten-♀ dringt zum Anstich in die Erdhöhle ein, es reagiert dabei auf Raupenkot und wird offensichtlich durch eine Spur der Raupe geleitet. Zum Anstich sitzt es in Längsrichtung auf der Puppe, in beiden Richtungen, der Anstich erfolgt dementsprechend sowohl am Vorder- als auch am Hinterende der Puppe. Der Bohrer wird tief eingesenkt und oft hin und her gestochert, oder es erfolgt ein Wechsel der Einstichstelle, als ob im Inneren ein bestimmtes Gewebe gesucht würde. Nach dem Einstich bleibt das ♀ oft an der Puppe und nimmt Hämolymphe auf. Oft erfolgt eine Abwehr der Puppe durch Schlagen mit dem Abdomen, aber diese ist selten erfolgreich. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 31 Tage, beim ♂ 30 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder November im Winterquartier gefangen und bis zum Versuchsbeginn im Kühlschrank überwintert. Erfolgreiche Anstiche wurden auch erzielt, wenn die ♀♀ direkt nach dem Fang im Winterquartier in die Wärme gestellt oder wenn junge ♀♀ aus

Laborzuchten direkt nach dem Schlüpfen in einen 16h-Tag gestellt worden waren. Dagegen kam es in einem 8h-Tag zu keiner Ovarientwicklung. Bei einzelnen jungen ♀♀ erfolgte aber auch in einem 16h-Tag keine Ovarientwicklung, und bei einzelnen ♀♀ gelang nach dem Schlüpfen eine normale Übersommerung im Keller und Überwinterung im Kühlschrank. Anscheinend ist die Art normalerweise plurivoltin (Hinze 1987: 119), aber bei einzelnen ♀♀ gibt es Anzeichen eines Univoltinismus (siehe auch *I. confusor*). ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis Oktober gefangen (N=375), dies spricht für Plurivoltinismus.

### *Ichneumon formosus* Gravenhorst

Die Art ist ein anscheinend monophager Parasit von *Phragmatobia fuliginosa* (Arctiidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinze 1998: 494 ff.). Zusätzlich wurde sie aus Freiland-Puppen dieses Wirts an vier Orten in England und Schottland (Edinburgh) und an zwei Orten in Deutschland (ZSM) gezogen. In dem Material aus Großbritannien befinden sich auch Exemplare der Subspecies *microcephalus* Stephens.

### *Ichneumon freyi* Kriechbaumer

Die Art ist höchstwahrscheinlich ein Parasit von *Lasionycta proxima* (Noctuidae) (Hinze 1991: 114). Allerdings wurde der Parasit (2 ♀♀) nur mit Puppen-Exuvien des Wirts getestet.

### *Ichneumon fulvicornis* Gravenhorst

Die Art ist ein Parasit von *Maculinea*-Arten, möglicherweise nur von *M. teleius* (Lycaenidae), sie wurde nur aus im Freiland gesammelten Wirten gezogen. In einem Fall wurde der Wirt bei Krakow/PL als fast verpuppungsreife Raupe in einem Nest von *Myrmica ruginodis* Nylander (Formicidae) gefunden (leg. Witek), nur in diesem Fall konnte die Wirtsart *M. teleius* (als Raupe) sicher determiniert werden. In fünf anderen Fällen wurden die Wirte in Deutschland und Polen als Puppen in *Myrmica*-Nestern gesammelt (leg. Anton, Bräu, Sielezniew, Thomas), aber in diesem Stadium lassen sich *Maculinea nausithous* (Bergsträsser) und *M. teleius* nicht unterscheiden, und eine sichere Determination der Wirtsart war nicht möglich. In einem Nest von *Myrmica rubra* (Linnaeus) wurden zwei *Maculinea*-Puppen (wahrscheinlich *M. teleius*) gefunden, aus denen je 1 ♂ von *Ichneumon eumerus* und von *I. fulvicornis* schlüpfen

(bei Penzberg/D, leg. Bräu). Höchstwahrscheinlich muss *I. fulvicornis* wie *I. eumerus* zur Eiablage in die *Myrmica*-Nester eindringen, aber es ist ungeklärt, welches Stadium die Parasiten-♀♀ regelmäßig belegen.

### *Ichneumon gracilentus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Phymatopus hecticus* (Hepialidae) (Hinz & Kreissl 1992: 68). An Geruchsspuren, einer Raupenhaut oder einer frischen Puppe von *Korscheltellus lupulinus* (Hepialidae) zeigten Parasiten-♀♀ kein Interesse (dieselben ♀♀, die an *P. hecticus* stark interessiert waren). Mit 3 im Freiland gefangenen ♀♀ wurden im Labor 6 erfolgreiche Anstiche erzielt (30 % Erfolg). Die Wirtsart überwintert als Raupe und verpuppt sich im April in einem Gespinst am oder im Boden. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder Dezember im Winterquartier gesammelt, im Kühlschrank überwintert und im Mai und Juni mit Wirtspuppen zusammengebracht. Das Parasiten-♀ dringt in die Gespinsthöhle des Wirts ein, unter Umständen zernagt es das Gespinst mit den Mandibeln. Es nähert sich der Puppe am Kopfende, biegt den Hinterleib zwischen den Beinen nach vorne und sticht die Puppe am Kopf an. Ein Anstich an frei liegende Puppen gelingt nur mühsam. Junge Puppen wurden bevorzugt, ältere Puppen (mit braunen Flügelscheiden) wurden mehrfach abgelehnt. Die Entwicklung dauerte beim ♀ durchschnittlich 28 Tage, beim ♂ 26 Tage. Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden wegen des Mangels an Wirten nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September gefangen (N=212), dies spricht für Univoltinismus.

### *Ichneumon gracilicornis* Gravenhorst

Die Art ist ein polyphager Parasit von Nymphalidae, seltener von Satyridae. Im Freiland wurde die Art in England aus *Maniola jurtina* (Edinburgh), in Österreich aus *Eurydryas aurinia* (Salzburg) und in Deutschland und Österreich aus *Melitaea diamina* (ZSM) gezogen, dazu in Frankreich möglicherweise aus *Brenthis ino* und *Melitaea didyma* (Edinburgh), aber die Determination der Wirtspuppen war in den letztgenannten Fällen unsicher. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Maniola jurtina* (77 % Erfolg), *Aglais urticae* (73 %), *Araschnia levana* (86 %), *Inachis io* (78 %) *Melitaea cinxia* (100 %) und *Mellicta athalia* (83 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Melitaea diamina* (zusammen 210 erfolgreiche

Anstiche durch 25 im Freiland gefangene ♀♀). Dagegen wurden Puppen von *Aphantopus hyperantus* (2 Anstiche) und *Melanargia galathaea* (19 Anstiche) immer erfolglos angestochen. Die Phänologie der genannten Wirte ist sehr unterschiedlich; sie überwintern als Raupe, Puppe oder Falter und sind uni- oder plurivoltin. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 21 Tage, beim ♂ 19 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden in der Regel im Winterquartier gesammelt und im Mai und Juni mit Wirtspuppen zusammengebracht. Dabei wurden fast nur junge Puppen angestochen, und im Wahlversuch wurde *I. io* gegenüber *A. urticae* vorgezogen (obwohl Aufzuchten auch mit *A. urticae* problemlos gelangen, siehe oben). Eine Überwinterung von im Juni oder Juli in Laborzuchten geschlüpfen ♀♀ im Kühlschrank mit anschließender Entwicklung der Ovarien und/oder erfolgreicher Weiterzucht im Mai des folgenden Jahres gelang in mehreren Fällen, dagegen scheiterten 4 Versuche zur Direktentwicklung der Ovarien (♀♀ nach dem Schlüpfen in einen 16h-Tag gestellt). Die Art ist also offensichtlich univoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=351), auch dies spricht für Univoltinismus. Hilpert (1992: 57f. und 110) deutet an, dass in dem als *I. gracilicornis* determinierten Material mehr als eine Art enthalten sein könnte. Das sehr breite Wirtsspektrum könnte für diese Annahme sprechen.

### *Ichneumon grandicornis* Thomson

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an *Xestia c-nigrum* (58 % Erfolg), *X. ditrapezium* (80 %) und *X. triangulum* (67 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an *Anaplectoides prasinus*, *Eugraphe sigma*, *Xestia baja* und *X. rhomboida* (zusammen 37 erfolgreiche Anstiche durch 5 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie siehe unter *I. albiger*). Die Parasiten-♀♀ wurden in Finnland im Winterquartier gefangen (leg. Ranin) und bis kurz vor Beginn der Anstichversuche (Januar bis April) im Kühlschrank überwintert. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 29 Tage, beim ♂ 27 Tage. Eine Überwinterung von in Laborzuchten geschlüpfen ♀♀ im Kühlschrank und eine Weiterzucht im folgenden Jahr gelang in zwei Fällen, dagegen misslang ein Versuch zur Direktentwicklung der Ovarien (♀ nach dem Schlüpfen in einen Langtag gestellt). Die Art ist also anscheinend univoltin. ♂♂ aus Freiland-Fängen standen nicht zur Verfügung.

### *Ichneumon haemorrhoidicus* Kriechbaumer

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Aus dem Freiland liegt eine Zucht der Subspecies *crassigena* Kriechbaumer aus *Calamia tridens* vor (1♀ von Mook/NL) (ZSM). Im Labor wurden mit ♀♀ der Subspecies *crassigena* jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (82 % Erfolg), *Apamea crenata* (76 %), *Orthosia cerasi* (100 %), *Xestia baja* (78 %) und *X. c-nigrum* (67 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Agrotis segetum*, *Diarsia brunnea*, *Mythimna ferrago*, *Noctua pronuba*, *Orthosia incerta*, *Polia bombycina*, *Xestia ditrapezium* und *X. xanthographa* (zusammen 116 erfolgreiche Anstiche durch 13 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten verpuppen sich fast alle im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 33, beim ♂ 28 Tage. Die Parasiten-♀♀ wurden im Juli und August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen. Ein kleiner Teil dieser ♀♀ ließ sich im Kühlschrank überwintern. Die Mehrzahl besaß entwickelte Ovarien und erzielte sofort oder nach einigen Tagen im Kühlschrank erfolgreiche Eiablagen an vorgelegte Puppen. Einige dieser ♀♀ starben während einer erzwungenen Überwinterung. Zumindest im Labor ist die Art regelmäßig plurivoltin. Wenn man frisch geschlüpfte ♀♀ sofort in einen 16h-Tag stellt, beginnen sie nach einer Reifezeit von 1-3 Wochen mit erfolgreichen Eiablagen. Ebenso gelingen erfolgreiche Eiablagen, wenn man junge ♀♀ nach dem Schlüpfen für wenige Tage, wenige Wochen oder über den Winter in den Kühlschrank und danach in einen 16h-Tag stellt. Ein im Oktober aus einer Laborzucht geschlüpftes ♀ stach zwischen dem 2.11. und dem 21.2. (also über 112 Tage) 82 Puppen von *A. prasinus*, *N. pronuba* und *X. c-nigrum* an, davon 57 Puppen erfolgreich, bis es einen Tag nach dem letzten Anstich an Altersschwäche starb. In einem 6h-Tag unterblieb die Entwicklung der Ovarien (4 Versuche). ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=23).

### *Ichneumon haglundii* Holmgren

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit, über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1973: 99).

### *Ichneumon hinzi* Heinrich

Die Art ist höchstwahrscheinlich ein monophager Parasit von *Xestia speciosa* (Noctuidae) (Heinrich 1972: 81). Wirt und Parasit kommen in den Alpen und in den hohen Mittelgebirgen Mitteleuropas vor (*I. hinzi* im Harz, Riesengebirge und Bayerischen Wald). Im Oberharz (Bruchberggebiet) leben beide nebeneinander in lichten Fichtenwäldern mit Beständen von Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Der Wirt überwintert zweimal als Raupe und verpuppt sich im Mai oder Juni in Erdhöhlen. Die Parasiten-♀♀ wurden im September und Oktober im Winterquartier gefangen und bis zum April oder Mai im Kühlschrank überwintert. Allerdings sind beide Arten in der Regel selten, nur zweimal konnten beide im gleichen Winter gefangen werden, und auch dann nur in geringen Stückzahlen. Anstiche an ganz junge, noch weiße Puppen von *X. speciosa* gelangen problemlos, dagegen misslang die Aufzucht in allen Fällen (N=15). In zwei Jahren, in denen zwar Parasiten-♀♀, aber keine Raupen von *X. speciosa* gefunden wurden, wurden als Ersatzwirte junge Puppen von *Anaplectoides prasinus*, *Noctua comes*, *N. fimbriata* und *Polia nebulosa* vorgelegt. Die Puppen wurden willig angestochen, es erfolgten auch Eiablagen (die Eier sind bei den noch weißen Puppen durch die Kutikula sichtbar), aber die Aufzucht misslang in den meisten Fällen. In 107 Anstichversuchen schlüpfen 1♂ des Parasiten aus *A. prasinus* und 2♀♀ aus *N. fimbriata*. Wegen der ganz anderen Verbreitung dieser Wirtsarten ist es unwahrscheinlich, dass sie als normale Wirte dienen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 28 Tage, beim ♂ 17 Tage. Aus Freiland-Fängen standen nur 3♂♂ zur Verfügung, alle aus dem August.

### *Ichneumon inquinatus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Orthosia*-Arten (Noctuidae) (Hinz 1973: 98 f.). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *O. cerasi* (83 % Erfolg), *O. gothica* (71 %), *O. incerta* (90 %) und *O. munda* (83 %) erzielt (zusammen 197 erfolgreiche Anstiche durch 20 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Arten überwintern als Puppen, die Falter schlüpfen ab März, und die Raupen der folgenden Generation verpuppen sich ab Ende Mai in Erdhöhlen oder unter Moos. Die Parasiten-♀♀ wurden im Winterquartier gefangen und im Kühlschrank bis zum Beginn der Anstichversuche (Mai, Juni) überwintert. Es kann als sicher gelten, dass die Art ein typischer *Orthosia*-Parasit ist. Die harten Puppen der Wirte werden problemlos angestochen; auch einen

Monat alte Puppen werden noch angenommen. Allerdings gelingen Anstiche an frei liegende Puppen schlecht, an Puppen in einer Erdhöhle oder einem engen Röhrchen viel besser. Puppen anderer Noctuiden-Arten (*Mythimna albipuncta*, *Xestia c-nigrum*) wurden angestochen, aber ohne Erfolg (24 Versuche). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 34 Tage, beim ♂ 29 Tage. Eine Übersommerung und Überwinterung von jungen Parasiten-♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrankschrank und die Weiterzucht im folgenden Jahr gelang in zahlreichen Fällen, dagegen unterblieb eine Direktentwicklung der Ovarien von Jung-♀♀ im 16h-Tag (2 Versuche). Die Art ist also offensichtlich univoltin. ♂♂ wurden im Freiland von August bis Oktober gefangen (N=23), dies spricht für Univoltinismus und zeigt eine späte Flugzeit.

#### *Ichneumon insidiosus* Wesmael

Die unter diesem Namen von Hinz (1973: 100) publizierten Zuchtergebnisse beziehen sich auf *I. erythromerus* Wesmael (siehe oben) (Horstmann 2003: 26ff.). Mit 2♀♀ von *I. insidiosus* Wesmael (recte) wurden im Labor 17 erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Maniola jurtina* (Satyridae) erzielt (Erfolg 94 %). Der Wirt überwintert als Raupe und verpuppt sich ab Mai als Stürzpuppe dicht am Boden. Weitere mögliche Wirtsarten wurden nicht geprüft. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober im Winterquartier gefangen und bis kurz vor Beginn der Anstichversuche (Juni) im Kühlschrankschrank überwintert. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 24 Tage, beim ♂ 23 Tage. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September (je 1♂ Ende Juni und Anfang Oktober) gefangen (N=97), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon languidus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Callimorpha dominula* (Arctiidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1998: 496).

#### *Ichneumon ligatorius* Thunberg

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Freiland wurden 2♀♀ und 5♂♂ an einem Fundort in Perth/Schottland (Edinburgh) aus *Cerapteryx graminis* gezogen. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Cerapteryx graminis* (33 % Erfolg), *Orthosia cerasi*

(77 %), *O. gothica* (70 %), *O. incerta* (38 %), *Xestia baja* (100 %) und *X. c-nigrum* (57 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Mythimna ferrago* und *Xestia xanthographa* (zusammen 82 erfolgreiche Anstiche durch 7 im Freiland gefangene ♀♀). *Cerapteryx graminis* überwintert als Ei und verpuppt sich im Mai oder Juni zwischen Graswurzeln oder unter Steinen, *Orthosia*-Arten verpuppen sich im Juni in Erdhöhlen und überwintern in diesem Stadium, *Xestia*- und *Mythimna*-Arten überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen. Die Parasiten-♀♀ wurden in der Regel im Winterquartier gefangen und im Kühlschrankschrank bis kurz vor Versuchsbeginn gehalten, 1♀ wurde Ende Mai bei der Wirtssuche gefunden. Es werden auch alte Wirtspuppen erfolgreich angestochen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 25 Tage, beim ♂ 23 Tage. Eine Übersommerung und Überwinterung von jungen Parasiten-♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrankschrank und die Weiterzucht im folgenden Jahr gelang in zahlreichen Fällen, in einer Versuchsserie über fünf Generationen (mit künstlich verkürzter Überwinterungsdauer). Allerdings sank der Aufzuchterfolg mit der Zahl der Generationen. Eine Direktentwicklung der Ovarien von Jung-♀♀ im 16h-Tag unterblieb, und/oder die entsprechend behandelten ♀♀ zeigten kein Interesse an Wirtspuppen (zusammen 4 Versuche). Die Art ist also offensichtlich univoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September gefangen (N=19), auch dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon luteipes* Wesmael

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Für Versuche stand nur 2♀♀ zur Verfügung, die im August in den französischen Alpen (Col du Lautaret/Hautes Alpes) auf Umbelliferendolden gefangen und anschließend im Kühlschrankschrank überwintert worden waren, und dazu die Nachkommen des einen ♀. Mit einem dieser ♀♀ wurden an Puppen von *Xestia baja* 22 erfolgreiche Anstiche erzielt (81 % Erfolg), mit seinen Nachkommen erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus*, *Orthosia cerasi*, *O. gothica* und *Xestia c-nigrum*. Diese Wirtsarten verpuppen sich im Mai und Juni in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Das andere ♀ produzierte keine Nachkommen. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 32 Tage, beim ♂ 31 Tage. Zwei Versuche zur Direktentwicklung der Ovarien von Jung-♀♀ aus Laborzuchten im 18h-Tag scheiterten. Dagegen gelangen drei Versuche mit einer Übersommerung und Überwinterung im Kühlschrankschrank und Anstichen im folgenden Jahr. Die Art ist also

offensichtlich univoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis August gefangen (N=72), auch dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon macilentus* (Tischbein)

Die Art ist ein Nymphaliden-Parasit und wurde nur in den Hochalpen aus im Freiland gesammelten Puppen gezogen: 1♀, 1♂ am Heimbühl (Vorarlberger Alpen/A) und 1♂ bei der Samoarrhütte (Öztaler Alpen/A) in 2500-3000 m Höhe aus *Boloria pales* und 1♀, 1♂ im Albula-Massiv (Graubünden/CH) aus *Hypodryas cynthia* (alle ZSM). Die Wirte überwintern als Raupen und verpuppen sich im Mai und Juni als Stürzpuppen an Steinen. Die Parasiten schlüpfen im Juli oder August.

#### *Ichneumon megapodius* Heinrich

Die Art ist ein Parasit von *Xestia*-Arten (Noctuidae). Die Subspecies *fennicola* Heinrich wurde im Freiland an zwei Orten in Schottland aus *Xestia alpicola* gezogen (Edinburgh). Diese Wirtsart kommt in den Alpen und in Hochlagen Nordeuropas in Mooren vor, die Raupen überwintern zweimal und verpuppen sich im Mai zwischen Flechten und Moos. Die Parasiten schlüpfen im Juni oder Juli. Von der Nominat-Subspecies wurde 1♀ Ende Juli auf Umbelliferen-Dolden am Col du Lautaret (Hautes Alpes/F) gefangen und im Kühlschrank überwintert. Es erzielte jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Xestia baja* (46 % Erfolg), *X. rhomboidea* (100 %) und *X. triangulum* (22 %), dazu einen erfolgreichen Anstich an Puppen von *X. ditrapezium* (zusammen 13 erfolgreiche Anstiche). Obwohl die genannten Wirtsarten in Mitteleuropa weit verbreitet sind, ist *I. megapodius megapodius* bisher nur aus den Alpen bekannt (Hilpert 1992: 173). Wahrscheinlich ist das Wirtsspektrum stärker eingeschränkt, als es in den Laborzuchten erscheint, und vielleicht ist *X. alpicola* auch in den Alpen der Hauptwirt oder der einzige Wirt. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 24 Tage, beim ♂ 23 Tage. Ein Versuch mit einer Übersommerung und Überwinterung eines ♀ aus der Laborzucht im Kühlschrank und einer erfolgreichen Ablage an *X. c-nigrum* gelang. Eine zweite Generation im Sommer kann durch diesen Versuch nicht ausgeschlossen werden. ♂♂ wurden im Freiland im Juli und August gefangen (N=117); dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon melanotis* Holmgren

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit, über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1991: 112).

#### *Ichneumon memorator* Wesmael

Die Art wurde bei Innsbruck/A in 2000 m Höhe aus Puppen von *Udea murinalis* (Crambidae) gezogen, die Parasiten (3♀♀) schlüpfen im August (ZSM). Allerdings sind die Individuen im Durchschnitt etwas kleiner als anderes Material in der ZSM, und die Gastrocoelen und Thyrvidien sind etwas schmaler (etwa so breit wie ihr Zwischenraum). Die Determination der Art ist deshalb nicht ganz gesichert.

#### *Ichneumon minutorius* Desvignes

Die Art ist ein Parasit von *Eilema*-Arten (Arctiidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz & Kreissl 1993: 94; Hinz 1998: 496 f.). Im Freiland wurde 1♀ in Schottland an Felsen an der Küste aus der Puppe einer Art der Lithosiinae (Arctiidae) gezogen (Edinburgh).

#### *Ichneumon molitorius* Linnaeus

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (Erfolg 52 %), *Diarsia brunnea* (57 %), *Graphiphora augur* (50 %), *Mythimna ferrago* (50 %), *Noctua comes* (17 %), *N. fimbriata* (80 %), *Orthosia incerta* (38 %), *Xestia baja* (68 %), *X. c-nigrum* (76 %), *X. ditrapezium* (64 %), *X. rhomboidea* (80 %) und *X. triangulum* (50 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Apamea crenata*, *Eugraphe sigma* und *Mythimna conigera* (zusammen 185 erfolgreiche Anstiche durch 13 im Freiland gefangene ♀♀). Fast alle genannten Wirte (Ausnahme: *Orthosia incerta*) überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Die Parasiten-♀♀ wurden im Winterquartier gesammelt und bis kurz vor Beginn der Anstichversuche im Kühlschrank überwintert. Sie stachen auch ältere Puppen erfolgreich an. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 25 Tage, beim ♂ 23 Tage. Die Übersommerung und Überwinterung von Jung-♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrank mit anschließenden erfolgreichen An-

stichen gelang problemlos, auch über zwei Generationen (mit verkürzten Überwinterungszeiten). Versuche zur Sofortentwicklung der Ovarien von ♀♀ aus Laborzuchten verliefen uneinheitlich: 1♀, das nach dem Schlüpfen im 18h-Tag stand, stach vom 22. Tag an *X. c-nigrum* mehrfach erfolgreich an. Bei 2♀♀ war dagegen nach 2 Monaten im Langtag keine Ovarialentwicklung zu erkennen. Es ist danach unklar, ob die Art uni- oder plurivoltin ist. ♂♂ aus Freiland-Fängen sind unbestimmbar (Hilpert 1992: 177). Kopulationsversuche zwischen *I. melanotis* (♂) und *I. molitorius* (♀) scheiterten wegen der Abwehr der ♀♀ (mindestens 4 Versuche).

#### *Ichneumon nebulosae* Hinz

Die Art ist ein wahrscheinlich monophager Parasit von *Polia nebulosa* (Noctuidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1975: 255 f.).

#### *Ichneumon novemalbatius* Kriechbaumer

Die Art ist ein anscheinend oligophager Satyriden-Parasit, die die Altraupen ansticht. Im Freiland wurde 1♀ am 3.7.2002 bei Barcelona/E aus *Melanargia lachesis* gezogen, dabei wurde der Wirt am 17.6. als Raupe gesammelt (Edinburgh). Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an *Maniola jurtina* (67 % Erfolg) und *Melanargia galathaea* (83 %) erzielt (zusammen 97 erfolgreiche Anstiche durch 5 im Freiland gefangene ♀♀). Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai oder Juni dicht am Boden unter den Futterpflanzen (Gräsern). Die Parasiten-♀♀ wurden überwiegend im Oktober oder März im Winterquartier, 1♀ aber auch im August im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen und bis Anfang Juni im Kühlschrank überwintert. Sie zeigten starkes Interesse an verpuppungsreifen Raupen verschiedener Sartyridae (*Aphantopus hyperantus*, *Hipparchia semele*, *Maniola jurtina*, *Melanargia galathaea*), dagegen kaum Interesse an Puppen. Anstiche wurden nur an Raupen von *M. jurtina* und *M. galathaea* beobachtet, dazu ein Anstich an eine ganz frisch gehäutete Puppe von *M. galathaea*. Vor dem Anstich werden die Raupen häufig an verschiedenen Stellen gebissen; man hat den Eindruck, dass sie so lange gebissen werden, bis sie sich bewegen. Dann wird der Bohrer aufgesetzt und langsam eingestochen. Während der langandauernden Ablage wird periodisch rhythmisch-vibrierend mit den Flügeln geschlagen. Der Anstich an *M. jurtina* gelingt nicht so gut wie an *M. galathaea*, weil sich die Raupen von *M. jurtina* stärker wehren, vor allem auch mit

Futtersaft. Die Ovariolenzahl ist gegenüber typischen Puppenparasiten leicht erhöht: 4-6 Ovariolen auf jeder Seite (siehe Diskussion unter *I. caloscelis*). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 29 Tage, beim ♂ 27 Tage. Eine Übersommerung und Überwinterung junger ♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrank mit anschließenden erfolgreichen Anstichen gelang über zwei Generationen. Eine zweite Generation im Sommer kann durch diese Versuche nicht ausgeschlossen werden. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis August gefangen (N=24), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon obliteratus* Wesmael

Die Art ist ein Nymphaliden-Parasit: 1♀ wurde im August im Albula-Massiv (Graubünden/CH) aus *Hypodryas cynthia* gezogen (ZSM). Der Wirt ist eine hochalpine Art, die als Raupe zweimal überwintert und sich im Juni als Stürzpuppe an Steinen verpuppt. Der Parasit ist ebenfalls alpin (Hilpert 1992: 135).

#### *Ichneumon occidentis* Hilpert

Die Art ist eine Hochgebirgsart (Hilpert 1992: 316), die nur aus im Freiland gesammelten Puppen gezogen wurde: 3♀♀, 3♂♂ von vier verschiedenen Orten in Nordtirol/A (2300-3100 m) aus *Elophos caelibarius* (Determination von 1♂ unsicher), 3♂♂ aus den Lienzer Dolomiten/A aus *E. zellerianus* (beides Geometridae), 1♀, 1♂ von der Samoarrhütte/Ötztaler Alpen/A (3000 m) aus *Boloria pales*, 1♀ aus Obergurgl/Ötztaler Alpen/A (2300 m) aus *Hypodryas cynthia* (beides Nymphalidae) und 1♂ von der Samoarrhütte/Ötztaler Alpen/A (3000 m) aus *Holarctia cervini* (Arctiidae). Möglicherweise parasitiert die Art in erster Linie an *Elophos*-Arten und nimmt andere Wirtsarten nur selten an. Die Wirte sind ebenfalls hochalpine Arten, die als Raupen überwintern und sich im Juni oder Juli an oder unter Steinen verpuppen. Die Parasiten schlüpfen im Juni, Juli oder August (anscheinend abhängig von der Höhenlage).

#### *Ichneumon phaeostigmus* Wesmael

Die Art ist ein anscheinend oligophager Satyriden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an *Maniola jurtina* (89 % Erfolg) und *Melanargia galathaea* (96 %) erzielt (zusammen 84 erfolgreiche Anstiche durch 3 im Freiland gefangene ♀♀). Zusätzlich wurden erfolglose Anstiche an *Aphantopus hyperantus* und *Hipparchia semele* beob-

achtet. Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai oder Juni dicht am Boden unter den Futterpflanzen (Gräsern). Die Parasiten-♀♀ wurden im August im Gebirge bei Seix (französische Pyrenäen) auf Umbelliferen-Dolden gefangen und im Kühlschrank bis Ende Mai überwintert. Sie waren auch an Altraupen ihrer Wirtsarten interessiert, stachen aber nur junge Puppen an. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 27 Tage, beim ♂ 26 Tage. Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis August gefangen (N=15), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon primatorius* Forster

Die Art ist ein Parasit von *Arctia caja* (Arctiidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1973: 99f., 1998: 497). Zusätzlich wird *Catocala nupta* (Noctuidae) als Wirt angeführt (Heinrich 1926: 161; Schmiedeknecht 1929: 285), allerdings ohne Quellenangabe. In der ZSM befindet sich 1 ♀ aus Regensburg mit der Wirtsangabe *C. nupta*, allerdings mit einem Fragezeichen bei dem Wirtsnamen. Allerdings hat 1 ♀ von *I. primatorius*, das *A. caja* erfolgreich angestochen hat, auf eine Puppe von *C. nupta* nicht reagiert (Hinz 1973: 99f.). Die Wirtsangabe *C. nupta* bedarf deshalb einer Bestätigung.

#### *Ichneumon pseudocaloscelis* Heinrich

Die Art ist ein Parasit von *Maniola jurtina* (Satyridae). Alle gezüchteten Exemplare stammen von 1 ♀ ab, das im August im Gebirge bei Saillagouse (französische Pyrenäen) auf Umbelliferen-Dolden gefangen und im Kühlschrank bis zum Juni des folgenden Jahres überwintert wurde. Dieses Material weicht etwas von der Nominat-Morphe aus Mitteleuropa ab, weshalb die Artidentität nicht ganz gesichert ist (Hilpert 1992: 222 ff.). Der Ansticherfolg betrug 59 % (13 erfolgreiche Anstiche), die Entwicklungsdauer durchschnittlich 22 Tage. Junge ♀♀ aus der Laborzucht, die gleich nach dem Schlüpfen in einen 18h-Tag gestellt worden waren, hatten nach 20-26 Tage reife Eier im Ovar (2 Versuche). Dagegen waren die Ovarien nach 22 Tagen im 6h-Tag unentwickelt (2 Versuche). Die Art ist deshalb in Südeuropa möglicherweise plurivoltin. In Mitteleuropa wurden ♂♂ im Freiland im August und September gefangen (N=63), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon quadrialbatus* Gravenhorst

Die Art ist wahrscheinlich ein Parasit von *Colias crocea* (Pieridae): 1 ♂ wurde bei Barcelona/E aus diesem Wirt gezogen (Edinburgh). Allerdings ist die Determination des ♂ nicht ganz sicher. Der Wirt überwintert in Südeuropa als Raupe und verpuppt sich im April als Gürtelpuppe. Die parasitierte Puppe wurde im Mai gesammelt, der Parasit schlüpfte am 5.6.1998. *Ichneumon quadrialbatus* besitzt in Südeuropa einen Verbreitungsschwerpunkt (Hilpert 1992: 113); dies würde für die genannte Wirtsbeziehung sprechen.

#### *Ichneumon sarcitorius* Linnaeus

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Freiland wurde die Subspecies *caucasicus* Meyer in Adana/Türkei aus *Sesamia nonagroides* und im Iran aus *Helicoverpa armigera* gezogen (ZSM). Im Labor wurden mit ♀♀ der Nominat-Subspecies jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (Erfolg 69 %), *Diarsia brunnea* (64 %), *Xestia baja* (70 %), *X. c-nigrum* (85 %), *X. ditrapezium* (67 %), *X. rhomboidea* (77 %) und *X. triangulum* (59 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Graphiphora augur* und *Mythimna conigera* (zusammen 103 erfolgreiche Anstiche durch 5 im Freiland gefangene ♀♀). Dazu parasitierte die Art in Weiterzuchten im Labor an *Orthosia cerasi* (93 % Erfolg) und *O. gothica* (einzelne Anstiche). Drei Anstiche an Puppen von *Rusina ferruginea* blieben erfolglos (inmitten von Serien erfolgreicher Anstiche an andere Arten). Fast alle genannten Wirte (Ausnahme: *Orthosia* spp.) überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Die Parasiten-♀♀ wurden im November im Winterquartier und im Juli im Gebirge auf Umbelliferen-Dolden gefangen und bis Mai des folgenden Jahres im Kühlschrank überwintert. Die Überwinterungszeit kann auf zwei Monate verkürzt werden. Es wurden auch ältere Wirtspuppen erfolgreich angestochen. Bei Anstichen an *O. cerasi* war der Parasitierungserfolg hoch, aber gegen Ende der Versuchsserien gelang den ♀♀ kein Anstich mehr (2 ♀♀). Möglicherweise wird der Bohrer bei Anstichen in die harten Puppen abgenutzt. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 26 Tage, beim ♂ 25 Tage. Es gelang, die Art über fünf Generationen weiterzuzüchten, die beiden ersten Generationen jeweils nach einer Übersommerung und Überwinterung im Kühlschrank, die folgenden drei unmittelbar hintereinander durch Stellen der Jung-♀♀ in einen 16h-Tag (Sofortentwicklung), mit einer

Mindest-Generationsdauer von 35 Tagen. Die Art ist also potentiell plurivoltin. Im Gebirge kann man im August auf Umbelliferen-Dolden nebeneinander ♀♀ fangen, die noch auf der Suche nach Wirtstieren sind, und solche, die überwintern wollen. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September gefangen (N=125).

#### *Ichneumon sculpturatus* Holmgren

Die Art ist ein Parasit von *Lycaena tityrus* (Lycaenidae), die anscheinend die Altraupen des Wirts ansticht (Horstmann 2006a:78). Der Wirt überwintert als Raupe und verpuppt sich im April. Die parasitierte Wirtsraupe wurde im April bei Chemnitz/D gesammelt, der Parasit schlüpfte am 20.5.1948.

#### *Ichneumon silaceus* Gravenhorst

Die Art ist ein Nymphaliden-Parasit, die die Raupen ihrer Wirte ansticht und die nur aus Freiland-Material gezogen wurde: 2♀♀ von Innsbruck-Nordkette/A (2100 m) aus *Boloria pales* (ZSM) und 2♀♀, 2♂♂ von Pisserotte/B aus *Clossina selene* (als Altraupen gesammelt) (Edinburgh). Die Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai oder Juni als Stürzpuppe. Die Parasiten schlüpfen in Belgien im Juni und Juli, in Österreich im August (offensichtlich abhängig von der Höhenlage).

#### *Ichneumon stenocerus* Thomson

Die Art ist ein Parasit von *Eurodryas aurinia* (Nymphalidae): 1♀ wurde bei Barcelona/E aus einer im Freiland gesammelten Puppe dieses Wirts gezogen (Edinburgh). Der Wirt überwintert als Raupe und verpuppt sich im Mai als Stürzpuppe in Bodennähe. Die parasitierte Wirtspuppe wurde am 17. Mai gesammelt, der Parasit schlüpfte am 31. Mai.

#### *Ichneumon stigmatorius* Zetterstedt

Die Art ist ein wahrscheinlich monophager Parasit von *Eulithis populata* (Geometridae). Im Labor wurden mit 8 im Freiland gefangenen ♀♀ 81 erfolgreiche Anstiche (83 % Erfolg) mit diesem Wirt erzielt, und die Lebensräume von Wirt und Parasit stimmen überein. Der Wirt überwintert als Ei, die Raupe lebt vor allem an Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) in Bergwäldern und Mooren und verpuppt sich im Juni und Juli zwischen versponnenen Blättern der

Futterpflanze. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober in lichten Fichtenwäldern mit Heidelbeeren im Oberharz/D im Winterquartier gefangen, wo auch der Wirt häufig ist (in demselben Lebensraum wie *I. hinzi*; siehe dort), und bis zum Juni oder Juli des folgenden Jahres im Kühlschrank überwintert. Als Wirt sind nur junge Puppen oder, meist noch günstiger, Vorpuppen geeignet. Puppen mit einem Alter von 8-10 Tagen werden kaum beachtet. Das ♀ bleibt, wenn es den Wirt mit den Antennen bemerkt hat, eine längere Zeit an oder auf dem Wirt ruhig sitzen. Der Anstich erfolgt dann ganz plötzlich, und die Eiablage dauert in der Regel nur kurze Zeit. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte bei beiden Geschlechtern durchschnittlich 18 Tage. Versuche zur Generationenzahl der Parasitenart wurden nicht durchgeführt, aber sie ist vermutlich wie der Wirt univoltin. ♂♂ wurden im Freiland im August und September (1♂ im Gebirge auch im Oktober) gefangen (N=24), auch dies spricht für Univoltinismus und zeigt eine späte Flugzeit.

#### *Ichneumon stramentarius* Gravenhorst

Die Art ist ein Hepialiden-Parasit. Im Labor wurden mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Korscheltellus lupulinus* erzielt (58 % Erfolg), dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Hepialus humuli* (zusammen 9 erfolgreiche Anstiche durch 6 im Freiland gefangene ♀♀). Wahrscheinlich ist *H. humuli* der Hauptwirt, denn diese Art wurde sehr gut angenommen, stand aber für Versuche nur einmal zur Verfügung. An *K. lupulinus* waren die Parasiten-♀♀ sehr unterschiedlich interessiert. In einer Versuchsserie flohen 3 von 4♀♀ vor den Puppen und sogar vor Geruchsspuren dieser Art. Das vierte ♀ stach aber bereitwillig an. Grundsätzlich litten alle Versuche unter der geringen Verfügbarkeit der Wirte. Die Wirte überwintern als Raupe (teilweise zweimal), die in Gespinstgängen dicht unter der Oberfläche zwischen Knollen und Wurzeln ihrer Futterpflanzen lebt und sich dort im April oder Mai verpuppt. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober und November im Winterquartier gesammelt und bis April oder Mai im Kühlschrank überwintert. Ein Anstich in den Gespinstgängen der Wirte wurde nicht beobachtet, aber auf frei liegende Wirtspuppen stiegen die ♀♀ auf und stachen von oben an (wie die meisten anderen *Ichneumon*-Arten). Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 31 Tage, beim ♂ 28 Tage. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September (1♂ im Gebirge auch im Oktober) gefangen (N=72), dies spricht für Univoltinismus.

### *Ichneumon stramentor* Rasnitsyn

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit (Hinz & Kreissl 1992: 68). Im Freiland wurde sie an drei Fundorten in England aus undeterminierten Puppen gezogen (wahrscheinlich Noctuidae), die im April oder Mai im Boden oder unter Moos gesammelt worden waren (Edinburgh, ZSM), die Parasiten schlüpften im Mai oder Juni. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Anaplectoides prasinus* (70 % Erfolg), *Diarsia brunnea* (38 %), *Noctua pronuba* (71 %), *Orthosia cerasi* (71 %), *O. incerta* (62 %), *Xestia baja* (83 %), *X. c-nigrum* (64 %), *X. ditrapezium* (33 %) und *X. triangulum* (54 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Apamea sordens*, *Noctua fimbriata*, *Phlogophora meticulosa* und *Xestia rhomboidea* (zusammen 129 erfolgreiche Anstiche durch 14 im Freiland gefangene ♀♀). Fast alle genannten Wirte (Ausnahme: *Orthosia* spp.) überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober oder März im Winterquartier gesammelt und bis zum April oder Mai im Kühlschrank überwintert. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 27 Tage, beim ♂ 26 Tage. Die Übersommerung und Überwinterung junger ♀♀ aus Laborzuchten im Kühlschrank mit anschließenden erfolgreichen Anstichen gelang mehrfach, auch mit verkürzten Überwinterungszeiten. Junge ♀♀, die nach dem Schlüpfen direkt in einen 18h-Tag gesetzt worden waren, zeigten nach 3-5 Wochen entwickelte Ovarien (4 Versuche), dagegen entwickelten sich die Ovarien im 6h-Tag nicht (4 Versuche). Die Art ist also potentiell plurivoltin. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis September (1♂ auch im Oktober) gefangen (N=39), dies könnte für Plurivoltinismus sprechen.

### *Ichneumon submarginatus* Gravenhorst

Die Art ist ein anscheinend oligophager Lycaeniden-Parasit, über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1998: 497).

### *Ichneumon suspiciosus* Wesmael

Die Art ist ein Parasit von *Korscheltellus lupulinus* (Hepialidae). Im Freiland wurde 1♂ bei Edinburgh/GB aus einer Hepialiden-Puppe gezogen (Edinburgh). Im Labor gelangen durch 2 im Freiland gefangene ♀♀ 7 erfolgreiche Anstiche an Puppen von *K. lupulinus* (78 % Erfolg), dagegen zeigten mehrere ♀♀ kein Interesse an dem Gespinst oder

der Puppe von *Hepialus humuli*. Der Wirt überwintert als Raupe, die in Gespinstgängen dicht unter der Bodenfläche zwischen Wurzelstöcken und Knollen ihrer Futterpflanzen lebt und sich dort im April oder Mai verpuppt. Die Parasiten-♀♀ wurden im Winterquartier gesammelt und im Kühlschrank bis zum Mai überwintert. Die ♀♀ dringen in die Gespinsthöhle der Wirte ein, biegen den Gaster unter dem Körper zwischen den Beinen nach vorne und stechen in der Regel in den Kopf der Puppe, in einem Fall auch in das Hinterende. Der Bohrer rutscht oft ab, wenn die Puppe sich bewegt. An Fraßspuren einer Wirtsraupe zeigte 1♀ starkes Interesse, vor der Raupe selbst floh es. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 36 Tage, beim ♂ 31 Tage. Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden wegen des Mangels an Wirten nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis August gefangen (N=17), dies spricht für Univoltinismus.

### *Ichneumon terminatorius* Gravenhorst

Die Art ist ein anscheinend oligophager Parasit von *Apamea*-Arten (Noctuidae), und zwar von solchen Arten, die sich als Raupen in Höhlen zwischen Graswurzeln aufhalten und sich dort verpuppen. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Apamea lateritia* (71 % Erfolg), *A. lithoxylea* (86 %) und *A. monoglyphia* (50 %) erzielt (zusammen 34 erfolgreiche Anstiche durch 8 im Freiland gefangene ♀♀). Die Wirte überwintern als Raupen und verpuppen sich im Mai. Die Parasiten-♀♀ wurden im Oktober und November im Winterquartier gesammelt und im Kühlschrank bis Mai überwintert. Sie stechen ganz junge, noch gelbe Puppen an und zwar am besten in Verpuppungshöhlen in Torf (als künstlichem Bodensubstrat). Es bestand immer Mangel an Wirten. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 29 Tage, beim ♂ 26 Tage. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September (1♂ auch in Juni) gefangen (N=78), dies spricht für Univoltinismus.

### *Ichneumon tuberculipes* Wesmael

Die Art ist ein möglicherweise monophager Parasit von *Crocallis elinguaris* (Geometridae). Im Labor gelangen mit 3 im Freiland gefangenen ♀♀ 11 erfolgreiche Anstiche an Puppen dieser Wirtsart (79 % Erfolg). Der Wirt überwintert als Ei, die Raupe lebt polyphag an Laubbäumen und Sträuchern und verpuppt sich im Juni in einem lockeren gitterartigen Kokon am Boden zwischen Blättern und Moos. Die

Parasiten-♀♀ wurden im Oktober und November im Winterquartier gesammelt und bis Mai oder Juni im Kühlschrank überwintert. Zum Anstich dringt das ♀ vorsichtig in den Kokon ein, mit vielen Pausen, weil es zurückschreckt, wenn die Wirtspuppe heftige Bewegungen macht. Junge, noch unausgefärbte Puppen werden wohl deshalb in der Regel nicht angestochen, weil sie auf jede Berührung mit heftigen Drehbewegungen reagieren. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 32 Tage, beim ♂ 29 Tage. Es gelang, 1 ♀ aus einer Laborzucht nach einer erfolgreichen Kopula im Keller zu übersommern, im Kühlschrank zu überwintern und anschließend ab April des folgenden Jahres in 33 Tagen zu 34 erfolgreichen Anstichen zu bringen (das ♀ wurde anschließend wegen Mangels an Wirten getötet). Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juli bis September gefangen (N=21), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon vafer* Tischbein

Die Art ist ein möglicherweise monophager Parasit von *Parasemia plantaginis* (Arctiidae), über ihre Zucht im Labor und ihre Lebensweise wurde bereits berichtet (Hinz 1998: 498). Zusätzlich liegen drei Zuchten aus diesem Wirt aus dem Freiland vor: 2♀♀ Hohe Tauern (Land Salzburg/A) (Coll. Schwarz), 1♀ Engadin (Graubünden/CH) (ZSM), 1♂ Wallis/CH (Bern). Schließlich wurde der Lectotypus von *I. rogenhoferi* Kriechbaumer, einem Synonym der Art, am Stilfser Joch (Südtirol/I) aus *P. plantaginis* gezogen (Wien; nicht untersucht). Es fällt auf, dass alles Material für Freilandzuchten im Hochgebirge gesammelt wurde.

#### *Ichneumon validicornis* Holmgren

Die Art ist ein anscheinend oligophager Noctuiden-Parasit, über ihr Wirtsspektrum können aber keine gesicherten Aussagen gemacht werden. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Hoplodrina blanda* (83 % Erfolg) und *Mythimna conigera* (51 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Apamea* sp. und *Mythimna impura* (zusammen 26 erfolgreiche Anstiche durch 3 im Freiland gefangene ♀♀). Dagegen wurden Puppen von *Apamea crenata*, *Diarsia brunnea*, *Mythimna albipuncta*, *M. ferrago*, *Orthosia cerasi*, *O. gothica* und *O. incerta* nur erfolglos angestochen. Die nachgewiesenen Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Zwei Parasiten-♀♀

wurden im Oktober im Winterquartier gesammelt und bis Mai des kommenden Jahres im Kühlschrank überwintert. Von den Nachkommen konnte 1♀ zuerst im Zimmer und dann im Kühlschrank übersommern und überwintert werden; es besaß im Juni des folgenden Jahres voll entwickelte Ovarien. Dagegen kam 1♀, das im August im Gebirge auf Umbelliferendolden gesammelt und anschließend für 14 Tage im Kühlschrank gehalten worden war (zum Transport und bis zum Beschaffen geeigneter Wirte), wenige Tage danach zu mehreren erfolgreichen Anstichen, und ein anderes ♀ besaß nach gleicher Vorbehandlung entwickelte Ovarien, beide waren also in der Phase der Eiablage. Es ist unklar, ob es sich dabei um alte ♀♀ der überwinterten oder um Jung-♀♀ einer zweiten Generation handelte. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 28 Tage, beim ♂ 24 Tage. ♂♂ wurden im Freiland im August und September (1♂ auch im Juli) gefangen (N=73), dies spricht für Univoltinismus.

#### *Ichneumon vorax* Geoffroy

Die Art ist ein Parasit von *Apatura iris* (Nymphalidae), über ihre Zucht im Labor wurde bereits berichtet (Hinz 1973: 102). Im Freiland wurden 2♀♀ bei Nürnberg/D und bei Starnberg/D aus Puppen dieses Wirts gezogen (Kriechbaumer 1880: 210) (ZSM).

#### *Ichneumon xanthorius* Forster

Die Art ist ein wahrscheinlich polyphager Noctuiden-Parasit. Im Labor wurden jeweils mehrere erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Xestia baja* (79 % Erfolg), *X. ditrapezium* (44 %) und *X. triangulum* (25 %) erzielt, dazu einzelne erfolgreiche Anstiche an Puppen von *Noctua comes*, *N. fimbriata* und *Xestia rhomboidea* (zusammen 23 erfolgreiche Anstiche durch 3 im Freiland gefangene ♀♀). Diese Wirte überwintern als Raupe und verpuppen sich im Mai in Erdhöhlen (Phänologie: siehe unter *I. albiger*). Von den Parasiten-♀♀ wurden zwei im Winterquartier gesammelt, eins wurde im September in der Vegetation gefangen, alle wurden bis April oder Mai im Kühlschrank überwintert. Sie stachen vor allem Wirtspuppen im Erdkokon an. Die Entwicklung der Schlupfwespen dauerte beim ♀ durchschnittlich 30 Tage, beim ♂ 26 Tage. Versuche zur Phänologie des Parasiten wurden nicht durchgeführt. ♂♂ wurden im Freiland von Juni bis August (1♂ im Mittelmeergebiet auch im Mai) gefangen (N=48), dies spricht für Univoltinismus.

## Diskussion

### Wirte

Die in den Laborzuchten angewandte Methode, das Parasitieren von Wirtspuppen (oder Vorpuppen) durch im Freiland gesammelte *Ichneumon*-♀♀, ist die beste Methode, um ♂♂ den ♀♀ zuzuordnen, denn die Mutter und die Schwestern eines gezüchteten ♂ liegen als Sammlungsexemplare vor. Für die Analyse des natürlichen Wirtsspektrums einer Art sind die Ergebnisse dieser Methode weniger eindeutig, weil möglicherweise im Labor andere Wirte parasitiert werden als im Freiland. Mehrere Arten stachen im Versuch bestimmte Wirtsarten bereitwillig an, in einigen Fällen ließ sich sogar eine Eiablage nachweisen, aber die Aufzucht von Nachkommen scheiterte regelmäßig oder gelang nur in Ausnahmefällen (Beispiele: *I. albiger*, *caloscelis*, *computatorius*, *gracilicornis*, *hinzi*, *inquinatus*, *validicornis*). Bei zwei Arten (*I. hinzi*, *megapodius*) wurden mit Laborwirten Nachkommen erzielt, aber die Verbreitungsgebiete von Wirt und Parasit stimmen nicht überein, weshalb im Freiland vermutlich andere Wirte genutzt werden. Über diese können allerdings Hypothesen aufgestellt werden, es handelt sich jeweils um nahe Verwandte der Laborwirte. In allen Fällen, in denen Nachweise aus dem Freiland und dem Labor vorliegen, stimmen die Wirtsspektren gut überein (N=16).

Die Parasitenarten lassen sich nach ihren Wirten in zwei Gruppen ordnen. Arten der einen Gruppe sind Noctuiden-Parasiten, deren Wirte sich im Boden in Erdhöhlen verpuppen. Diese Parasiten erweisen sich in Laborversuchen in der Regel als polyphag (mögliche Ausnahmen: *I. hinzi*, *inquinatus*, *megapodius*, *validicornis*), aber ihre natürlichen Wirte sind unbekannt, weil parasitierte Puppen im Freiland kaum gefunden werden und häufig undeterminierbar sind. Bezeichnenderweise liegen von den häufigen Noctuiden-Arten, deren Puppen im Labor bereitwillig von vielen *Ichneumon*-Arten erfolgreich parasitiert werden (*Anaplectoides prasinus*, *Diarsia brunnea*, *Mythimna* spp., *Orthosia* spp., *Xestia* spp. mit Ausnahme von *X. alpina* und *X. speciosa*), aus dem Freiland keine Parasitierungsnachweise vor. Wenige Freilandnachweise gibt es bei Kulturpflanzenschädlingen (*Cerapteryx graminis*, *Helicoverpa armigera*, *Sesamia nonagroides*) oder bei Wirten, die in artenarmen Biotopen leben und deshalb determinierbar sind (*Xestia alpina*).

Wirte einer zweiten Gruppe verpuppen sich an der Bodenoberfläche oder in der Vegetation in Kokons, oder die Puppen hängen frei in der Vegetation. Deren Parasiten sind häufig oligophag oder monophag, und für sie liegen häufig Wirtsnachweise aus

dem Freiland vor, da sich die Kokons beziehungsweise Puppen gezielt suchen und determinieren lassen.

Es scheint, dass einige *Ichneumon*-Arten aus den Hochalpen (*I. berninae*, *cynthiae*, *occidentis*) zwar eine Präferenz für bestimmte Wirtsgattungen haben, aber doch grundsätzlich an Wirten aus mehreren Familien parasitieren. Möglicherweise sind die Bedingungen in diesem Lebensraum so hart (kurze Vegetationsperiode, häufige schlechte Witterungsbedingungen) und mögliche Wirte so selten, dass sich die Parasiten eine stärkere Spezialisierung nicht leisten können.

### Phänologie der Parasiten-Arten

Bei fast allen *Ichneumon*-Arten überwintern begattete ♀♀ mit unreifen Ovarien, verlassen das Winterquartier im April und beginnen im Mai oder Juni mit der Eiablage in Wirtspuppen oder Vorpuppen (selten Raupen; siehe unten). Die Nachkommen schlüpfen etwa 4 Wochen später aus den Wirtspuppen, kopulieren, die ♂♂ sterben, die ♀♀ ernähren sich auf Blüten und suchen im Oktober ein Winterquartier auf. Dieser Lebenszyklus findet sich auch bei den Populationen von *I. eumerus*, von denen gefangenes Material in der ZSM vorliegt. Bei mehreren Arten tritt anscheinend im Sommer eine zweite Generation auf, deren ♀♀ 1-2 Wochen nach dem Schlüpfen mit der Eiablage beginnen. Spätestens im September findet man im Freiland nur noch junge ♀♀ mit unreifen Ovarien, die sich auf die Überwinterung vorbereiten (Hinz 1983). Die von Hinz als Ausnahme genannte Art *I. deliratorius* Linnaeus wird jetzt zu *Coelichneumon* Thomson gestellt (Hilpert 1992: 35). Demgegenüber haben Thomas & Elmes (1993: 593 f.) bei den Populationen von *I. eumerus*, die in Frankreich und Spanien an *Maculinea rebeli* parasitieren, einen ganz anderen Lebenszyklus gefunden: Die Parasiten schlüpfen im September, die ♀♀ belegen nach einer Reifezeit von 10 Tagen große Raupen des Wirts, ihre Nachkommen überwintern als Eier oder Junglarven in diesen und schlüpfen 11 Monate nach der Eiablage aus den Wirtspuppen (siehe auch Hochberg et al. 1996: 1714). Zurzeit lässt sich nicht beurteilen, ob diese Populationen zu einer eigenen kryptischen Art oder einer Unterart gehören.

Einerseits beträgt die Entwicklungszeit der *Ichneumon*-Arten in den Wirtspuppen etwa 4 Wochen, andererseits dauerte die Reproduktionszeit der ♀♀ in einem nachgewiesenen Fall (*I. haemorrhoidicus*) 16 Wochen und in vielen anderen Fällen mindestens 4-6 Wochen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass den ♀♀ in Laborzuchten nur selten geeignete Puppen bis zum natürlichen Tod vorgelegt werden konnten,

denn häufig standen Wirtspuppen weder zahlreich genug noch über eine ausreichend lange Zeit zur Verfügung. Die Kombination aus kurzer Entwicklungszeit und langer Reproduktionszeit hat verschiedene Folgen. Einmal überlappen sich die Generationen stark. Ein ♀ wird gegen Ende seiner eigenen Reproduktionszeit regelmäßig gemeinsam mit seinen ältesten Töchtern auf Blüten oder bei der Wirtssuche anzutreffen sein. Bei einer Reproduktionszeit der Mütter von zwei Monaten und einer Lebensdauer der ♂♂ von einem Monat wird man ♂♂ der im Sommer schlüpfenden Generation regelmäßig über drei Monate fangen, oder sogar über vier Monate, wenn man Aufsammlungen von verschiedenen Standorten (mit unterschiedlicher geographischer Breite und Höhenlage) und aus verschiedenen Jahren (mit unterschiedlicher Witterung) zusammenfasst, und die Verteilung der Fangdaten wird in den meisten Fällen einer Normalverteilung ähneln. Bei den obigen Einzeldarstellungen wird deshalb die Verteilung der Fangdaten der ♂♂ nur dann als Hinweis auf Plurivoltinismus angesehen, wenn sie sich bei geringen Fangzahlen über vier Monate und bei hohen Fangzahlen über fünf Monate erstreckt.

Weiterhin stehen dem reproduzierenden ♀ nur in Ausnahmefällen (*I. alpinator*; Hinz 1991: 111) geeignete Puppen derselben Wirtsart über 2-3 Monate zur Verfügung. Das Problem verstärkt sich, wenn das ♀ nur junge Puppen ansticht oder wenn es, wie bei im Boden vergrabenen Puppen, nur junge Puppen finden kann (anhand von Duftspuren der Raupen oder mit Hilfe der von den Raupen gegrabenen Tunnel). So können die oben als polyphage Noctuiden-Parasiten gekennzeichneten Arten junge Puppen der Wirtsarten, die als Raupen überwintern, nur bis Mitte oder Ende Mai antreffen. Danach würden von den getesteten Noctuiden-Arten Puppen der *Orthesia*-Arten vorhanden sein, außerdem Puppen weiterer Generationen plurivoltiner Arten (zum Beispiel *Mythimna impura*, *Xestia c-nigrum*). Vermutlich werden noch zahlreiche andere Wirtsarten genutzt, die sich im Sommer verpuppen und die nicht getestet wurden. Bei plurivoltinen Parasitenarten stellt sich dieses Problem ganz besonders. Eine alternative Strategie könnte sein, die Reproduktionszeit zu verringern und gleichzeitig die Eiablage-Rate zu erhöhen (mögliches Beispiel: *I. cessator*), aber darüber ist nichts bekannt.

Bei plurivoltinen Parasitenarten besteht das Problem der Beendigung der Reproduktionszeit. Wenn die ♀♀ univoltiner Arten von Mai bis Juli Eier legen, so schlüpft die Folgegeneration spätestens im August, und es bleibt bis zur Einwinterung im Oktober genügend Zeit für die Kopulation und die Nahrungsaufnahme auf Blüten. Bei plurivoltinen Arten würden späte ♀♀ einer zweiten Generation

erst im August mit ihrer Reproduktion beginnen und bis Oktober damit fortfahren, für ihre Nachkommen würde dann die Zeit bis zur Einwinterung nicht ausreichen. Man kann annehmen, dass plurivoltine Arten entweder generell ihre Reproduktionszeit verkürzen oder dass es einen Mechanismus gibt, der ab Ende August die Reproduktion unterbindet. Über solche Mechanismen ist nichts bekannt, bei Versuchen mit unterschiedlichen Tageslängen wurden nur die Extreme (6-8 h oder 16-18 h) getestet. Ein Fallbeispiel für diese Problematik ist *I. haemorrhoidicus*. Einerseits besitzt diese Art eine lange Reproduktionszeit und ist in Laborzuchten plurivoltin, andererseits fliegen von August an ♀♀, die ihre Ovarien in demselben Jahr nicht mehr entwickeln, sondern sich auf eine Überwinterung vorbereiten.

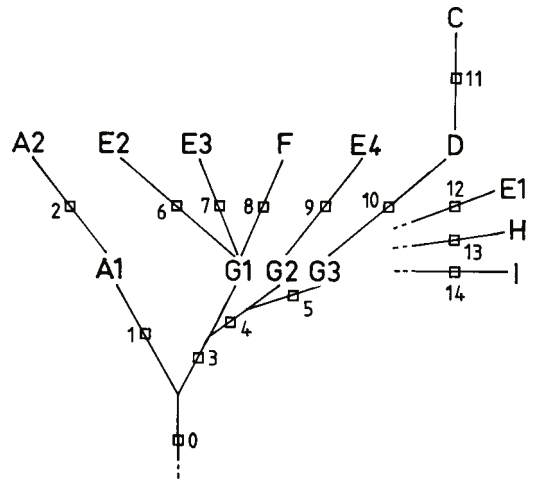
Bei fast allen Arten verlassen die ♀♀ im April das Winterquartier und beginnen im Mai mit der Eiablage. Ausnahmen sind *I. inquinatus* und *stigmatorius*. Letztere ist eine Gebirgsart (Hilpert 1992: 301), möglicherweise verlässt sie erst im Mai das Winterquartier. Erstere lebt aber in niederen Lagen (Hinz 1973: 99; Hilpert 1992: 213), und ihre ♀♀ müssen über einen Mechanismus verfügen, der den Beginn der Eiablage nach dem Verlassen des Winterquartiers um 4-6 Wochen aufschiebt, bis Puppen ihrer Wirte (*Orthosia*-Arten) zur Verfügung stehen. Darüber ist nichts bekannt. Es ist aber klar, dass sich ein solches Verhalten nur unter besonderen (unbekannten) Bedingungen evolviert haben kann. Welchen Selektionsvorteil hätte es für eine ursprünglich polyphage Population, den Beginn ihrer Reproduktion um einen Monat aufzuschieben, um sich dann auf *Orthosia* spezialisieren zu können? Vermutlich tritt deshalb bei *Ichneumon*-Arten eine solche Spezialisierung nur selten auf.

### Überlegungen zur Phylogenese innerhalb der Gattung *Ichneumon*

Hilpert (1992: 45ff.) hat die paläarktischen Arten von *Ichneumon* auf Artengruppen verteilt und deren Phylogenese diskutiert (Berichtigung: In Hilpert 1992: 49, Abbildung 3 sind die Buchstaben C und D vertauscht). Hier soll zusätzlich das Merkmal "Wirtsbeziehung" in die Diskussion eingeführt werden. Ein besonderes Problem ist, dass *Ichneumon*-Arten trotz ihrer relativ hohen Körpergröße und reichen Skulptur nur wenige Besonderheiten im Körperbau aufweisen, die sich für eine Einteilung in Artengruppen eignen, und dass sich diese Besonderheiten in der Regel als Anpassungen beim Parasitierungsvorgang interpretieren lassen. Kurze Antennen mit gedrunghenen Geißelgliedern (fadenförmige Geißeln)

sind Anpassungen von ♀♀, die die Puppen ihrer Wirte im Boden aufsuchen, wobei lange Antennen hinderlich wären. Beim Anstichvorgang werden die Hintercoxen oft an die Wirtspuppe gedrückt, um den Körper zu fixieren, und Sonderbildungen an der Unterseite der Coxen (eine Bürste = Scopa, besondere Leisten) dienen dazu, dass die Coxen auf glatten Puppen weniger leicht abrutschen. Die Gastrocoelen (mit kräftigen Leisten durchzogene Gruben an der Basis des zweiten Gastertergits) dienen wahrscheinlich der Versteifung eines Muskelansatzes für das Gelenk zwischen dem ersten und zweiten Gastersegment, das benötigt wird, um beim Anstich die Bohrer Spitze auf die Wirtspuppe zu drücken. Diese Zusammenhänge haben zum einen zur Folge, dass die beiden erstgenannten Merkmalskomplexe nur beim ♀ ausgeprägt sind und bei der Gruppierung der ♂♂ versagen (Hilpert 1992: 47). Diese können deshalb nicht in entsprechende Gruppen eingeteilt werden und sind viel schwieriger oder gar nicht zu determinieren (Hilpert 1992: 346f.). Zum anderen reagieren die Arten auf eine Änderung der Wirtsbinding und/oder der Parasitierungsstrategie offensichtlich flexibel mit einer Änderung des Körperbaus. So besitzen die ♀♀ von drei von vier nah verwandten Lycaeniden-Parasiten (*I. exilicornis*, *I. fulvicornis*, *I. sculpturatus*) vergleichsweise schlanke Antennen und Hinterfemora, und die Arten gehören zur Gruppe D. Dagegen besitzt das ♀ von *I. eumerus*, das zum Parasitieren seiner Wirte in Erdnester von *Myrmica*-Arten (Formicidae) eindringen muss (Thomas & Elmes 1993), gedrungene Antennen und Hinterfemora (Hilpert 1992: 60) und wird deshalb von Hilpert der Gruppe G zugeordnet. Die ♀♀ von zwei von drei Hepialiden-Parasiten (*I. gracilentus*, *I. suspiciosus*) biegen zum Anstich den Gaster unter dem Körper nach vorne durch und stechen die Wirtspuppe ohne weiteren Körperkontakt an; bei ihnen weisen die Hintercoxen keine besonderen Merkmale auf, weshalb die Arten in der Gruppe G stehen. Dagegen steigt das ♀ von *I. stramentarius* anscheinend beim Anstich auf die Wirtspuppe auf, die Hintercoxen besitzen einen Längswulst, und die Art gehört deshalb formal zur Gruppe E4. Zur Definition einiger Artengruppen werden Farbmerkmale benutzt, die anscheinend konstanter sind als Skulpturmerkmale.

Die folgende Diskussion schließt sich eng an Hilpert und an die von ihm eingeführten Gruppen an (Zuordnung der Arten zu Artengruppen: Hilpert 1992: 325 ff.). Es werden fast nur Arten erwähnt, über die Informationen zur Wirtsbeziehung vorliegen. Es ist klar, dass der vorgelegte Stammbaum (Abb. 1) nur als Diskussionsgrundlage dienen kann. Zumindest die zahlreichen Arten aus der Nearktis müssten in die Analyse einbezogen werden. Nach der Lite-



**Abb. 1.** Hypothetischer Stammbaum der westpaläarktischen Artengruppen von *Ichneumon* Linnaeus. A1-I: Artengruppen nach Hilpert (1992) (verändert, Artengruppe B aufgelöst). 0: Plesiomorphe Merkmale der Gattung (gedrungene fadenförmige Geißeln, Hintercoxen ventral mit ovalem fein und dicht punktierten Feld, Gastrocoelen und Thyridien relativ klein, Scutellum weißgelb, Überwinterung als ♀ mit unreifen Ovarien, Parasitierung an Noctuiden-Puppen in Erdhöhlen). 1-14: Apomorphe Merkmale der Artengruppen (1: Gaster in beiden Geschlechtern gelb gebändert. 2: Besitz einer schwachen Scopa, Gaster beim ♀ nicht gelb gebändert. 3: Gaster nicht gelb gebändert, beim ♀ dreifarbig, beim ♂ zweifarbig. 4: Hintercoxen ventral ohne fein und dicht punktiertes Feld, Wirte nicht Noctuidae. 5: Geißeln etwas zugespitzt. 6: Geißeln sehr gedrungene, Besitz einer deutlichen ovalen Scopa. 7: Hintercoxen ventral-außen zerstreut punktiert. 8: Gaster beim ♀ median ganz schwarz. 9: Hintercoxen ventral-innen mit schmalen Längswulst. 10: Geißeln distal deutlich zugespitzt, borstenförmig. 11: Gastrocoelen und Thyridien verbreitert, Thyridien senkrecht zur Körperlängsachse. 12: Hintercoxen ventral mit einem kleinen Höcker. 13: Scutellum schwarz. 14: Gastrocoelen und Thyridien verbreitert, Thyridien schräg zur Körperlängsachse). Die Artengruppen A1, G1-3 und D sind paraphyletisch.

ratur lässt sich dies nicht durchführen, weil die publizierten Angaben unklar (zum Beispiel Proportionen der Geißelglieder) oder widersprüchlich sind. So nennt Heinrich (1961: 332) drei *Polygonia*-Arten (Nymphalidae) als Wirte von *Ichneumon caliginosus* Cresson, während Sime & Wahl (2002: 6) "Heterocera" anführen.

Als ursprüngliche Merkmale von *Ichneumon*, die in Zusammenhang mit der folgenden Diskussion von Interesse sind, werden angesehen: gedrungene und wenig zugespitzte (fadenförmige) Antennen-geißeln (vorletztes Geißelglied deutlich kürzer als

breit), Hintercoxen ventral-innen mit einem ovalen sehr dicht und fein punktierten Feld, aber ohne besonders dichte und lange Beborstung (ohne eigentliche Scopa), Gastrocoelen und Thyridien klein bis mittelgroß (schmäler als ihr Zwischenraum), Scutellum weißgelb, Überwinterung als ♀ mit unreifen Ovarien, Wirte Noctuidae, die sich im Boden verpuppen, Anstich an Wirtspuppen, dabei mehr oder weniger polyphag. Die Schwestergattung oder Schwestergruppe von *Ichneumon* ist unerkannt. Bereits an der Basis spaltet sich die Gattung in zwei Äste.

Der eine Ast entspricht der Artengruppe A, die von Heinrich (1931: 27) und Hilpert (1992: 49) als besonders ursprünglich bezeichnet wird. Als Gründe werden die weite Verbreitung (Holarktis, Orientalis) und der fehlende Sexualdimorphismus bei den ursprünglichen Arten (Untergruppe A1) genannt. Bei letzteren ist der Gaster in beiden Geschlechtern gebändert (gelbe Bänder auf den Hinterrändern aller Tergite), ein Zeichnungsmuster, das bei europäischen Ichneumoninae sonst nur selten vorkommt. Zusätzlich weisen diese Arten die oben genannten ursprünglichen Merkmale auf, und die eine gezüchtete Art (*I. xanthorius*) ist ein polyphager Noctuiden-Parasit. Bei einigen mehr abgeleiteten Arten (Untergruppe A2) sind die Geißeln sehr gedrunge (vorletztes Glied 0,5-0,7-mal so lang wie breit), eine schwach ausgeprägte Scopa ist vorhanden, und die Bänderung der Gastertergite ist nur bei ♂♂ vorhanden und fehlt den ♀♀. Bei letzteren ist die Mitte des Gasters rot gezeichnet und nur das sechste Tergit ist weißgelb. Von diesem Muster lässt sich die Zeichnung der anderen *Ichneumon*-Arten nicht ableiten, denn wenn bei diesen helle Flecke auf den hinteren Gastertergiten (Terminalflecke) vorhanden sind, ist immer auch das siebente Tergit gefleckt. Die eine gezüchtete Art der Untergruppe A2 (*I. sarcitorius*) ist ebenfalls ein polyphager Noctuiden-Parasit. Möglicherweise handelt es sich bei der Artengruppe A um einen unabhängigen Seitenast, der sich in einer anderen geographischen Region entwickelt hat und in die Westpaläarktis eingewandert ist. Man könnte sie als eigene Untergattung auffassen, für die der Name *Euichneumon* Berthoumieu zur Verfügung stünde (Typusart *I. sarcitorius* Linnaeus).

Die ursprünglichen Arten des zweiten Astes sind von Hilpert in die Artengruppe G gestellt worden. Hilpert hat die Gruppe in vier Untergruppen aufgeteilt, aber die verwendeten Merkmale sind nur Determinationshilfen und besitzen keine phylogenetische Relevanz. Deshalb werden die von Hilpert definierten Untergruppen hier nicht weiter diskutiert. Es handelt sich bei G höchstwahrscheinlich um eine paraphyletische Basisgruppe, die von der Artengruppe A durch die Zeichnung des Gasters ab-

weicht. Dieser ist beim ♀ dreifarbig (Grundfarbe schwarz, zweites und drittes Tergit gelb oder rot, hintere Tergite mit weißgelben Flecken), beim ♂ zweifarbig (Terminalflecke fehlen). Die gezüchteten Arten lassen sich nach ihren Wirten in drei Untergruppen aufteilen. Einige Arten sind oligophage oder polyphage Noctuiden-Parasiten (*I. albiger*, *melanotis*, *terminatorius*), bei ihnen sind die Antennengeißeln gedrunge fadenförmig (vorletztes Glied 0,6-0,7-mal so lang wie breit), und die Hintercoxen besitzen ventral ein sehr dicht und fein punktiertes Feld, aber keine Scopa (Untergruppe G1 neu). Diese Arten werden nach dem hier vorgelegten Konzept innerhalb der Artengruppe als ursprünglich angesehen. Sie sind von den Arten der Gruppe A1 im Körperbau nicht prinzipiell verschieden. Andere Arten sind anscheinend monophage Hepialiden-Parasiten (*I. gracilentus*, *suspiciosus*), bei ihnen sind die Antennengeißeln ebenfalls gedrunge fadenförmig (vorletztes Glied 0,5-0,6-mal so lang wie breit), aber die Hintercoxen sind ventral nicht auffällig dicht punktiert (Untergruppe G2 neu). Schließlich sind einige Arten Satyriden-Parasiten (*I. affector*, *phaeostigmus*, *pseudocaloscelis*), bei ihnen sind die Antennengeißeln etwas schlanker und stärker zugespitzt (vorletztes Glied 0,7-0,8-mal so lang wie breit), und die Hintercoxen sind denen der vorigen Gruppe ähnlich (Untergruppe G3 neu). Die von Hilpert zu G gestellten Arten *I. eumerus* und *insidiosus* werden in die Artengruppe D eingeordnet. Alle weiteren Artengruppen lassen sich aus der Gruppe G ableiten.

Die Artengruppen E2, E3 und F kann man als Abkömmlinge von G1 interpretieren. Bei den Arten von E2 sind die Geißeln sehr gedrunge (vorletztes Glied 0,4-0,6-mal so lang wie breit), und die Hintercoxen besitzen ventral-innen eine deutlich ausgeprägte ovale Scopa (Fläche mit langer und sehr dichter Beborstung). Die Arten sind polyphage Noctuiden-Parasiten, deren Anpassungen an die Suche nach Wirtspuppen im Boden offensichtlich verstärkt sind (*I. computatorius*, *confusor*, *crassifemur*, *diversor*, *extensorius*, *grandicornis*, *haemorrhoeicus*, *ligatorius*, *megapodius*, *molitorius*, *stramentor*, *validicornis*). Von diesen Arten ist *I. diversor* auffallend größer, der Gaster ist beim ♀ median ausgedehnter rot gefärbt, und die Art parasitiert an Noctuiden, die sich in Gespinsten am Boden verpuppen. Von den Arten der Gruppe E3 ist nur *I. alius* gezüchtet, ein polyphager Noctuiden-Parasit. Diese Arten besitzen keine Scopa, und die Hintercoxen sind ventral-außen auffällig zerstreut punktiert (ein Merkmal, das anscheinend nicht in Zusammenhang mit einem Parasitierungsverhalten steht). Die Gruppe wirkt uneinheitlich und ist möglicherweise polyphyletisch. Die Gruppe F schließlich zeichnet sich dadurch aus, dass

zumindest beim ♀ und in der Regel auch beim ♂ der Gaster median ganz schwarz gefärbt ist und nur weiße Terminalflecke aufweist. Die Geißeln sind mäßig gedrunken (vorletztes Glied 0,6-0,9-mal so lang wie breit), die Hintercoxen besitzen ventral ein sehr dicht und fein punktiertes Feld, und die Arten sind monophage bis polyphage Noctuiden-Parasiten (*I. freyi*, *haglundii*, *hinzi*, *inquinatus*, *luteipes*, *nebulosae*). Bei *I. hinzi* und *nebulosae* ist an den Hintercoxen eine Scopa angedeutet. Hilpert hat auch *I. languidus* zur Gruppe F gestellt. Bei dieser Art ist der Gaster bei einigen ♀♀ median rotbraun, die Hintercoxen sind ventral nicht auffällig dicht punktiert, und die Art ist ein Arctiiden-Parasit. Sie bildet möglicherweise eine eigene Artengruppe.

Die Artengruppe E4 leitet sich möglicherweise von G2 ab. Die Geißeln sind gedrunken fadenförmig (vorletztes Glied 0,5-0,6-mal so lang wie breit), und die Hintercoxen besitzen ventral-innen einen schmalen Längswulst, der fein und dicht punktiert, aber nicht auffällig behaart ist. Hierher gehören nur zwei Arten, von denen *I. stramentarius* als Hepialiden-Parasit bekannt ist (zum Anstichverhalten der Hepialiden-Parasiten siehe oben).

Schließlich lässt sich die Artengruppe D aus G3 ableiten. Es handelt sich um eine artenreiche Gruppe, deren Wirte sich in der Regel in Kokons oberhalb der Bodenoberfläche verpuppen oder ihre Puppen frei in der Vegetation aufhängen. Die Arten besitzen verlängerte und deutlich zugespitzte (borstenförmige) Antennengeißeln (vorletztes Glied 0,9-1,2-mal so lang wie breit) und Hintercoxen ohne Sonderbildungen. Zur Artengruppe D gehören Parasiten von Arctiidae (*I. berninae*, *erythromerus*, *formosus*, *minutorius*, *primatorius*, *vafer*), Lasiocampidae (*I. didymus*), Lymantriidae (*I. bellipes*), Lycaenidae (*I. eumerus*, *exilicornis*, *fulvicornis*, *sculpturatus*, *submarginatus*), Nymphalidae (*I. albiornatus*, *cessator*, *obliteratus*, *stenocerus*) und Satyridae (*I. caloscelis*, *insidiosus*, *novemalvatus*). Die Parasiten von Wirten aus verschiedenen Familien unterscheiden sich nicht prinzipiell, außer dass die Lasiocampiden-Parasiten und Lymantriiden-Parasiten besonders groß sind.

Die Artengruppe C leitet sich von D ab. Es handelt sich in der Regel um Nymphaliden-Parasiten (*I. cinxiae*, *cynthiae*, *gracilicornis*, *macilentus*, *silaceus*, *vorax*), eine Art ist ein möglicher Pieriden-Parasit (*I. quadrialbatus*). Bei diesen Arten sind die Antennengeißeln ebenfalls borstenförmig (vorletztes Glied 1,0-1,3-mal so lang wie breit), und die Hintercoxen weisen keine Sonderbildungen auf. Die Gastrocoelen und Thyridien sind aber breiter als bei Arten der Gruppe D, etwa so breit wie ihr Zwischenraum, und die Thyridien liegen mehr oder weniger senkrecht zur Körperlängsachse (im Unterschied zur Artengruppe I).

Die von Hilpert definierte Artengruppe B wird aufgelöst, da die benutzten Merkmale jeweils nur bei einem Teil der Arten zutreffen und zudem möglicherweise konvergent entstanden sind. Von den gezüchteten Arten der Gruppe wird *I. primatorius* (Arctiiden-Parasit) zur Gruppe D und *I. vorax* (Nymphaliden-Parasit) zur Gruppe C gestellt.

Es verbleiben drei Artengruppen, die sich anscheinend auch von G ableiten, da sie gedrungene fadenförmige Antennen besitzen, die aber keiner der Untergruppen zugeordnet werden können. Wirte sind nur für wenige Arten bekannt. Die Arten der Gruppe E1 besitzen auf der Unterseite der Hintercoxen einen kleinen Höcker, der mehr oder weniger stark pinselartig beborstet ist. Diese Struktur dient offensichtlich ebenfalls dem Anheften an die Wirtspuppe beim Anstich, aber sie ist von einer typischen Scopa auffällig verschieden. Von den hierher gehörenden Arten ist nur *I. tuberculipes* gezüchtet, und zwar aus einer Geometriden-Art. Den Arten der Gruppe H fehlt die weiße Zeichnung auf dem Scutellum, außerdem handelt es sich um relativ kleine Tiere. Von keiner Art ist ein Wirt bekannt, obwohl einige Arten häufig sind (zum Beispiel *I. oblongus* Schrank = *latrator* auct.). Die Artengruppe wirkt heterogen und ist möglicherweise polyphyletisch. Die Arten der Gruppe I besitzen wie die der Gruppe C breite Gastrocoelen und Thyridien (breiter als ihr Zwischenraum), aber die Thyridien liegen schräg zur Körperlängsachse (innen deutlich dichter an der Basis des zweiten Gastertergits als außen). Die Antennengeißeln sind fadenförmig, die Hintercoxen weisen ventral in der Regel ein sehr fein und dicht punktiertes Feld oder eine schwach ausgebildete Scopa auf. Eine Ableitung aus der Gruppe G1 wäre möglich. Drei Arten sind Geometriden-Parasiten (*I. alpinator*, *occidentis*, *stigmatorius*), eine Art ist ein Crambiden-Parasit (*I. memorator*). Bei letzterer ist die Determination nicht völlig gesichert.

Sime & Wahl (2002: 4) kritisieren ein von Hilpert (1992: 40) vorgelegtes Stammbaumschema für die Subtribus der Ichneumonini, und einige Kritikpunkte betreffen auch die Gattung *Ichneumon*. Es ist richtig, dass das Merkmal "Area basalis mit Zahn" für die Barichneumonina nicht als plesiomorph, sondern nur als apomorph interpretiert werden kann; hier hat Hilpert vermutlich die Signaturen vertauscht (ein Lapsus). Sime & Wahl kritisieren außerdem, dass Hilpert mit "Überwinterung der Imagines" ein Merkmal verwendet, für das für die meisten Arten Daten fehlen. Dieser Kritikpunkt ist unzureichend begründet. Einmal werden bei vielen kladistischen Analysen zur Gattungssystematik der Ichneumonidae zum Beispiel Merkmale der Larven oder der Wirtsbindung herangezogen (auch von Sime & Wahl), die ebenfalls bei vielen Arten unbe-

kannt sind. Zum anderen liegen über die Art der Überwinterung zumindest bei vielen Gattungen der europäischen Ichneumonini ausreichende Kenntnisse vor. So besteht kein Zweifel daran, dass für *Ichneumon* die Imaginalüberwinterung ein ursprüngliches Merkmal ist (Heinrich 1961: 214). Dagegen hat Hilpert in der Tat tropische Gattungen der Ichneumonini in seinen Überlegungen kaum berücksichtigt. Schließlich kritisieren Sime & Wahl, dass Hilpert in seinem Schema Trends der Merkmalsausprägung verwendet, zum Beispiel "Bürste potentiell" als synapomorphes Merkmal der Ichneumonini (einschließlich Heresiarchini, aber ausschließlich Trogini). Sime & Wahl (p. 8) interpretieren die Anwesenheit einer Scopa (= Bürste) innerhalb der Verwandtschaftsgruppe Ichneumonini + Heresiarchini + Trogini als plesiomorphes Merkmal, allerdings ohne Begründung. Die Analyse von *Ichneumon* unterstützt eher die Auffassung von Hilpert. Eine Scopa tritt nicht in den ursprünglichen (A1, G1), wohl aber in verschiedenen abgeleiteten Artengruppen (A2, E2, F, I) auf. Als potentielles Merkmal ("Fähigkeit, bei geeignetem Selektionsdruck eine Scopa ausbilden zu können"), gehört die Scopa bei *Ichneumon* offensichtlich zum Grundbauplan. Als aktuell ausgebildetes Merkmal gehört sie nicht zum Grundbauplan, sondern hat sich mehrfach unabhängig entwickelt.

Bei einigen *Ichneumon*-Arten legen die ♀♀ ihre Eier in die Raupen ihrer Wirte. Dieses Verhalten tritt bei Arten der Gruppen C und D auf, und zwar bei Parasiten von Lycaenidae (*I. eumerus*, *exilicornis*, *fulvicornis*, *sculpturatus*), Nymphalidae (*I. cinxiae*, *silaceus*) und Satyridae (*I. caloscelis*, *novemalbatatus*). Teilweise ist aufgrund eines Hinweises auf einem Etikett nur die Tatsache als solche bekannt, und der Wirt könnte als verpuppungsreife Raupe (Vorpuppe) parasitiert und anschließend in Zucht genommen worden sein. Dieses Stadium wird auch von einigen Puppenparasiten angestochen. Bei vier Arten liegen aber zusätzliche Beobachtungen vor. Bei *I. eumerus* beschreiben Thomas & Elmes (1993) den Anstich an große, aber noch nicht verpuppungsreife Wirtsraupen. Für *I. exilicornis* ist nachgewiesen, dass die Art ein fraßaktives Raupenstadium parasitiert (Horstmann et al. 1997: 4), der Anstich selbst wurde allerdings nicht beobachtet. Bei *I. caloscelis* und *novemalbatatus* zeigen die ♀♀ ein besonderes Verhalten als Anpassung an den Anstich an Raupen, und ihre Ovariolenzahlen sind erhöht, wie dies für Raupenparasiten unter den Ichneumoninae charakteristisch ist (siehe oben bei diesen Arten). Bei *I. caloscelis* ist zusätzlich die Subgenitalplatte verlängert (Hilpert 1992: 156), ebenfalls ein charakteristisches Merkmal von Ichneumoninae, die die Raupen anstechen. Es wäre möglich, dass die Eiablage in Raupen, die bei einigen mit *Ichneumon* nah verwandten Gattungen

regelmäßig vorkommt, sich innerhalb der Gattung *Ichneumon* entwickelt hat, dass diese also in Bezug auf einige Gattungen paraphyletisch ist (Hilpert 1992: 41).

## Danksagung

Der Zweitautor dankt E. Diller und S. Schmidt (Zoologische Staatssammlung München = ZSM) für die Überlassung der Laborprotokolle aus dem Nachlass Rolf Hinz und für ihre Unterstützung bei der Arbeit in den Sammlungen des Museums. Folgende Kolleginnen und Kollegen sandten Bestimmungsmaterial: C. Anton (Department Biozönoseforschung, Halle), H. Baur und S. Klopstein (Naturhistorisches Museum, Bern), M. Bräu (Institut für Umweltplanung, Landschaftsentwicklung und Naturschutz, München), S. Csösz (Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest), K. Goodger (Natural History Museum, London), P. Gros (Haus der Natur, Salzburg), D. R. Nash (Department of Population Biology, København), M. Schwarz (Kirchschlag/A), M. R. Shaw (National Museums of Scotland, Edinburgh), M. Sielezniew (Department of Applied Entomology, Agriculture University, Warszawa), A. Tartally (Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, Debrecen) und M. Witek (Institute of Environmental Sciences, Jagiellonian University, Krakow).

## Literatur

- Dalla Torre, C. G. de (1902). *Catalogus hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus*. Vol. III: Trigonulidae, Megalyridae, Stephanidae, Ichneumonidae, Agriotypidae, Evaniidae, Pelecinidae. – Lipsiae, pp. 545-1141
- Györfi, J. (1958). [Beiträge zur Kenntnis der Wirte der echten Schlupfwespen (Fam. Ichneumonidae.) [ungarisch] – Erdészettudományi Közlemények 1958: 119-131
- Heinrich, G. (1926). Beiträge zur Kenntnis der Ichneumonidenfauna Polens. – *Polskie Pismo Entomologiczne*. 5: 153-166
- (1931). Beiträge zur Systematik der Ichneumoninae stenopneusticae (Hym.) IV. – *Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft* 2: 27-32
- (1961). Synopsis of Nearctic Ichneumoninae stenopneusticae with particular reference to the north-eastern region (Hymenoptera). Part III. Synopsis of the Ichneumoni: genera *Ichneumon* and *Thyrateles*. – *Canadian Entomologist, Supplement* 21: 208-368
- (1972). Zur Systematik der Ichneumoninae Stenopneusticae IX. Eine Spätlese (Hymenoptera, Ichneumonidae). – *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 60(1970): 80-101
- Hilpert, H. (1992). Zur Systematik der Gattung *Ichneumon* Linnaeus, 1758 in der Westpalaearkt (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). – *Entomofauna, Supplement* 6: 1-389

- Hinz, R. (1968). Die Untersuchung der Lebensweise der Ichneumoniden (Hym.) mit Anhang: Bemerkung zur Präparation von Ichneumoniden. – Entomologische Nachrichten **12**: 73-81
- (1973). Beiträge zur Kenntnis der Arten der Ichneumoninae 1 (Hym., Ichneumonidae). – Entomologische Nachrichten **17**: 97-105
- (1975). Beschreibung und Zucht von *Ichneumon nebulosae* spec. nov. ♂♀ (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Beiträge zur Entomologie **25**: 255-256
- (1982). Biologie und Zucht von *Ichneumon didymus* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen **33**(1981): 79-80
- (1983). The biology of the European species of the genus *Ichneumon* and related species (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Contributions of the American Entomological Institute **20**: 151-152
- (1985). Über die Lebensweise von *Amblyteles armatorius* (Forster, 1771) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Entomofauna **6**: 73-77
- (1987). Die Zucht von Arten der Gattung *Ichneumon* Linnaeus und verwandter Gattungen für biologische Untersuchungen (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **60**: 113-120
- (1991). Untersuchungen zur Lebensweise von Arten der Ichneumonini (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **64**: 109-114
- (1998). Zucht einiger *Ichneumon*-Arten aus ihren Wirten I (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Entomofauna **19**: 493-498
- & E. Kreissl (1992). Nachweise von überwinterten Schlupfwespen aus dem Grazer Bergland (Steiermark) (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Mitteilungen der Abteilung Zoologie am Landesmuseum Joanneum (Graz) **46**: 63-71
- & -- (1993). Weitere Nachweise von Schlupfwespen aus der Steiermark (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Mitteilungen der Abteilung Zoologie am Landesmuseum Joanneum **47**: 87-96
- Hochberg, M. E., G. W. Elmes, J. A. Thomas & R. T. Clarke (1996). Mechanisms of local persistence in coupled host-parasitoid associations: the case model of *Maculinea rebeli* and *Ichneumon eumerus*. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B) **351**: 1713-1724
- Horstmann, K. (2003). Revisionen von Schlupfwespen-Arten VII (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **93**: 25-37
- (2006a). Revisionen von Schlupfwespen-Arten IX (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **95**(2005): 75-86
- (2006b). Revisionen von Schlupfwespen-Arten X (Hymenoptera: Ichneumonidae, Braconidae). – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **96**: 5-16
- K. Fiedler & H.-T. Baumgarten (1997). Zur Taxonomie und Bionomie einiger Ichneumonidae (Hymenoptera) als Parasitoide westpaläarktischer Lycaenidae (Lepidoptera). – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen **46**: 2-7
- Kriechbaumer, J. (1880). Ichneumoniden-Studien. – Ent. Nachr. **6**: 209-213
- 1889. Ichneumoniden-Studien. – Entomologische Nachrichten **15**: 201-208
- Meyer, N. F. (1927). [Schlupfwespen (Ichneumonidae und Braconidae), die in Rußland in den Jahren 1881-1926 aus Schädlingen gezogen sind.] [russisch] – Izvestiya Otdela Prikladnoi Entomologii (Leningrad) **3**: 75-91
- Schmiedeknecht, O. (1929). Opuscula Ichneumonologica. Suppl., Fasc. V, Genus *Ichneumon* L. – Blankenburg i. Th., pp. 273-352
- Šedivý, J. (1960). Einfluß der chemischen Bekämpfung auf die Entomophagen in der Zeit der Graseulen-Kalamität (*Charaetas graminis* L.). – Transactions of the I. International Conference on Insect Pathology and Biological Control (Praha) 1958: 503-507
- Shaw, M. R. (1977). On the distribution of some satyrid (Lep.) larvae at a coastal site in relation to their ichneumonid (Hym.) parasite. – Entomologist's Gazette **28**: 133-134
- Sime, K. S. & D. B. Wahl (2002). The cladistics and biology of the *Callajoppa* genus-group (Hymenoptera: Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Zoological Journal of the Linnean Society **134**: 1-56
- Thomas, J. A. & G. W. Elmes (1993). Specialized searching and the hostile use of allomones by a parasitoid whose host, the butterfly *Maculinea rebeli*, inhabits ant nests. – Animal Behaviour **45**: 593-602

## Buchbesprechungen

6. Möller, G., R. Grube & E. Wachmann: Der Fauna-Käferführer I. Käfer im und am Wald. – Fauna Naturführer Bd. 2. – Fauna Verlag, Nottuln, 2006. 334 S., über 450 Farbbabb. ISBN 3-935980-25-6

Käfer sind bekanntlich die artenreichste Tiergruppe im weltweiten Maßstab, jedenfalls wenn man die bereits beschriebene Artenzahl zugrundelegt. Auch bei uns sind die Käfer sehr artenreich, wenngleich sie nicht die ungeheure Artenfülle erreichen wie etwa in tropischen Regenwäldern. Dennoch sind aus Mitteleuropa annähernd 10000 Käferarten bekannt, aus denen in diesem ersten Band einer geplanten mehrbändigen Reihe über die einheimischen Käfer etwa 430 Arten ausgewählt und in Farbfotos vorgestellt werden. Abweichend von anderen Käferbüchern haben die Autoren für ihr gesamtes Vorhaben nicht automatisch die systematische Anordnung gewählt, sondern haben es unternommen, die Käfer nach Lebensräumen darzustellen. Einer der wichtigsten Lebensräume ist in Mitteleuropa seit jeher der Wald und er beherbergt demgemäß auch einen sehr beträchtlichen Teil der bei uns vorkommenden Arten. Dieser erste Band ist also den waldbewohnenden Käfern gewidmet, worunter aber nicht nur holzbewohnende Arten zu verstehen sind, sondern alle diejenigen, die bevorzugt im Wald leben, sei es am Erdboden, sei es auf Blättern, sei es auf Blüten von Waldblumen. Innerhalb dieses Bandes ist allerdings dann doch wieder die eingeführte systematische Reihenfolge der Familien gewählt worden.

Das Kernstück dieses Bandes sind naturgemäß die Habitusabbildungen, fast durchgängig sehr schöne und instruktive Farbfotos, die generell die Arten in ihrem Habitat zeigen. Da die meisten einheimischen Käfer und auch viele der abgebildeten Arten klein bis sehr klein sind, gebührt den gelungenen Farbfotos um so mehr Lob. Die abgebildeten Arten werden kurz nach ihren Merkmalen und nach Vorkommen und Lebensweise charakterisiert, häufig sind auch ähnliche Arten erwähnt.

Eine instruktive Einleitung in Bau und Lebensweise der Käfer insgesamt und speziell in die Lebensweise der waldbewohnenden Arten, sowie ein kurzer Überblick über andere Insekten, die häufig mit Käfern verwechselt werden, sind dem speziellen Teil vorangestellt, wobei auch die Larvenformen verschiedener Käferfamilien nicht vergessen worden sind. Eine kurze Charakteristik der behandelten Käferfamilien, in der lediglich die genannten Gesamtartenzahlen in manchen Fällen nicht mehr dem heutigen Wissensstand entsprechen, ein Glossar verschiedener Fachwörter, ein recht gutes Verzeichnis weiterführender Literatur über einheimische Käfer, sowie ein Stichwortverzeichnis, in dem man auch alle behandelten Arten findet, beschließen das Buch.

Selbstverständlich ist dieser Band trotz seines beträchtlichen Umfangs kein Bestimmungsbuch, dafür ist

der Artenreichtum bei weitem zu groß. Er ermöglicht aber einen guten Überblick über die einheimischen Waldkäfer, auch über kleine, unscheinbare, aber nichtsdestoweniger ebenfalls oder gerade deshalb interessante Käferarten. Ein instruktives und schönes Buch, das uneingeschränkt jedem Naturfreund und speziell natürlich den an Käfern Interessierten zu empfehlen ist.

M. Baehr

7. Rehder, G., H. von Neuhoff & S. von Neuhoff: Expedition Tiefsee. Forschungsschiff METEOR auf den Spuren der letzten Geheimnisse unserer Erde. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 2006. 137 S., 216 Abb. ISBN 3-440-10708-9.

Nachdem die meisten Festlandsregionen der Erde zumindest einigermaßen gründlich erforscht worden sind, haben wir von unseren Ozeanen und ihrer faszinierenden Lebewelt erst andeutungsweise eine Vorstellung, besonders von der ungeheuren Artenvielfalt, die in der Tiefsee ihr Leben fristet. Durch den erfolgreichen Roman "Der Schwarm" von Frank Schätzing rückte das Meer schlagartig in den Blickpunkt des breiten Publikumsinteresses, so daß das vorliegende Buch mit faszinierenden Hintergrundinformationen und spektakulären, bisher unveröffentlichten Aufnahmen aus diesem weitaus größten, unendlich anmutenden Lebensraum unserer Erde gerade zur rechten Zeit auf den Markt gekommen ist. Das Forschungsschiff "Meteor", über viele Jahrzehnte im Dienst der Wissenschaft auf den Weltmeeren unterwegs, ermöglichte den in diesem Werk vorliegenden, spannenden Expeditionsbericht. Die Autoren begleiteten die Forscher der "Meteor" hautnah bei ihren Ausflügen mit dem Tauchroboter und beschreiben die fantastischen Entdeckungen aus der Tiefsee und die wissenschaftliche Arbeit an Bord des Schiffes kompetent, packend und gut verständlich. Die Vielschichtigkeit des Buches zeigt sich unter anderem in den Kapiteln "Auf der Suche nach den letzten Geheimnissen am Meeresboden", "Forschungsschiff "Meteor" als schwimmendes Labor", "Mit dem Tauchroboter "Quest" in 2000 Meter Tiefe", "Per Tauchboot durch die Weiten der Weltmeere", Meeresforscher zwischen Realität und Fiktion" usw., bietet aber im letzten Abschnitt "Die Zukunft denken – das Meer schützen" auch einen Ausblick auf Möglichkeiten zur Erforschung und Nutzung sowie zum Schutz einer der wichtigsten Ressourcen unseres Planeten. Die einzelnen Kapitel sind mit informativen Grafiken, themenbehandelnden Farbfotos und mit technischen Details reich bebildert.

Dieses Buch projiziert die Faszination einer vermeintlich anderen Welt in hervorragender Weise und sei jedem empfohlen, der sich für das Thema Tiefsee interessiert.

J. Diller