

Ichneumonidae aus verschiedenen Waldgebieten Bayerns – Ein Vergleich zwischen Straten und Baumarten

(Insecta: Hymenoptera: Ichneumonidae)

von

HELMUT SEBALD & MARTIN GOSSNER

Abstract: 1,109 Ichneumonidae were sampled during two forest science projects in Bavaria (1995–1997, 2000) and taxonomically assessed. 1,006 specimens were identified to species and another 103 to subfamily or genus level. In total, 152 species were recorded. *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) with 92 specimens, *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776) with 92 specimens, and *Lymantrichneumon disparis* (PODA, 1761) with 72 specimens were the three most abundant species. Activity of the 25 most frequently found species were analysed with regard to vertical stratification (near ground and canopy) and preference for a particular tree species. A special study was performed on species overwintering as imago. For *Itopectis maculator* (FABRICIUS, 1775) and *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) clear evidence was found that mating take place in the canopy. For *Neoxorides nitens* (GRAVENHORST, 1829) and *Ischnoceros caligatus* (GRAVENHORST, 1829) a preference for crowns of *Quercus robur* could be supported. By examining seasonal pattern of sampling results the existence of a second generation of *Pimpla flavicoxis* THOMSON, 1877 and *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776) was confirmed. We suppose that *Mastrus rufulus* (THOMSON, 1884) and *Cratichneumon fabricator* (FABRICIUS, 1793) are bivoltine, too. Among the 15 overwintering species recorded, seven were sampled exclusively by hand collecting.

Key words: Ichneumonidae, vertical stratification, forest canopy, tree species preference, overwintering species, phenology

1. Einleitung

Trotz ihrer forstlichen Bedeutung als Schädlingsantagonisten (vgl. HASSELL, 1986; QUICKE, 1997) blieb die Gruppe der Ichneumonidae (Schlupfwespen) in bisherigen Untersuchungen zu Arthropodengemeinschaften in Wirtschaftswäldern und naturnahen Wäldern Deutschlands meist unberücksichtigt. Eine Ausnahme stellt die Untersuchung von JÄKEL & ROTH (2004) zu den Auswirkungen des Umbaus von Kiefernmonokulturen in naturnahe Laubmischbestände dar, bei der allerdings keine Artdetermination durchgeführt wurde. Auch faunistische Grundlagenstudien zu Arten der Ichneumonidae existieren nur wenige. Beispiele für Bayern sind Untersuchungen zu überwinternden ♀♀ (SEBALD et al., 2001), zu Arten aus Eichenkronen im Steigerwald (HORSTMANN & FLOREN, 2001), sowie ältere Arbeiten zum Vorkommen und zur Überwinterung von Ichneumoniden aus Franken (BAUER, 1961, 1984). Wichtige Fakten der Biologie der Ichneumoniden sind somit immer noch ungeklärt. Beispielsweise sind bei vielen Taxa die zugehörigen Wirte nicht bekannt, selbst die Geschlechtszugehörigkeit gibt bei einigen Arten noch immer Rätsel auf. Der entscheidende Grund für dieses Wissensdefizit ist das Mißverhältnis zwischen der überaus großen Artenzahl und der geringen Zahl von Bearbeitern (HORSTMANN, 2002).

Die Ichneumonidenfänge, die im Rahmen von zwei waldökologischen Studien in Bayern (Niederbayern: SCHUBERT, 1998 und DETSCH, 1999, Schwaben/Oberbayern: GOSSNER, 2004) ausgewertet wurden, sollen einen Beitrag zur Erweiterung der Kenntnis zur Ökologie der Schlupfwespen leisten. Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen, ob sich anhand dieser Daten Verteilungsmuster im Auftreten bestimmter Ichneumonidenarten ableiten lassen. Hierbei werden drei Aspekte beleuchtet: vertikale Stratifizierung, Unterschiede zwischen Baumarten und als Imago überwinternde Arten.

2. Material und Methoden

Die Untersuchungsflächen zur Erfassung der Schlupfwespen (Ichneumonidae) liegen in den Naturräumen 082 (Südliche Frankenalb), 062 (Donau-Isar-Hügelland) und 046 (Iller-Lech-Schotterplatten) zwischen

400 m (Hienheim) und 645 m (Ottobeuren) über Meereshöhe (Abb. 1). Alle untersuchten Waldbestände haben ein durchschnittliches Alter von mehr als 100 Jahren und eine Bestandeshöhe von über 30 m (Douglasie bis 50 m).

Die fünf Untersuchungsbestände in Niederbayern (46° 54' N, 10° 47' O) liegen in einem Laubholz-dominierten Waldgebiet bei Kelheim, das sich über eine Fläche von 2000ha ausdehnt und forstwirtschaftlich von einer langen Eichentradition geprägt ist. Dem gegenüber sind die Bestände in Oberbayern und Schwaben in eine mosaikartige, von Fichten dominierte Landschaft eingebettet. Als potentiell natürliche Waldzusammensetzung weisen WALENTOWSKI et al. (2001) im gesamten Untersuchungsgebiet kolline bis hochmontane Buchenwälder aus. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag nimmt von Hienheim (650–730 mm) über Freising, Krumbach und Edelstetten (750–800 mm) nach Ottobeuren (850–1000 mm) zu. Die Jahresmitteltemperaturen schwanken zwischen 7 und 8 °C. In Tabelle 1 sind die Untersuchungsbestände kurz charakterisiert.

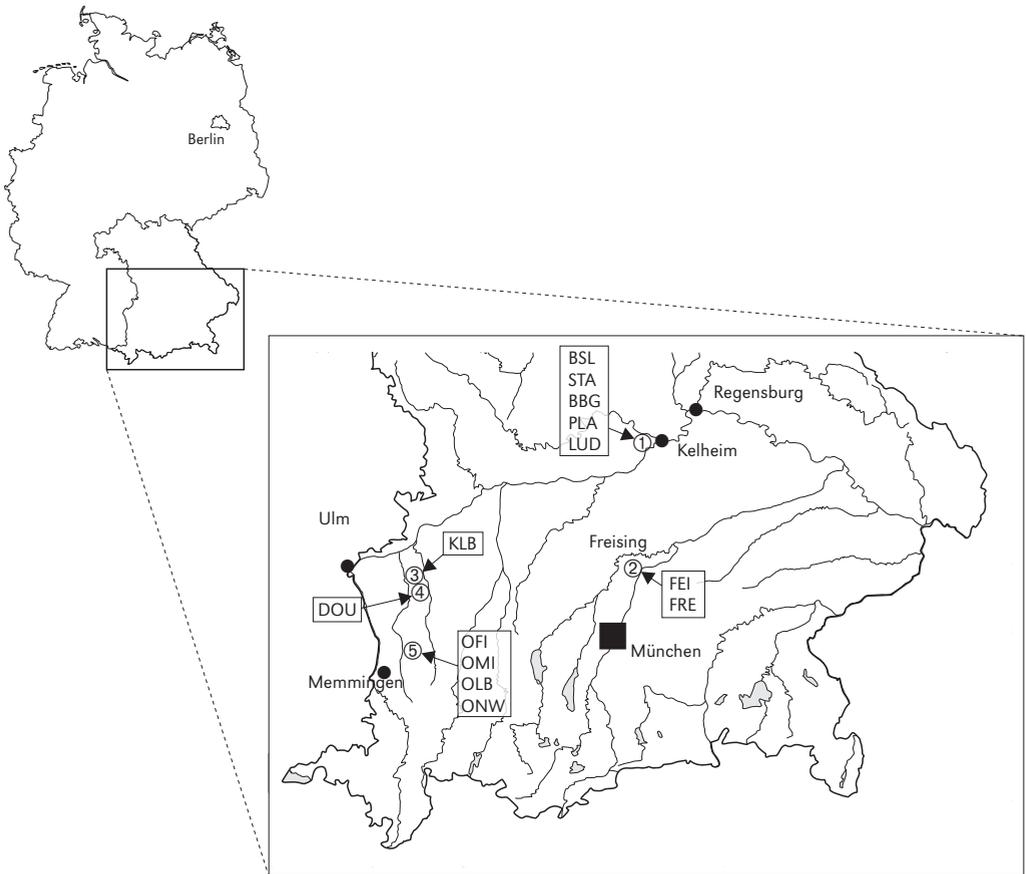


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen in Niederbayern (1 = Forstamt Hienheim), Oberbayern (2 = Forstamt Freising) und Schwaben (3 = Forstamt Krumbach, 4 = Domänenverwaltung „Esterhazy“, 5 = Forstamt Ottobeuren).

Tab. 1: Charakteristika der Untersuchungsflächen

Status: WiWa = Wirtschaftswald, NWR = Naturwaldreservat, NSG = Naturschutzgebiet

Baumarten: Bu = Buche (*Fagus sylvatica* L.), Do = Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO), Ei = Stieleiche (*Quercus robur* L.), Fi = Fichte (*Picea abies* (L.) KARST.), Lä = Lärche (*Larix decidua* MILL.), REi = Amerikanische Roteiche (*Quercus rubra* L.).

| Untersuchungsfläche | Status | Bestandestyp | Dominante Baumart/en | Bemerkung |
|-------------------------------|--------|--------------|----------------------|-------------------------------|
| Projekt 1 | | | | |
| Forstamt Hienheim | | | | |
| BSL | WiWa | Reinbestand | Fi | 7 ha |
| STA | WiWa | Mischbestand | Fi, Bu, Lä | |
| BBG | WiWa | Mischbestand | Bu, Ei | |
| PLA | NWR | Mischbestand | Bu, Ei | NWR Platte |
| LUD | NSG | Mischbestand | Bu, Ei | NSG Ludwigshain |
| Projekt 2 | | | | |
| Forstamt Freising | | | | |
| FEI | WiWa | Mischbestand | Ei, Bu | |
| FRE | WiWa | Reinbestand | REi | 0,8 ha Landesarboretum |
| Forstamt Krumbach | | | | |
| KLB | WiWa | Mischbestand | Ei, Bu | |
| Domänenverwaltung „Esterhazy“ | | | | |
| DOU | WiWa | Reinbestand | Do | 1 ha, lückig, lichter Bestand |
| Forstamt Ottobeuren | | | | |
| OFI | WiWa | Reinbestand | Fi | 4ha |
| OMI | WiWa | Mischbestand | Fi, Bu, Do | |
| OLB | WiWa | Mischbestand | Bu, Fi | |
| ONW | NWR | Mischbestand | Bu, Fi | NWR Krebswiese-Langerjergen |

Die Untersuchung fand in den Jahren 1995 bis 1997 (Niederbayern; Projekt 1) und 2000 (Oberbayern, Schwaben; Projekt 2) statt und war Teil mehrerer umfassender Studien (SCHUBERT, 1998; DETSCH, 1999; GOSSNER, 2004). Zur Aufnahme der Ichneumoniden kamen unterschiedliche Methoden von der Bodenoberfläche bis in den Kronenraum zum Einsatz (Abb. 2, Tab. 2). Schwerpunktmäßig wurden Fallensysteme eingesetzt (Abb. 2): in Bodennähe Barberfallen (BARBER, 1931) (BF), Stammeklektoren (FUNKE, 1971) (SE) und Luftklektoren (SCHUBERT, 1998) (LEB), im Kronenraum Luftklektoren (LEK) und Astklektoren (SIMON, 1995) (AE). Als Fangflüssigkeit diente 5%iges Formaldehyd (Niederbayern) bzw. 1,5%ige Kupfersulfatlösung (Oberbayern, Schwaben), dem jeweils ein Tropfen geruchloses Detergenz beigegeben wurde. Die Fallen wurden zwischen März und November monatlich geleert und zur Konservierung in 70%iges Ethanol überführt. Ergänzend wurden Sonderuntersuchungen durchgeführt: Handfang (überwinternde Ichneumoniden) (WI) und Inkubation von Kronentotholz (SCHUBERT, 1998) (TIK). Die Daten der überwinternden Ichneumoniden sind bereits von SEBALD et al. (2001) publiziert worden. Da sie in den gleichen Beständen und Zeiträumen wie die Bodenfänge, Stammfänge und Kronenfänge (Projekt 1) erfolgt sind, werden sie hier noch einmal dargestellt und in Zusammenschau mit den übrigen Fängen diskutiert. Nicht publiziert wurde in der letztgenannten Arbeit der Versuch, überwinternde Ichneumoniden im Kronenbereich nachzuweisen. Dazu wurden künstliche Überwinterungskörbe in die Baumkronen der jeweiligen zwei Hauptbaumarten der fünf Vergleichsbestände im Hienheimer Forst (Projekt 1) gehängt. Als Überwinterungsfalle wurden handelsübliche Plastikkörbe für Unterwasserpflanzen verwendet. Ein rundes Modell (Ø 23 cm) und ein Pyramidenstumpfmodell (Grundfläche 23 cm, Deckfläche 15 cm, Höhe 15 cm). Diese Körbe wurden mit feuchtem Rindenmull gefüllt und mit Drahtgitter (Maschenweite 5 mm) abgedeckt. Die Fallen wurden mit der offenen Seite nach unten in Höhen von 19 m bis 31 m aufgehängt. Die Fallen wurden am 23.x.1996 in die Baumkronen gehängt, und am 12.iii.1997 abgenommen. Ergänzend

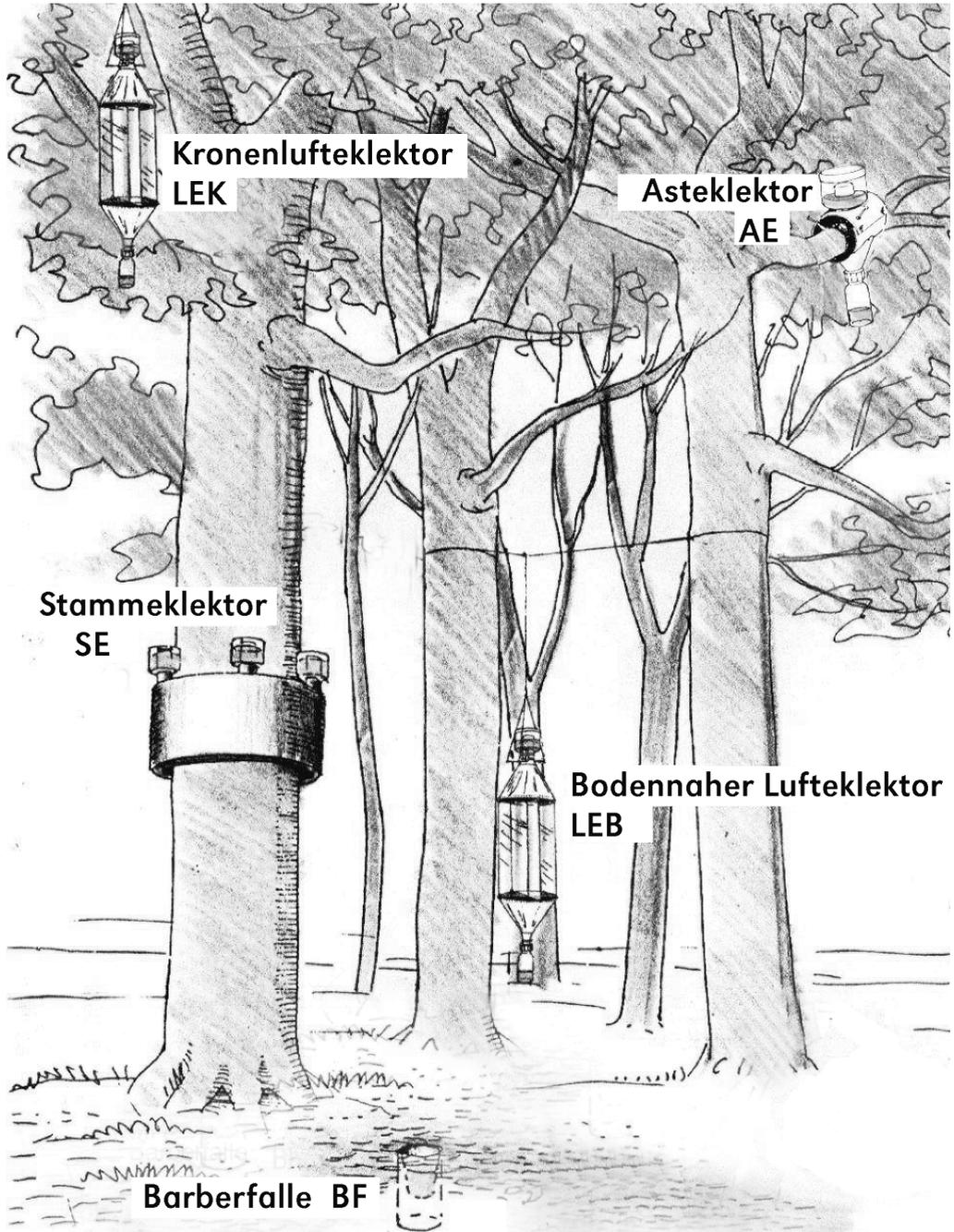


Abb. 2: Übersicht über die verwendeten Fallentypen (Zeichnung: Ulrich KERN, Freising).

Tab. 2: Fangperiode, Fallentyp und Fallenzahl auf den einzelnen Untersuchungsflächen. Bodennah: BF = Barberfalle, SE = Stammeklektor, LEB = Lufteklektor-Boden, WT = Handfang Überwinterer; Kronenraum: LEK = Lufteklektor, AE = Asteklektor, TIK = Kronentotholzinkubation.

| Forstamt | Bestand | 1995 | | | | 1996 | | | | | | | 1997 | 2000* |
|------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | BF | LEB | LEK | AE | BF | SE | LEB | LEK | AE | TIK | WT | TIK | LEK |
| Projekt 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hienheim | BSL | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 6 | 6 | / | 1 | | |
| | STA | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 9 | 9 | / | 1 | | |
| | BBG | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 9 | 9 | 1 | 1 | 1 | |
| | PLA | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 9 | 9 | 1 | 1 | 1 | |
| | LUD | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | |
| Projekt 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Freising | FEI | | | | | | | | | | | | | 6 |
| | FRE | | | | | | | | | | | | | 6 |
| Krumbach | KLB | | | | | | | | | | | | | 18 |
| Esterhazy | DOU | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Ottobeuren | OFI | | | | | | | | | | | | | 6 |
| | OLB | | | | | | | | | | | | | 6 |
| | OMI | | | | | | | | | | | | | 6 |
| | ONW | | | | | | | | | | | | | 6 |
| Gesamt | | 50 | 25 | 25 | 25 | 50 | 10 | 25 | 39 | 39 | 3 | 5 | 3 | 66 |

* hier wurden nur 30% der Tiere bestimmt.

Tab. 3: Untersuchte Baumarten (baumgebundene Fallentypen) in den fünf Gebieten Hienheim (H), Freising (F), Krumbach (K), Esterhazy (E), Ottobeuren (O). Abkürzungen siehe Tab. 2.

| | Projekt 1 | | | Projekt 2 | | | |
|---------------------|--|--|--|------------|------------|------------|--|
| | H | | | F* | K* | E* | O* |
| | 1995 | 1996 | 1997 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| <i>F. sylvatica</i> | BSL: 3 LEK, 3 AE STA: 3 LEK, 3 AE BBG: 3 LEK, 3 AE PLA: 3 LEK, 3 AE LUD: 3 LEK, 3 AE | BSL: 2 SE, 3 LEK, 3 AE STA: 2 SE, 3 LEK, 3 AE BBG: 2 SE, 3 LEK, 3 AE PLA: 2 SE, 3 LEK, 3 AE LUD: 2 SE, 3 LEK, 3 AE | | | | KLB: 6 LEK | |
| <i>Q. robur</i> | BBG: 2 LEK, 2 AE PLA: 2 LEK, 2 AE LUD: 2 LEK, 2 AE | BBG: 3 LEK, 3 AE, 1 TIK PLA: 3 LEK, 3 AE, 1 TIK LUD: 3 LEK, 3 AE, 1 TIK | BBG: 1 TIK PLA: 1 TIK LUD: 1 TIK | FEI: 6 LEK | KLB: 6 LEK | | |
| <i>Q. rubra</i> | | | | FRE: 6 LEK | KLB: 6 LEK | | |
| <i>P. abies</i> | BSL: 2 LEK, 2 AE STA: 2 LEK, 2 AE | BSL: 3 LEK, 3 AE STA: 3 LEK, 3 AE PLA: 3 LEK, 3 AE | | | | DOU: 6 LEK | OFI: 3 LEK OMI: 3 LEK OLB: 3 LEK ONW: 3 LEK |
| <i>L. decidua</i> | | STA: 3 LEK, 3 AE BBG: 3 LEK, 3 AE | | | | | |
| <i>P. menziesii</i> | | | | | | DOU: 6 LEK | OFI: 3 LEK OMI: 3 LEK OLB: 3 LEK ONW: 3 LEK |

* hier wurden nur 30% der Tiere bestimmt.

wurden Baumhöhlen als potentieller Überwinterungsort im Winter 1996/1997 nach Ichneumoniden abgesehen. Mit Hilfe der baumartenspezifischen Methoden (SE, LEK, AE, TIK) wurden je zwei einheimische Laub- (*Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L.) und Nadelbaumarten (*Picea abies* (L.) KARST., *Larix decidua* MILL.) und je eine eingeführte Laub- (*Quercus rubra* L.) und Nadelbaumart (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO) beprobt (Tab. 3).

Die Artbestimmung erfolgte durch R. BAUER und C. ZWAKHALS sowie durch einen der Autoren (H. S.). Aus Kosten- und Verfahrensgründen wurde der überwiegende Teil der Tiere mit einer Größe von weniger als 3 mm nicht determiniert. Die Artbestimmung der Proben aus dem Jahr 2000 konnte aufgrund des überraschenden Todes von Herrn BAUER nicht mehr zu Ende geführt werden. Es sind daher nur 30% der gefangenen Tiere ausgewertet, die sich allerdings relativ gleichmäßig über die Bestände und Baumarten verteilen.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 1109 Ichneumonidae in den beiden oben beschriebenen Projekten gefangen und taxonomisch bearbeitet. 1006 Individuen konnten bis zur Art, 103 Individuen bis zur Unterfamilie bzw. Gattung determiniert werden. Es wurden 152 Arten ermittelt (Tab. 4). Von 72 Arten (47%) wurde jeweils nur ein Exemplar gefangen. 25 Arten (16%) traten mit mindestens 10 Tieren in den Fallen auf. Dabei stellten die drei häufigsten Arten *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) (92 Ind.) (Abb. 26), *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776) (92 Ind.) (Abb. 5) und *Lymantrichneumon disparis* (PODA, 1761) (72 Ind.) (Abb. 18) zusammen 23% aller gefangenen Tiere.

Tab. 4: Fangzahlen der Ichneumonidae aus den Projekten Hienheim (P1) und Schwaben/Oberbayern (P2), getrennt nach Fangmethode (AE = Asteklektor, BF = Barberfalle, LEB/LEK = Lufteklektor Boden/Krone, SE = Stammeklektor, TIK = Kronentotholzinkubation, WI = Winteraufsammlung am Boden überwinternder Ichneumoniden) und Baumart (Fs = *Fagus sylvatica*, Qro = *Quercus robur*, Qru = *Quercus rubra*, Pa = *Picea abies*, Ld = *Larix decidua*, Pm = *Pseudotsuga menziesii*; nur Fänge aus AE, LEK, SE, TIK).

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| Banchinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apophua bipunctoria</i> (THUNBERG, 1822) | | 3 | | | | | | | 3 | | | | | | |
| <i>Glypta parvicaudata</i> BRIDGMAN, 1889 | | 1 | | | 1 | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Glypta spec.</i> | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Lissonota biguttata</i> HOLMGREN, 1860 | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Lissonota bilineata</i> GRAVENHORST, 1829 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Lissonota dubia</i> HOLMGREN, 1856 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Lissonota folii</i> THOMSON, 1877 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Lissonota palpalis</i> THOMSON, 1889 | | 4 | 1 | 13 | 10 | | | | 28 | 9 | 8 | | 2 | | |
| <i>Lissonota punctiventris</i> THOMSON, 1877 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| <i>Lissonota transversostriata</i> (SMITS VAN BURGST, 1921) | | 1 | | 1 | 1 | | | | 3 | | 2 | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|---|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Lissonota variabilis</i> HOLMGREN, 1860 | | 5 | | | | | | | 5 | | | | | | |
| <i>Lissonota versicolor</i> HOLMGREN, 1860 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Lissonota</i> spec. | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 15 | | | | | | |
| Campopleginae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Callidora albovincta</i> (HOLMGREN, 1860) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Campoplex eudoniae</i> HORSTMANN & YU, 1999 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Campoplex rothii</i> (HOLMGREN, 1860) | | 12 | | 1 | 1 | | | | 14 | | | | | | |
| <i>Campoplex</i> spec. | | 1 | 1 | 4 | 7 | | | | 13 | | | | | | |
| <i>Casinarina stygia</i> TSCHEK, 1871 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cymodusa exilis</i> HOLMGREN, 1860 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Diadegma</i> spec. | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Dusona foersteri</i> (ROMAN, 1942) | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Dusona</i> spec. | | 1 | | | | | 1 | | 2 | | | | | | |
| <i>Hyposoter coxator</i> (THOMSON, 1887) | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Hyposoter</i> spec. | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Leptocampoplex cremastoides</i> (HOLMGREN, 1860) | | 1 | | | | 1 | 1 | | 3 | | 2 | | | | |
| <i>Nemeritis macrocentra</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Nemeritis</i> spec. | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Phobocampe crassiuscula</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Rhimphoctona megacephalus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 1 | | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | |
| <i>Scirtetes robustus</i> (WOLDSTEDT, 1877) | | 2 | | | 1 | | | | 3 | | 1 | | | | |
| Cryptinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agrothereutes abbreviatus</i> (FABRICIUS, 1794) | 1 | 2 | 2 | | | | | | 5 | | 2 | | | | |
| <i>Aptesis jejunator</i> (GRAVENHORST, 1807) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Bathythrix pellucidator</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 2 | 1 | | | | | | 3 | | 1 | | | | |
| <i>Bathythrix</i> spec. | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Buathra laborator</i> (THUNBERG, 1822) | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Cryptus armator</i> FABRICIUS, 1804 | | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|---|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Cubocephalus sternocerus</i> (THOMSON, 1873) | 1 | | 2 | | | | | | 3 | 2 | | | | | |
| <i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 5 | 9 | 4 | 2 | | 31 | | 52 | 10 | 3 | 1 | 11 | | 21 |
| <i>Dichrogaster modesta</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Echthrus reluctator</i> (LINNAEUS, 1758) | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 1 | | | | | |
| <i>Enclisis vindex</i> (TSCHEK, 1871) | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Endasys annulatus</i> (HABERMEHL, 1912) | | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Endasys euxestus</i> (SPEISER, 1908) | | | 5 | 3 | | | | | 8 | 3 | | | | | |
| <i>Gelis albipalpus</i> (THOMSON, 1884) | | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| <i>Gelis areator</i> (PANZER, 1804) | | | | 1 | 1 | | 10 | | 13 | 2 | 6 | | 1 | | 4 |
| <i>Gelis rufogaster</i> THUNBERG, 1827 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Gelis spec.</i> | | | | | | | 3 | | 3 | | | | | | |
| <i>Helcostizus restaurator</i> (FABRICIUS, 1775) | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Hoplocryptus confector</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Isadelphus armatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Isadelphus coriarius</i> (TASCHENBERG, 1865) | | 1 | | 6 | 11 | | | | 18 | 5 | 8 | | 2 | | |
| <i>Isadelphus gallicola</i> (BRIDGMAN, 1880) | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | |
| <i>Mastrus albobasalis</i> (SCHMIEDEKNECHT, 1933) | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Mastrus atricornis</i> (STROBL, 1901) | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Mastrus deminuens</i> (HARTIG, 1838) | | 4 | 4 | 1 | 1 | | | | 10 | 4 | 2 | | | | |
| <i>Mastrus rufulus</i> (THOMSON, 1884) | 2 | 28 | 11 | | 3 | | | | 44 | 12 | 1 | | 1 | | |
| <i>Mastrus sordipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | | | | 11 | | | | | | |
| <i>Mastrus spec.</i> | | 1 | 1 | | 1 | | 8 | | 11 | 12 | 1 | | 1 | | |
| <i>Mesoleptus laevigatus</i> (GRAVENHORST, 1820) | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Mesoleptus spec.</i> | | | | 1 | 2 | | | | 3 | | | | | | |
| <i>Oresbius leucopsis</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| <i>Phygadeuon dromicus</i> (GRAVENHORST, 1815) | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|---|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Phygadeuon ovatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 1 | | | 1 | | | | 2 | | | | | 1 | |
| <i>Phygadeuon</i> spec. | | 1 | | | | 1 | | | 2 | | | | | | |
| <i>Polytribax perspicillator</i> (GRAVENHORST, 1807) | | 1 | 3 | | 1 | | | | 5 | 3 | 1 | | | | |
| <i>Stilpnus pavoniae</i> (SCOPOLI, 1763) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Theroscopus esenbeckii</i> (GRAVENHORST, 1815) | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Theroscopus</i> spec. | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Tropistes falcatus</i> (THOMSON, 1884) | 1 | 5 | | 2 | 6 | | 1 | | 15 | 4 | 1 | | 2 | 2 | |
| <i>Tropistes nitidipennis</i> GRAVENHORST, 1829 | | 1 | | 1 | 3 | | | | 5 | | 1 | | 3 | | |
| <i>Trychosis legator</i> (THUNBERG, 1822) | | 2 | | 1 | 1 | | 1 | | 5 | 3 | | | | | |
| <i>Trychosis mesocastana</i> (TSCHEK, 1871) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Trychosis</i> spec. | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| unbestimmt | 2 | 10 | 2 | | 4 | 2 | | | 20 | | | | | | |
| Ctenopelmatinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mesoleius aulicus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Scolobates auriculatus</i> (FABRICIUS, 1804) | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Xenoschesis fulvipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| Cylloceriinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Allomacrus arcticus</i> (HOLMGREN, 1880) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cylloceria melancholica</i> (GRAVENHORST, 1820) | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| Diplazontinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Episemura ensata</i> (BAUER, 1981) | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | |
| <i>Sussaba punctiventris</i> (THOMSON, 1890) | | | | | | | 4 | | 4 | | | | | | 4 |
| <i>Woldstedtius holarcticus</i> (DILLER, 1969) | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Ichneumoninae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alomyini</i> spec. | | 5 | 2 | | 1 | | | | 8 | | | | | | |
| <i>Aoplus defraudator</i> (WESMAEL, 1845) | | | | | | | 1 | 2 | 3 | | | | 1 | | |
| <i>Aoplus ochropis</i> (GMELIN, 1790) | 1 | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Apaeleticus bellicosus</i> WESMAEL, 1845 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Asthenolabus daemon</i> (WESMAEL, 1845) | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Baeosemus spec.</i> | | 1 | 1 | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Baranisobas ridibundus</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Chasmias motorius</i> (FABRICIUS, 1775) | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Coelichneumon deliratorius</i> (LINNAEUS, 1758) | 1 | 2 | 1 | | | | | | 4 | 1 | | | | | |
| <i>Coelichneumon desinatorius</i> (THUNBERG, 1822) | | 2 | 6 | 2 | | | | | 10 | 6 | 2 | | | | |
| <i>Coelichneumon leucocerus</i> (GRAVENHORST, 1820) | | | | 4 | | | 1 | | 5 | 2 | 2 | | | | |
| <i>Cratichneumon culex</i> (MÜLLER, 1776) | | 28 | 51 | 3 | 9 | | 1 | | 92 | 55 | 8 | | | | |
| <i>Cratichneumon dissimilis</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Cratichneumon fabricator</i> (FABRICIUS, 1793) | | 11 | 1 | | 1 | | 1 | | 14 | 2 | 1 | | | | |
| <i>Cratichneumon jocularis</i> (WESMAEL, 1848) | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cratichneumon rufifrons</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 16 | 3 | | 1 | | | | 21 | 4 | | | | | |
| <i>Cratichneumon sicarius</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Crypteffigies lanius</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 1 | | | | | |
| <i>Diadromus troglodytes</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 4 | 2 | | | | | |
| <i>Dicaelotus pictus</i> (SCHMIEDEKNECHT, 1903) | | 1 | | | 2 | | | | 3 | | 2 | | | | |
| <i>Dirophanes invisor</i> (THUNBERG, 1822) | | 2 | 3 | | 1 | | | | 6 | 3 | 1 | | | | |
| <i>Dirophanes maculicornis</i> (STEPHENS, 1835) | 1 | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | |
| <i>Hemichneumon subdolosus</i> WESMAEL, 1857 | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Homotherus locutor</i> (THUNBERG, 1822) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Homotherus varipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 11 | 3 | | 1 | | | | 16 | 4 | | | | | |
| <i>Ichneumon bucculentus</i> WESMAEL, 1845 | | 1 | | | | | | 5 | 6 | | | | | | |
| <i>Ichneumon cessator</i> MÜLLER, 1776 | | | | | | | | 4 | 4 | | | | | | |
| <i>Ichneumon extensorius</i> LINNAEUS, 1758 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Ichneumon gracilentus</i> WESMAEL, 1845 | 1 | 18 | 1 | 1 | 1 | | 3 | 16 | 41 | 1 | | | 4 | | |
| <i>Ichneumon inquinatus</i> WESMAEL, 1845 | 2 | | 1 | | 1 | | | 7 | 11 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Ichneumon minutorius</i> DESVIGNES, 1856 | | | 1 | | | | | 3 | 4 | 1 | | | | | |
| <i>Ichneumon simulans</i> TISCHBEIN, 1873 | | 3 | | | | | | 1 | 4 | | | | | | |
| <i>Ichneumon stigmatorius</i> ZETTERSTEDT, 1838 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Ichneumon stramentarius</i> GRAVENHORST, 1820 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Ichneumon tuberculipes</i> WESMAEL, 1848 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Lymantrichneumon disparis</i> (PODA, 1761) | | 20 | 12 | 18 | 15 | | 2 | 5 | 72 | 29 | 7 | | | | 2 |
| <i>Misetus oculatus</i> WESMAEL, 1845 | 2 | 7 | | | 1 | | | | 10 | | | | | | |
| <i>Stenaoplus pictus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 1 | 2 | 1 | | | 3 | | 7 | 2 | | 1 | | | 3 |
| <i>Stenichneumon culpator</i> (SCHRANK, 1802) | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | |
| <i>Syspasis albiguttata</i> (GRAVENHORST, 1820) | | | 2 | | 1 | | | | 3 | 2 | 1 | | | | |
| <i>Syspasis scutellator</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | 2 | | 2 | 1 | | 1 | | | |
| <i>Thyrateles camelinus</i> (WESMAEL, 1845) | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Tycherus bellicornis</i> (WESMAEL, 1845) | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Tycherus spec.</i> | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| <i>Virgichneumon dumeticola</i> (GRAVENHORST, 1829) | 1 | 2 | | | 1 | | | | 4 | 1 | | | | | |
| <i>Zanthojoppa lutea</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| Mesochorinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cidaphus alarius</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Mesochorus spec.</i> | | | | | | | 3 | | 3 | | | | | | |
| Metopiinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ceratopius fuscipennis</i> WESMAEL, 1849 | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Chorinaeus spec.</i> | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Periope hoerhammeri</i> (HEINRICH, 1949) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| Ophioninae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ophion luteus</i> (LINNAEUS, 1758) | | | | | 2 | | 1 | | 3 | 1 | 1 | | | 1 | |
| <i>Ophion minutus</i> KRIECHBAUMER, 1879 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Ophion mocsaryi</i> BRAUNS, 1889 | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Ophion spec.</i> | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| Orthocentrinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orthocentrus spec.</i> | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | |
| <i>Stenomacrus laricis</i> (HALIDAY, 1839) | | 2 | | | 1 | | | | 3 | | | | | | |
| unbestimmt | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| Pimplinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apechthis compunctor</i> (LINNAEUS, 1758) | | | 1 | | | | 2 | | 3 | 2 | 1 | | | | |
| <i>Apechthis quadridentata</i> (THOMSON, 1877) | | 3 | 5 | | 5 | | | | 13 | 6 | 3 | | 1 | | |
| <i>Apechthis rufata</i> (GMELIN, 1790) | | 1 | 3 | | 2 | | | | 6 | 4 | 1 | | | | |
| <i>Clistopyga incitator</i> (FABRICIUS, 1793) | | 2 | 1 | 2 | 2 | | | | 7 | 1 | 3 | | | | |
| <i>Delomerista laevis</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 1 | | 1 | | | |
| <i>Dolichomitus imperator</i> (KRIECHBAUMER, 1854) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Dolichomitus mesocentrus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | 1 | | |
| <i>Ephialtes manifestator</i> (LINNAEUS, 1758) | | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Ephialtes spatulatus</i> (TOWNES, 1960) | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Gregopimpla inquisitor</i> (SCOPOLI, 1763) | | | 1 | | 2 | | | | 3 | 1 | 2 | | | | |
| <i>Itopectis alternans</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | 1 | | 2 | | 3 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Itopectis maculator</i> (FABRICIUS, 1775) | | 6 | 2 | 11 | 3 | | | | 22 | 3 | 13 | | | | |
| <i>Liotryphon punctulatus</i> (RATZEBURG, 1848) | 1 | 2 | | 1 | 6 | | | | 10 | 2 | 2 | | 1 | | |
| <i>Pimpla aquilonia</i> CRESSON, 1870 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Pimpla contemplator</i> (MÜLLER, 1776) | 1 | 8 | 4 | 1 | 1 | | | | 15 | 4 | 2 | | | | |
| <i>Pimpla flavicoxis</i> THOMSON, 1877 | 2 | 11 | 19 | 1 | 5 | | 2 | | 40 | 23 | 2 | | 2 | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Pimpla insignatoria</i> (GRAVENHORST, 1807) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pimpla melanacrias</i> PERKINS, 1941 | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pimpla rufipes</i> (MILLER, 1753) | | 2 | | 2 | 2 | | | | 6 | 3 | 1 | | | | |
| <i>Pimpla turionellae</i> (LINNAEUS, 1758) | | 6 | 12 | 53 | 16 | | 5 | | 92 | 15 | 62 | 2 | 3 | 3 | |
| <i>Pimpla spec.</i> | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Scambus spec.</i> | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| <i>Tromatobia oculatoria</i> (FABRICIUS, 1798) | | | | 1 | 1 | | 4 | | 6 | | 2 | 2 | | | 1 |
| <i>Tromatobia ovivora</i> (BOHEMAN, 1821) | | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 6 | 2 | 1 | | | | 1 |
| <i>Zaglyptus multicolor</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Zatypota albicoxa</i> (WALKER, 1874) | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Zatypota spec.</i> | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| Poemeniinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neoxorides collaris</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Neoxorides nitens</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 22 | 1 | 3 | | | 26 | | 25 | | | | |
| Stilbopinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stilbops vetulus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | 4 | | | 1 | | | | 5 | | 1 | | | | |
| Tryphoninae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Exenterus spec.</i> | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Phytodietus ornatus</i> DESIGNES, 1856 | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Phytodietus polyzonias</i> (FORSTER, 1771) | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Polyblastus (Labroctonus)</i> <i>westringi</i> HOLMGREN, 1857 | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | |
| <i>Polyblastus tener</i> HABERMEHL, 1909 | | 2 | | | 1 | | | | 3 | | | 1 | | | |
| <i>Thymaris tener</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| Xoridinae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ischnoceros caligatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | 6 | | 6 | 3 | | 15 | 2 | 13 | | | | |
| <i>Xorides alpestris</i> (HABERMEHL, 1903) | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |

| Unterfamilie/Art | Boden P1 | | | Krone P1 | | | Krone P2 | Winter P1 | Anzahl Tiere | Verteilung auf Baumarten P1+2 | | | | | |
|--|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| | BF | LEB | SE | AE | LEK | TIK | LEK | WI | | Fs | Qro | Qru | Pa | Ld | Pm |
| <i>Xorides filiformis</i> (GRAVENHORST, 1829) | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | |
| Gesamtindividuenzahl | 34 | 339 | 197 | 177 | 169 | 18 | 124 | 51 | 1109 | 266 | 212 | 9 | 41 | 12 | 40 |
| Gesamtartenzahl | 27 | 86 | 46 | 33 | 58 | 6 | 33 | 15 | 152 | 61 | 51 | 7 | 19 | 6 | 11 |

Um aufgrund geringer Individuenanzahl pro Art zufällig zustande gekommene Verteilungen weitgehend auszuschließen, wurden Arten, die mit weniger als 10 Exemplaren gefangen wurden, nicht in die folgenden Analysen der Fallenfänge einbezogen. In die Auswertung der vertikalen Verteilung (bodennahe Fänge/Kronenbereich) gehen damit 62% der in Fallen gefangenen Ichneumonidae (692 Ind. aus 25 Arten) ein. Die baumspezifische Auswertung (Fänge nach Baumarten) basiert auf 72% der in den baumspezifischen Fallen gefangenen Ichneumonidae (420 Ind. aus 13 Arten).

Für eine ökologische Interpretation der auftretenden Verteilung der Fänge ist die Betrachtung der Phänologie der einzelnen Arten notwendig. Tab. 5 gibt einen Überblick über die monatlichen Fangzahlen der 25 häufigsten Arten.

Tab. 5: Phänologie der 25 häufigsten Ichneumonidenarten in vorliegender Studie (♂♂/♀♀) (exklusive Überwinterungsfänge und Totholzinkubationen). Bemerkenswerte Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben. „–“ hier wurden weder ♂♂ noch ♀♀ gefangen.

| Art | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. |
|--|------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|
| <i>Apechthis quadridentata</i> THOMSON, 1877) | – | – | – | 0/2 | 3/7 | – | 0/1 | – | – |
| <i>Campoplex rothii</i> (HOLMGREN, 1860) | – | – | – | 0/2 | 1/3 | – | 2/5 | 0/1 | – |
| <i>Coelichneumon desinatorius</i> (THUNBERG, 1822) | – | – | 0/1 | 0/8 | 0/1 | – | – | – | – |
| <i>Cratichneumon culex</i> (MÜLLER, 1776) | – | 0/2 | 1/2 | 0/18 | 0/11 | 1/11 | 0/40 | 0/5 | 1/0 |
| <i>Cratichneumon fabricator</i> (FABRICIUS, 1793) | – | – | – | 5/0 | 0/2 | 1/1 | 5/0 | – | – |
| <i>Cratichneumon rufifrons</i> (GRAVENHORST, 1829) | – | 0/2 | – | 0/10 | 0/7 | 0/2 | – | – | – |
| <i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829) | 0/1 | – | 0/6 | 0/20 | 0/19 | 0/2 | 0/1 | 0/3 | – |
| <i>Gelis areator</i> (PANZER, 1804) | – | – | 0/1 | 0/4 | 0/2 | – | – | 0/3 | 0/3 |
| <i>Homotherus varipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | – | – | 0/3 | 0/5 | 1/1 | 0/4 | 0/2 | – | – |
| <i>Ichneumon gracilentus</i> WESMAEL, 1845 | – | – | 0/1 | 0/1 | 0/6 | 0/13 | 0/3 | 0/1 | – |
| <i>Isadelphus coriarius</i> (TASCHENBERG, 1865) | – | – | 0/1 | 0/1 | 0/6 | 0/3 | 0/7 | – | – |
| <i>Ischnoceros caligatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | – | 3/0 | – | 0/1 | 0/1 | 0/4 | – | – | – |
| <i>Itoplectis maculator</i> (FABRICIUS, 1775) | – | – | 1/1 | 4/5 | 11/0 | – | – | – | – |
| <i>Liotryphon punctulatus</i> (RATZEBURG, 1848) | – | – | 1/1 | 0/3 | 0/1 | 0/1 | 0/3 | – | – |
| <i>Lissonota palpalis</i> THOMSON, 1889 | – | – | – | 0/8 | 1/15 | 0/3 | 1/0 | – | – |
| <i>Lymantrichneumon disparis</i> (PODA, 1761) | – | 0/1 | – | 0/4 | 0/44 | 1/16 | 0/1 | – | – |
| <i>Mastrus deminuens</i> (HARTIG, 1838) | – | – | 0/1 | 0/2 | 0/2 | 0/1 | 0/3 | 0/1 | – |
| <i>Mastrus rufulus</i> (THOMSON, 1884) | – | – | 0/6 | 0/6 | 2/7 | 1/4 | 0/15 | 0/3 | – |
| <i>Mastrus sordipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | – | – | 0/2 | 0/1 | 0/5 | – | 0/1 | 0/2 | – |
| <i>Misetus oculatus</i> WESMAEL, 1845 | – | – | – | 0/3 | 0/4 | – | 0/2 | 0/1 | – |
| <i>Neoxorides nitens</i> (GRAVENHORST, 1829) | – | – | 0/13 | 0/3 | 0/1 | 0/5 | 0/1 | – | – |
| <i>Pimpla contemplator</i> (MÜLLER, 1776) | – | – | 0/1 | 0/6 | 1/2 | 0/1 | 0/3 | 0/1 | – |
| <i>Pimpla flavicoxis</i> THOMSON, 1877 | – | – | 0/1 | 0/13 | 1/7 | 1/1 | 0/11 | 0/4 | 0/1 |
| <i>Pimpla turionellae</i> (LINNAEUS, 1758) | – | 0/1 | 0/19 | 7/17 | 24/12 | 0/7 | 0/2 | – | 0/3 |
| <i>Tropistes falcatus</i> (THOMSON, 1884) | 0/1 | – | 0/3 | 0/1 | – | 1/2 | 0/7 | – | – |

Vergleich zwischen den Straten „Bodennah“ und „Krone“

Die Fangzahlen der Ichneumonidae waren in den beiden Straten „Bodennah“ und „Krone“ nicht gleich verteilt. Einige Arten ließen deutliche Abundanz-Unterschiede erkennen (Tab. 6).

Tab. 6: Arten, die in den beiden Straten „Bodennah“ und „Krone“ in unterschiedlicher Abundanz gefangen wurden.

| | Anzahl | Prozentsatz |
|--|-----------|-------------|
| vorwiegend in bodennahen Fallen | | |
| <i>Cratichneumon rufifrons</i> (GRAVENHORST, 1829) | 20 von 21 | 95% |
| <i>Homotherus varipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | 15 von 16 | 94% |
| <i>Mastrus rufulus</i> (THOMSON, 1884) | 41 von 44 | 93% |
| <i>Misetus oculatus</i> WESMAEL, 1845 | 9 von 10 | 90% |
| <i>Pimpla contemplator</i> (MÜLLER, 1776) | 13 von 15 | 87% |
| <i>Cratichneumon culex</i> (MÜLLER, 1776) | 79 von 92 | 86% |
| <i>Cratichneumon fabricator</i> (FABRICIUS, 1793) | 12 von 14 | 86% |
| <i>Pimpla flavicoxis</i> THOMSON, 1877 | 32 von 40 | 80% |
| <i>Campoplex rothii</i> (HOLMGREN, 1860) | 12 von 14 | 85% |
| <i>Ichneumon gracilentus</i> WESMAEL, 1845 | 20 von 25 | 80% |
| <i>Mastrus deminuens</i> (HARTIG, 1838) | 8 von 10 | 80% |
| <i>Coelichneumon desinatorius</i> (THUNBERG, 1822) | 8 von 10 | 80% |
| <i>Apechthis quadridentata</i> (THOMSON, 1877) | 8 von 13 | 62% |
| vorwiegend in Kronenfallen | | |
| <i>Ischnoceros caligatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | 15 von 15 | 100% |
| <i>Neoxorides nitens</i> (GRAVENHORST, 1829) | 26 von 26 | 100% |
| <i>Isadelphus coriarius</i> (TASCHENBERG, 1865) | 17 von 18 | 94% |
| <i>Gelis areator</i> (PANZER, 1804) | 12 von 13 | 92% |
| <i>Lissonota palpalis</i> THOMSON, 1889 | 23 von 28 | 82% |
| <i>Pimpla turionellae</i> (LINNAEUS, 1758) | 74 von 92 | 80% |
| <i>Liotryphon punctulatus</i> (RATZEBURG, 1848) | 7 von 10 | 70% |
| <i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829) | 37 von 52 | 71% |
| <i>Itopectis maculator</i> (FABRICIUS, 1775) | 14 von 22 | 64% |
| <i>Tropistes falcatus</i> (THOMSON, 1884) | 9 von 15 | 60% |
| <i>Mastrus sordipes</i> (GRAVENHORST, 1829) | 6 von 11 | 54% |
| <i>Lymantrichneumon disparis</i> (PODA, 1761) | 35 von 67 | 52% |

Vergleich zwischen den untersuchten Baumarten

Die Fänge in den Luft- (Krone), Ast- und Stammklektoren können, im Gegensatz zu den Bodenfallen und bodennahen Luftklektoren, jeweils bestimmten Bäumen zugeordnet werden. Die Fallen waren an Buchen, Stieleichen und Roteichen, sowie an Fichten, Lärchen und Douglasien angebracht. Eine Übersicht der Fangzahlen auf den einzelnen Baumarten gibt Tab. 4. Einige der nachgewiesenen Arten zeigten deutliche Abundanzunterschiede zwischen den untersuchten Baumarten. Die betreffenden Arten sind in Tab. 7 zusammengefaßt.

Überwinterungsfänge

Alle überwinternden ♀♀ wurden am Boden gefunden, im Kronenbereich konnten in den künstlichen Überwinterungskörben nur winteraktive Spinnen der Art *Anyphaena accentuata* (WALCKENAER, 1802), *Diaea*

Tab. 7: Arten, die auf den untersuchten Baumarten in unterschiedlicher Abundanz gefangen wurden.

| | Anzahl | Prozentsatz |
|---|-----------|-------------|
| Präferenz für Buchen | | |
| <i>Cratichneumon culex</i> (MÜLLER, 1776) | 55 von 63 | 87% |
| <i>Pimpla flavicoxis</i> THOMSON, 1877 | 23 von 27 | 85% |
| <i>Lymantrichneumon disparis</i> (PODA, 1761) | 29 von 38 | 76% |
| <i>Apechthis quadridentata</i> (THOMSON, 1877) | 6 von 10 | 60% |
| <i>Mastrus rufulus</i> (THOMSON, 1884) | 12 von 14 | 86% |
| Präferenz für Stieleichen | | |
| <i>Neoxorides nitens</i> (GRAVENHORST, 1829) | 25 von 25 | 100% |
| <i>Ischnoceros caligatus</i> (GRAVENHORST, 1829) | 13 von 15 | 86% |
| <i>Itopectis maculator</i> (FABRICIUS, 1775) | 13 von 16 | 81% |
| <i>Pimpla turionellae</i> (LINNAEUS, 1758) | 62 von 85 | 73% |
| Präferenz für Laubbäume (Eichen, Buchen) | | |
| <i>Lissonota palpalis</i> THOMSON, 1889 | 17 von 19 | 89% |
| <i>Isadelphus coriarius</i> (TASCHENBERG, 1865) | 13 von 15 | 87% |
| <i>Gelis areator</i> (PANZER, 1804) | 8 von 13 | 61% |
| Präferenz für Nadelbäume (Douglasie, Fichte) | | |
| <i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829) | 32 von 46 | 70% |

dorsata (FABRICIUS, 1777) und *Philodromus* spec. nachgewiesen werden. Auch in den untersuchten Baumhöhlen gelang kein Nachweis von überwinternden Ichneumoniden-♀♀. Insgesamt wurden 51 überwinternde Ichneumoniden gesammelt, die alle der Unterfamilie Ichneumoninae zuzuordnen sind (Tab. 4). Die gefangenen Überwinterer teilen sich auf 15 Arten auf, wobei die folgenden 7 Arten ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesen werden konnten: *Asthenolabus daemon*, *Chasmas motatorius*, *Ichneumon cessator*, *Ichneumon stramentarius*, *Ichneumon tuberculipes*, *Stenichneumon culpator*, *Zanthojoppa lutea*. Die häufigste im Winter gefangene Art war *Ichneumon gracilentus* (Abb. 12). 39% der Individuen dieser Art wurden mit dieser Methode gefangen.

4. Diskussion

In den beiden vorgestellten Projekten konnten insgesamt 152 Ichneumonidae-Arten ermittelt werden. Dies entspricht ca. 5% der aus Deutschland bekannten Arten (DATHE et al., 2001). Aufgrund der generell geringen Abundanz der meisten Ichneumonidenarten halten wir das für einen guten Wert. Dies zeigt auch der Vergleich mit der Untersuchung von HORSTMANN & FLOREN (2001), die bei der Benebelung von insgesamt 31 Eichenkronen 1476 Individuen von 141 Arten der Ichneumonidae gefunden haben.

Unter den drei meistgefangenen Arten (Tab. 4) befindet sich die Art *P. turionellae*. Dies ist nicht überraschend, da dieser Parasitoid fast überall häufig ist (eigene Erfahrung, Gespräch mit C. ZWAKHALS und E. DILLER in der ZSM). Auch FITTON et al. (1988) stuft diese Art für England als „common“ ein. Im Gegensatz hierzu waren die Fangzahlen von *C. culex* und *L. disparis* in Hienheim (Projekt 1) unerwartet hoch. Eine so hohe Abundanz von *L. disparis* weist auf eine große Population seiner Wirte, den Lymantridae (z. B. *Lymantria dispar* L. Schwammspinner, *Lymantria monacha* L. Nonne) hin. Weder vor, während, noch in den Folgejahren vorliegender Studie konnte eine Gradation dieser Schadspinner im Untersuchungsgebiet beobachtet werden (Forstbetrieb Kelheim; ENGESSER, pers. Mitt.). Die große Abundanz von *L. disparis* deutet allerdings auf eine starke Belastung der Untersuchungsbestände durch diese Forstschädlinge hin. Für die hohe Abundanz von *C. culex* und vor allem für dessen gehäuftes Auftreten in Stammeklektoren an Buche (56%) gibt es keine befriedigende Erklärung. *C. culex* sucht seine Wirtspuppen bodennah, da sich

seine Wirte im Boden (z. B. verschiedene Frostspanner) oder unmittelbar unter der Streuschicht (z. B. *Ptilodon capucina* L. Kamelspinner) verpuppen. Um auf den Boden zu gelangen, seilen sich die Wirtslarven entweder vom Ast ab, lassen sich fallen, oder kriechen den Stamm herunter. Die Stammeklektoren (Abb. 2) umfassen den Stamm, die Tiere gelangen deshalb nur von unten durch einen kleinen umlaufenden Spalt hinein. Erst dann, wenn die Tiere phototaktisch den Stammeklektor nach oben verlassen wollen, fallen sie in die Fanggefäße. Aufgrund seiner Beschaffenheit stellt der Stammeklektor möglicherweise für Wirtslarven eine potentielle Höhle dar, in der sich einige von ihnen verpuppt haben könnten. Durch diese Wirtspuppen angelockt könnten die 51 gefundenen Parasitoide in die Stammeklektoren gelangt sein. Eine andere Erklärung wäre, daß die Tiere auf der Suche nach hinterlassenen Duftspuren der Wirte am Stamm in die Stammeklektoren gefallen sind. Zudem ist nicht ganz auszuschließen, daß noch unbekannte Wirte von *C. culex* existieren, die sich an den Baumstämmen oder in deren Rindenritzen in Bodennähe verpuppen.

Da die Fallenzahl in den untersuchten Straten und Baumarten nicht identisch war, ist ein direkter Vergleich der Fangzahlen nicht zulässig. Ein vergleichbares Fallenset für sowohl oberflächen- (Bodenfallen, Stamm-, Asteklektoren) als auch flugaktive Tiere (Luftklektoren) in den beiden Straten und auf den verschiedenen Baumarten ließ jedoch eine vorsichtige Interpretation von Häufigkeitsunterschieden im Auftreten einzelner Arten zu. Ein Erklärungsversuch für die gefundenen Präferenzen wird auf Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes der Lebensweise der Ichneumonidae und ihrer Wirte durchgeführt. Allen Angaben zu den Wirten liegen Publikationen von FITTON et al. (1988), HINZ & KREISSL (1992), YU (1997) und YU & HORSTMANN (1997) zugrunde.

4.1. Unterschiede zwischen den Straten „Bodennah“ und „Krone“

Bei den beobachteten Präferenzen für die beiden Straten ist zu berücksichtigen, daß nicht ausschließlich die Wirtssuche Grund für eine Aufenthaltspräferenz sein muß. Die meisten Ichneumonidae benötigen Nektar und Pollen zur Entwicklung ihrer Ovarien (HINZ, 1991). Diese Nahrung finden sie meist an bodennahen Blütenpflanzen. Ein weiterer Grund für den Aufenthalt in Bodennähe kann die Suche nach Überwinterungsplätzen im Spätsommer und Herbst derjenigen Ichneumonidae, die als Imagines überwintern, sein. Für den bevorzugten Aufenthalt im Kronenbereich ist bei einigen Ichneumonidae möglicherweise die Partnersuche der entscheidende Grund. Das Aufsuchen besonderen Landmarken (einzelstehende Bäume, den Bestand überragende Baumkronen, Felskanten) kann die Partnerfindung erleichtern. Beispielsweise gibt RIEDL et al. (1979) für *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) die bevorzugte Paarung im Kronenraum als Grund für die höchsten Fangzahlen im oberen Kronenbereich der Bäume an. BARLETT (2000) folgert aus seinen Ergebnissen zur Flugaktivität von Ichneumoniden in Costa Rica, daß das Paarungsverhalten auch bei dieser Tiergruppe entscheidend für beobachtete Aktivitätspeaks ist. Bei der Diskussion der Arten ist dies soweit wie möglich berücksichtigt worden. Die Diskussion der Arten erfolgt nach absteigender Stratenpräferenz.

4.1.1. Arten mit Präferenz für bodennahe Straten

Die höchste Präferenz für das bodennahe Stratum wurde für *Cratichneumon rufifrons* (Abb. 7) ermittelt (Tab. 6). Seine Wirte, überwiegend Geometridae (z. B. *Mesoleuca albicillata* L. Himbeerspanner), leben auf krautigen Pflanzen und niedrigen Sträuchern. Die Wirte verpuppen sich im Boden, wo sie von *C. rufifrons* fliegend lokalisiert werden. Über die Hälfte der Tiere wurden im Buchen-Stieleichenbestand PLA gefangen, die übrigen in den Beständen LUD (Buche-Stieleiche) und STA (Fichte-Buche-Lärche) (alle Projekt 1). Das gehäufte Auftreten von *C. rufifrons* in Beständen mit hohem Laubholzanteil läßt sich auf die dort wachsenden Nahrungspflanzen der Wirte zurückführen. In Fichten-dominierten Beständen wie z. B. BSL (Projekt 1) dominierten Moose und Farne in der Bodenvegetation.

Als Wirte von *Homotherus varipes* (Abb. 11) werden Geometridae (vor allem Frostspanner) und Tortricidae angegeben. Während sich die Frostspanner im Boden verpuppen und ihr Hauptvorkommen Laubholz-

bestände sind, verpuppen sich die angegebenen Tortricidae (z. B. *Archips oporana* L. Kiefernadelwickler) oberhalb des bodennahen Stratums in Nadelwaldbeständen. In unserer Untersuchung wurden alle *H. varipes* bis auf eine Ausnahme mit bodennahen Fallen in reinen Laubwaldbeständen (Projekt 1: BBG, LUD, PLA) gefangen. Daraus ist zu schließen, daß in den untersuchten Wäldern die Stratenpräferenz durch die Bevorzugung der Frostspanner zu erklären ist.

Über die Biologie von *Mastus rufulus* (Abb. 20) ist nur sehr wenig bekannt. Als Wirte werden *Cydia nigricana* FABRICIUS (Erbsenwickler) und *Exoteleia dodecella* L. (Kiefernknospentriebmotte) angegeben. In den Untersuchungsgebieten sind kaum Kiefern vorhanden, zudem wurden alle Tiere bis auf zwei Exemplare in den Laubwaldbeständen (Projekt 1: BBG, LUD, PLA) gefangen. Die Kieferntriebmotte kommt als Wirt daher nicht in Frage. Der Erbsenwickler hingegen kommt auch auf Wicken und Platterbsen vor und könnte die gefundene Aufenthaltsverteilung erklären. Vermutlich gibt es jedoch noch weitere Wirte von *M. rufulus* an Sträuchern und krautigen Pflanzen des bodennahen Stratums. Die zeitliche Auflösung der Fangergebnisse zeigt Nachweise von Mai bis Oktober mit zwei Höhepunkten im Juli und im September auf. Dies läßt auf zwei Generationen schließen, was bisher unbekannt war. Erhärtet wird diese Theorie durch das Auftreten von ♂♂ bis in den Spätsommer (August).

Von *Misetus oculatus* WESMAEL, 1845 (Abb. 22) liegen uns keine Informationen über mögliche Wirte vor. R. DILLER (ZSM), ein Experte für diese Gruppe, bestätigte, daß über die Biologie dieser seltenen Art der Alomyini nichts bekannt ist. Gefangen wurde diese Art hauptsächlich in bodennahen Lufteklektoren, und zwar etwa zu gleichen Teilen in Nadelholz- und Laubholzbeständen des Projektes 1. *M. oculatus* scheint den Boden fliegend nach noch unbekanntem Wirten abzusuchen.

Pimpla contemplator (Abb. 24) sucht seine Wirtspuppen im Boden (z. B. *Operophtera brumata* L. Gemeiner Frostspanner), in der Bodenstreu oder auf Zweigen niedriger Sträucher und Bäume (Yponomeutidae Gespinnstmotten) und an Baumstämmen (z. B. Nonne *Lymantria monacha* L.). Der Großteil der Wirte verpuppt sich somit in Bodennähe. Dies erklärt die Präferenz für dieses Stratum in vorliegender Studie. Obwohl *P. contemplator* bivoltin ist (SECHSER, 1970; FITTON et al., 1988), wurde in dieser Untersuchung keine zweigipflige zeitliche Fangverteilung ermittelt. Nur der lange Fangzeitraum von Mai bis Oktober gibt einen Hinweis auf eine zweite Generation. Der Grund für diese unzureichende zeitliche Fanganalyse liegt in der zu geringen gefangenen Individuenzahl und daran, daß nur in einem Monat (Juli) ♂♂ nachgewiesen werden konnten. Die Fundgebiete umfaßten nur die Laubholzbestände LUD und PLA (Projekt 1), was eine Präferenz dieser Art für Laubwälder erwarten läßt.

Das Wirtsspektrum von *Cratichneumon culex* umfaßt Tortricidae, Notodontinae, Geometridae und Noctuidae. Die meisten dieser Wirte verpuppen sich im oder am Boden oder in Rindenritzen. Die Aufenthaltspräferenz ist vermutlich durch die Wirtssuche am Boden und an den unteren Bereichen der Baumstämmen (zu den vielen Fängen in Stammeklektoren s. o.) zu erklären. Die zeitliche Auflösung der Fangergebnisse bei *C. culex* zeigt Höchstwerte im Juni/Juli und besonders im September. Diese zweigipflige Verteilung kann auf eine zweite Generation hindeuten, die im September schlüpft. Unterstützt wird diese Hypothese durch das Fangergebnis der ♂♂, die im Mai und im August erfaßt werden konnten. PERKINS (1960) vermutet, daß einige Arten der Gattung *Cratichneumon* zwei Generationen im Jahr hervorbringen und SECHSER (1970) berichtet, daß die frisch geschlüpften *C. culex*-♀♀ erneut Frostspannerpuppen anstechen und es so zur Überschneidung der Generationenfolge kommt. Unsere Ergebnisse unterstützen diese Aussagen und bestätigen, daß *C. culex* bivoltin ist.

Bei *Cratichneumon fabricator* (FABRICIUS, 1793) (Abb. 6) wurde die Aufenthaltspräferenz (Auftreten ausschließlich in bodennahen Lufteklektoren in den Laubholz-dominierten Beständen) in dieser Untersuchung weitgehend durch die ♂♂ bestimmt, die fast die Hälfte der gefangenen Individuen ausmachten. Sie scheinen in Bodennähe fliegend nach ♀♀ zu suchen. Die ♀♀ suchen ebenfalls fliegend in Bodennähe vermutlich nach Wirten, z. B. Geometridae und Noctuidae, die sich im Boden verpuppen. Auch bei *C. fabricator* ergab das Spektrum der zeitlichen Fanganalyse Hinweise auf eine zweite Generation, aufgrund des Auftretens von ♂♂ im Juli und August.

Pimpla flavicoxis (Abb. 25) findet seine Wirtspuppen am Stamm und an Zweigen von Bäumen und Büschen (z. B. *Tortrix viridana* L. Grüner Eichenwickler, *Aporia crataegi* L. Baumweißling, *Thera juniperata* L. Grauer Wacholder-Blattspanner) und in der Erde (z. B. *Lasiocampa quercus* L. Eichenspinner, *Operophtera brumata* L. Gemeiner Frostspanner). In den von uns erfaßten Gebieten scheint er seine Wirte bevor-

zugt bodennah zu suchen. In vorliegender Untersuchung wurde eine zweigipflige Fangverteilung mit den Spitzen im Juni und September gefunden. Auch in Teilen Englands ist *P. flavicoxis bivoltin* (FITTON et al., 1988).

Campoplex rothii (Abb. 4) ist als Parasit verschiedener Kulturschädlinge wie *Ostrinia nubilalis* HBN. (Maiszünsler) und *Plutella xylostella* L. (Kohlschabe) bekannt. Diese Wirte kommen jedoch auch auf einer Vielzahl von Wildgräsern und Kräutern vor. Im Wald scheint *C. rothii* nach unseren Erkenntnissen v. a. in der Krautschicht vorkommende Wirte zu parasitieren. Gefunden wurde dieser Parasitoid mit einer Ausnahme nur in den Laubwaldbeständen (LUD, PLA) in Projekt 1. Dies läßt auf eine Laubwaldpräferenz schließen, die wahrscheinlich in der dort vorkommenden Bodenvegetation begründet liegt.

Das in der Literatur bekannte Wirtsspektrum von *Ichneumon gracilentus* umfaßt hauptsächlich Noctuidae (z. B. *Atypa pulmonaris* ESPER Lungenkrauteule) und Hepialidae (z. B. *Hepialus hectus* L. Heidekrautwurzelschneider) (HINZ & KREISSL, 1992), deren Puppen bevorzugt in Laubwäldern zu finden sind. Die meisten Individuen von *I. gracilentus* befanden sich in bodennahen Luftteklektoren. Diese Art sucht den Boden daher vermutlich fliegend nach ihnen ab. Die meisten Exemplare wurden erst ab August gefangen, mit hoher Wahrscheinlichkeit gehören sie daher der neu geschlüpften Generation an, die erst nach der Überwinterung im kommenden Jahr nach Wirtspuppen sucht. Auch diese Individuen suchen bodennah nach Nahrung und im Herbst nach Überwinterungsplätzen. Überraschenderweise wurde *I. gracilentus* zwar in allen Bestandstypen des Projektes 1 und in einigen Bestandstypen des Projektes 2 gefangen, überwiegend jedoch in Nadelholzreinbeständen (BSL, DOU, OFI). Es wäre möglich, daß es noch andere bisher unbekannte Wirte gibt, deren Lebensraum Nadelholzbestände sind. Wahrscheinlicher ist jedoch, daß die Suche nach Überwinterungsplätzen der Grund für die Fänge in den Nadelholzbeständen ist, da z. B. im Bestand BSL auch sechs überwinternde Individuen dieser Art gefunden wurden.

Mastrus deminuens (Abb. 19) wurde zu gleichen Teilen in stamm- und bodennahen Luftteklektoren gefunden. *M. deminuens* ist ein polyphager Parasitoid mit ordnungsübergreifendem Wirtsspektrum. Echte Blattwespen (z. B. *Allantus cinctus* L.), Raupenfliegen (z. B. *Ernestia rudis* FALLÉN), echte Schlupfwespen (z. B. *Banchus hastator* (FABRICIUS, 1793)) und Wickler (z. B. *Tortrix viridana* L.) gehören zu seinen Wirten. Einige Larven dieser Wirte sind nur im Blatt- und Nadelbereich der Bäume zu finden. Es ist daher anzunehmen, daß *M. deminuens* auch häufiger im Kronenbereich vorkommt, als es die hier gefundene Verteilung (Tab. 6) wiedergibt. Auch die Fundanalyse, nach der fast alle Tiere in den Laubholzbeständen (LUD, PLA) in Projekt 1 gefangen wurden, ist bei dem bekannten Wirtsspektrum unerwartet. Die geringen Fangzahlen lassen jedoch keine fundierte Interpretation dieses Ergebnisses zu.

Die meisten Wirte von *Coelichneumon desinatorius* (Abb. 8) sind Noctuidae und Geometridae, die sich im Boden oder in Rindenritzen verpuppen. Da fast alle Tiere in Stammteklektoren gefangen wurden, scheint *C. desinatorius* hauptsächlich die bodennahen Baumteile nach Wirten oder deren Duftspuren abzusuchen. Er scheint sich v. a. auf der Rinde zu bewegen, was auch durch die wenigen Kronenfunde, die ausschließlich in Astteklektoren auftraten, unterstützt wird. Gefunden wurde diese Art, bis auf eine Ausnahme, nur in den Laubwaldbeständen (LUD, PLA) im Projekt 1. Dies läßt eine Präferenz für Laubwälder vermuten.

Apechthis quadridentata (Abb. 3) hat mit 62% die schwächste Zuordnung zu den bodennahen Fallen dieser Auswertung. Das sehr große Wirtsspektrum deckt alle Höhenstufen im Wald ab. Wirte sind unter anderem *Tortrix viridana* L. (Grüner Eichenwickler) und Lymantriidae (Schadspinner), die Ihre Puppen an die Baumstämme heften, sowie *Pararge aegeria* L. (Waldbrettspiel), dessen Puppen unter Steinen angeheftet zu finden sind. HORSTMANN & FLOREN (2001) fanden *A. quadridentata* beispielsweise in Anzahl in Eichenkronen. Eine echte Stratenpräferenz ist somit für diese Art nicht anzunehmen. Die zeitliche Auflösung der Fänge ergab aufgrund der geringen Fangzahlen kein klares Ergebnis. Nach FITTON et al. (1988) und HORSTMANN (1984) ist diese Art bivoltin. Dies konnte in vorliegender Untersuchung nicht belegt werden (vergleiche Tab. 5).

4.1.2 Arten mit Präferenz für das Kronen-Stratum

Die beiden Arten *Ischnoceros caligatus* (Abb. 14) und *Neoxorides nitens* (Abb. 23) wurden ausschließlich in Fallen des Kronenbereiches gefunden (Tab. 7). Beide Arten sind Parasitoide von im Holz lebenden Bock-

käferlarven, wie z. B. *Rhagium mordax* DE GEER (Laubholzzangenbock) als Wirt für *I. caligatus* und z. B. *Plagionotus arcuatus* L. (Eichenwiderbock) und *Pyrrhidium sanguineum* L. (Rothhaarbock) als Wirte für *N. nitens*. Fast alle Individuen der beiden Ichneumonidenarten wurden aus Kronentotholzinkubatoren und Asteklektoren gewonnen. Totholz, der Lebensraum der Wirte dieser beiden Arten, war in den untersuchten Beständen am Waldboden wesentlich häufiger als im Kronenbereich (pers. Beob.). Daher ist zu vermuten, daß die Wirte das Mikroklima der sonnenexponierten Totholzzäste im Kronenbereich bevorzugen. Dies unterstreicht die Ergebnisse von JONSELL et al. (1998), SVERDRUP-THYGESON & IMS (2002), und MÜLLER et al. (2004), wonach sonnenexponiertes Totholz günstige Entwicklungsbedingungen für eine ganze Reihe xylobionter Käferarten bietet, unter ihnen auch einige Bockkäfer.

Als Wirte von *Isadelphus coriarius* (Abb. 13) sind die Tortriciden *Retinia resinella* L. (Kiefernharzgallenwickler) und *Hedya salicella* L. bekannt, deren Lebenszyklus sich vorwiegend im Kronenbereich vollzieht. Daher ist es nicht verwunderlich, daß auch *I. coriarius* vorwiegend dort gefangen wurde.

Gelis areator (Abb. 10) und *Dichrogaster aestivalis* (Abb. 9) sind polyphag. Das Wirtsspektrum umfaßt Coleophoridae (Sackmotten), Braconidae (Brackwespen), Yponomeutidae (Gespinstmotten) und Hemerobiidae (Blattlauslöwen) – um nur einige zu nennen. Auch in anderen Untersuchungen (HORSTMANN & FLOREN, 2001) trat *G. areator* in großer Zahl im Kronenbereich auf. Dies unterstreicht, daß die Krone den Hauptaufenthaltsraum dieser Art darstellt.

Der bekannteste Wirt von *Lissonota palpalis* (Abb. 17) ist *Thaumetopoea processionea* L. (Eichenprozessionsspinner), dessen Entwicklungszyklus sich hauptsächlich im Kronenbereich vollzieht. Über die Hälfte der Individuen von *L. palpalis* wurde in Asteklektoren gefangen, vermutlich auf der Suche nach den Gespinstnestern dieses Wirtes.

Mehr als die Hälfte der Tiere der Art *Pimpla turionellae* waren ♂♂, die ausschließlich im Kronenbereich und fast alle in Asteklektoren gefangen wurden. Diese waren vermutlich auf der Suche nach einem Rast- bzw. olfaktorisch günstigen Ansitzplatz zum Zeitpunkt der Partnersuche. Die ♀♀, die in Kronenfallen gefangen wurden, verteilten sich etwa zu gleichen Teilen in Ast- und Luftfeklektoren. Nur 13% der ♀♀ und kein ♂♂ wurden nach dem Juli, also außerhalb der Paarungszeit gefangen. Für diese Art kann die Wirtssuche als Grund für die festgestellte Aktivität angenommen werden. Allerdings sind die ♀♀ polyphag und können Wirte in beiden untersuchten Straten nutzen, was eine echte Stratenpräferenz bei der Wirtssuche unwahrscheinlich macht. Die zeitliche Verteilung der Fänge läßt demnach darauf schließen, daß der Aufenthaltsort beider Geschlechter durch die Verpaarung im Kronenbereich bestimmt wurde. Obwohl die Art in England bivoltin ist (FITTON et al., 1988) und die zweite Generation fakultativ als Imago überwintern kann (SCHOPF, 1980), konnte keine zweigipflige zeitliche Fangverteilung ermittelt werden (Tab. 5). Allerdings wurden schon im April und noch im November ♀♀ erfaßt. Das könnte ein Hinweis auf eine zweite, als Imagines überwinternde Generation sein.

Bei *Itopectis maculator* (Abb. 15) waren mehr als $\frac{2}{3}$ der gefangenen Tiere ♂♂. In dieser Untersuchung wurde somit die Aufenthaltspräferenz dieser Art hauptsächlich durch die ♂♂ bestimmt, die bis auf wenige Ausnahmen in Ast- und Luftfeklektoren des Kronenbereiches gefangen wurden. Die ♀♀ traten hingegen bis auf eine Ausnahme in bodennahen Fallen auf. Von beiden Geschlechtern konnte nach dem Juli kein Tier mehr erfaßt werden. Diese Werte bestätigen und ergänzen den in der Literatur bekannten Lebenszyklus dieser Art. Nach unseren Auswertungen bleiben die ♂♂ nach dem Schlüpfen (z. B. aus den Puppen des Grünen Eichenwicklers *Tortrix viridiana* L.) im Kronenbereich und warten auf schlüpfende ♀♀, um sich mit ihnen zu paaren. In unserer Untersuchung fingen wir bis auf eine Ausnahme alle ♀♀ in Bodennähe, die sich vermutlich auf der Suche nach Übersommerungsverstecken befanden. Die ♀♀ ziehen sich vermutlich unmittelbar nach der Paarung (Tab. 5), spätestens jedoch im Juli in Grasbüschel zur Übersommerung zurück (FITTON et al., 1988). Die Wirtspuppen werden von den ♀♀ erst im nächsten Frühsommer (Mai/Juni) angestochen (COLE, 1967). Die gefundene Aufenthaltspräferenz erklärt sich daher aus den gefangenen ♂♂ und deren Verpaarungsverhalten im Kronenbereich.

Wirte von *Liotryphon punctulatus* (Abb. 16) sind vor allem im Holz oder unter der Rinde lebende Larven von Tortricidae (z. B. *Cydia pactolana* ZELL. Fichtenrindenwickler) und Sesiidae (Glasflügler, z. B. *Synanthedon* spp.). Deren Vorkommen erstreckt sich hauptsächlich auf den Kronenbereich. Da jedoch nur insgesamt 10 Individuen dieser Art gefangen wurden, wird die Theorie der Kronenpräferenz für diese Art nur sehr schwach gestützt. Die Fanggebiete umfassen Laubholzbestände (BBG, LUD, PLA) und einen von

Nadelholz dominierten Mischbestand (STA). Die Literatur führt als assoziierte Bäume nur *Picea* an. Der Nachweis von 80% der Tiere in den Laubholzwäldern ist somit überraschend, läßt aber aufgrund der geringen Fangzahlen keine weitere Interpretation zu.

Über die Lebensweise und Wirte von *Tropistes falcatus* (Abb. 27) ist wenig bekannt. Bei den Wirten handelt es sich vermutlich um Raphidioptera (Kamelhalsfliegen) (SCHWARZ, pers. Mitt.). Deren Larven leben unter der Rinde von Bäumen, Baumstubben und Totholz. Sie verpuppen sich in Rindenritzen. *T. falcatus* scheint beide Straten fliegend nach Wirten abzusuchen. Die leichte Gewichtung in Richtung des Baumkronenraumes (60%) ist bei der geringen Anzahl der gefangenen Tiere wenig aussagekräftig. Die meisten Tiere wurden im September erfaßt (60%), und verteilen sich fast ausschließlich auf die Bestände BBG, BSL und STA des Projektes 1, wobei $\frac{2}{3}$ der Tiere in den Nadelholz-dominierten Beständen gefangen wurden. Dies deutet eine Präferenz für Nadelwälder an.

Mastrus sordipes (Abb. 21) ist mit 54% in Kronenfallen gefangener Tiere fast gleich stark in beiden Straten vertreten. Als Wirte sind Tortricidae (z. B. *Choristoneura murinana* HBN. Weißstannentriebwickler) bekannt. Die Wirtssuche von *M. sordipes* scheint sowohl im bodennahen- wie auch im Kronenstratum zu erfolgen. Gefunden wurde diese Art bis auf zwei Ausnahmen in den Beständen BBG und STA im Projekt 1, und zwar zu gleichen Teilen in Nadel- und Laubholz-dominierten Beständen. Dies bestätigt die Angaben aus der Literatur, daß diese Art sowohl Laub- (GORNÝ, 1979) als auch Nadelwälder (AERTS, 1957) nutzt.

Der gleiche Prozentsatz wurde auch bei *Lymantrichneumon disparis* ermittelt. Die meisten Wirte von *L. disparis* (s. o.) verpuppen sich im Juli–August in Rindenritzen im oberen und mittleren Stammbereich. *L. disparis* wurde hauptsächlich im Juli–August gefangen (98%). In diesem Zeitraum überlappt sich die alte Generation mit der neu geschlüpften Generation, die überwintert. Die Auswertung ergab keine räumliche oder fallenspezifische Präferenz. Die Tiere wurden fast in gleicher Anzahl in beiden Höhenstufen und in Luft-, Stamm- und Asteklektoren gefangen.

4.2. Unterschiede zwischen den Baumarten

4.2.1. Präferenz für Stieleichen

Alle Tiere der Art *Neoxorides nitens* wurden in Stieleichenkronenfallen gefunden; ebenso fast alle *Ischnoceros caligatus* (81%). Beide Arten traten hauptsächlich im Bestand LUD (Projekt 1) auf. Dieses Naturschutzgebiet ist durch einen sehr alten Eichenbestand (450 Jahre) gekennzeichnet. GYÖRFI (1943) und SCHIMITSCHEK (1944) benennen in Ihren Arbeiten *Quercus*-Gewächse als Futterpflanzen der Wirte von *N. nitens*. Für die Art *I. caligatus* führt KAZMIERCZAK (1978) in Polen als assoziierte Baumart *Quercus robur* an. Dies unterstreicht die Präferenz dieser beiden Arten für *Quercus*-Gewächse.

Der Aufenthalt von *Itopectis maculator* wurde in unserer Untersuchung durch das Paarungsverhalten der ♂♂ – vorwiegend in Eichenkronen – dominiert (s. o.). Es ist zu vermuten, daß auch fast alle ♂♂ im Bereich dieser Eichenkronen geschlüpft sind. Von den ♀♀ wurden das einzige im Kronenbereich gefangene Exemplar ebenfalls auf Stieleiche gefunden. *I. maculator* ist ein bekannter Vertreter des Parasitenkomplexes des Eichenwicklers (*Tortix viridiana*) (vgl. HORSTMANN, 1971, 1984). Es ist somit von einer Präferenz dieser Art für Stieleichen auszugehen. Dies wird auch durch die Fundorte bestätigt, die hauptsächlich die Eichen-Buchen-Mischbestände (BBG, LUD, PLA) des Projektes 1 umfassen, sowie durch die Arbeit von HORSTMANN & FLOREN (2001), die diese Art ebenfalls, jedoch mit wesentlich höherer Abundanz, in Eichenkronen gefunden haben.

Bei dem auch zu den Parasiten der Eichen-Tortriciden zählenden *Pimpla turionellae* wurde die Aktivität ebenfalls wesentlich durch das Paarungsverhalten der ♂♂ bestimmt, die fast ausschließlich in Eichenkronen gefangen wurden. Auch die ♀♀ wurden knapp zu zwei Drittel in Eichenfallen gefangen. Da *P. turionellae* ein sehr breites Wirtsspektrum besitzt ist die beobachtete Baumartenpräferenz von 73% jedoch überraschend hoch. Das Vorkommen in einer Vielzahl von Biotopen wird durch die Fundgebiete bestätigt, die alle Bestände des Projektes 1 und drei Bestände (DOU, FEI, KLB) des Projektes 2 umfassen.



3



4



5



6



7



9



8



10

Habitusbilder der ausgewerteten Ichneumonidaearten (nur ♀♀), Größenangabe in Klammern: Körperlänge ohne Antennen und Ovipositor (aufgrund des schlechten Zustands des Fallenmaterials sind z. T. Sammlungstiere (ZSM) abgebildet.).

Abb. 3: *Apechthis quadridentata* (THOMSON, 1877) (13,5 mm)

Abb. 4: *Campoplex rothii* (HOLMGREN, 1860) (6 mm)

Abb. 5: *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776) (9,5 mm)

Abb. 6: *Cratichneumon fabricator* (FABRICIUS, 1793) (6,5 mm)

Abb. 7: *Cratichneumon rufifrons* (GRAVENHORST, 1829) (7,5 mm)

Abb. 8: *Coelichneumon desinatorius* (THUNBERG, 1822) (14 mm)

Abb. 9: *Dichrogaster aestivalis* (GRAVENHORST, 1829) (4 mm)

Abb. 10: *Gelis areator* (PANZER, 1804) (4 mm)



11



12



13



14



15



16



17



18



19

Abb. 11: *Homotherus varipes* (GRAVENHORST, 1829) (6,5 mm)
 Abb. 12: *Ichneumon gracilentus* WESMAEL, 1845 (10,5 mm)
 Abb. 13: *Isadelphus coriarius* (TASCHENBERG, 1865) (5,5 mm)
 Abb. 14: *Ischnoceros caligatus* (GRAVENHORST, 1829) (9,5 mm)
 Abb. 15: *Itoplectis maculator* (FABRICIUS, 1775) (9,5 mm)
 Abb. 16: *Liotryphon punctulatus* (RATZEBURG, 1848) (15,5 mm)
 Abb. 17: *Lissonota palpalis* THOMSON, 1889 (6,5 mm)
 Abb. 18: *Lymantrichneumon disparis* (PODA, 1761) (18,5 mm)
 Abb. 19: *Mastrus deminuens* (HARTIG, 1838) (4,5 mm)

4.2.2. Präferenz für Buchen

Am häufigsten fand sich in Fallen, die an Buchen angebracht waren, mit 87% *Cratichneumon culex*. Dabei wurden über den gesamten Fangzeitraum hinweg die meisten Tiere in Stammeklektoren gefangen (s. o.). In den anderen Fallentypen fand sich *C. culex* etwa zu gleichen Teilen auf Buche und Stieleiche. Auch die in Frage kommenden Wirte finden sich auf beiden Laubbäumen. Da aber an Eichen keine Stammeklektoren angebracht waren, kann als Präferenz dieser Art nur Laubholz angegeben werden. Dies zeigte sich auch an den festgestellten Fangorten, die mit wenigen Ausnahmen die Laubholz-dominierten Bestände (BBG, LUD, PLA) des Projektes 1 waren. Dabei wurden über die Hälfte der Tiere im Buchen-Stieleichen-Bestand PLA gefangen.

Mastrus rufulus ist ein Parasit mit Präferenz für bodennahe Habitats (s. o.). *M. rufulus* ist dabei vermutlich weniger mit den Buchen selbst, als mit der Buchenwald-typischen Vegetation assoziiert, z. B. mit Erbsen- u. Wickengewächsen, die von seinen Wirten genutzt werden. Die Fundorte waren dem entsprechend die Eichen- und Buchenbestände (BBG, LUD, PLA) des Projektes 1.

Bei *Pimpla flavicoxis* war der hohe Anteil der Fänge in Buchenfallen überraschend. Erwartet worden wäre eine stärkere Gewichtung in Richtung der Stieleichen, da *P. flavicoxis* mit zu den Parasiten der Eichen-Tortriciden gehört. In Stieleichenfallen fanden sich aber nur 2 Individuen. Da jedoch fast die Hälfte der Tiere in Stammeklektoren gefangen wurde (s. o.), die ausschließlich an Buchen angebracht waren, relativiert sich dieses Ergebnis. Insgesamt gesehen kann nicht von einer klaren Präferenz dieser Art für Buchen ausgegangen werden. Auch für *P. flavicoxis* zeigte die Fundortauswertung eine Bevorzugung der Laubholzbestände (BBG, LUD, PLA) des Projektes 1.

Auch bei *Lymantrichneumon disparis* wurde fast die Hälfte der Tiere in den ausschließlich an Buchen angebrachten Stammeklektoren gefangen. Da (s. o.) keine entsprechenden Fallen an Eichen angebracht waren, kann keine Angabe zur Baumartenpräferenz dieser Art gemacht werden. Betrachtet man jedoch die Abundanzen in den einzelnen Beständen, die sich auf alle Bestände des Projektes 1 und auf zwei Bestände des Projektes 2 erstrecken, so erkennt man, daß sich $\frac{3}{4}$ der gefangenen Tiere auf die von Laubbäumen dominierten Bestände verteilen.

Bei *Apechthis quadridentata* ist mit 60% nur eine geringe Zuordnung zu den Buchen zu erkennen. Auch das große Wirtsspektrum und die fast gleiche Präsenz in den beiden Höhenstufen lassen auf einen Parasitoid schließen, der wenig habitatspezifisch nach seinen Wirten sucht. Der ausschließliche Nachweis in Laubholzbeständen (BBG, LUD, PLA) gibt einen Hinweis auf eine Präferenz für Laubwälder.

4.2.3. Präferenz für Nadelbäume (Douglasie, Fichte)

70% der gefangenen Tiere der Art *Dichrogaster aestivalis* wurden in Fallen an Douglasien und Fichten gefangen, vorwiegend im Projekt 2. Dies ist unerwartet, da keine seiner bekannten Wirte (z. B. Neuropterida: Chrysopidae, *Chrysoperla* spp.) ausschließlich in Nadelholzbeständen vorkommt (vgl. GRUPPE et al., 2004). Die häufigste Chrysopidae auf den entsprechenden Bäumen war *Peyerimhoffina gracilis* (SCHNEIDER, 1851), ein Nadelbaumspezialist (vgl. GOSSNER, 2004; GRUPPE et al., 2004). Um die festgestellte Aufenthaltspräferenz zu erklären, muß es somit noch unbekannte Wirte geben, vermutlich Chrysopidae, die stärker mit Nadelwäldern assoziiert sind.

4.2.4. Präferenz für Laubbäume (Eichen, Buchen)

Die Nachweise von *Lissonota palpalis* verteilen sich fast gleichmäßig auf Buche und Stieleiche in den Beständen BBG, LUD und PLA. Nur zwei der gefangenen Tiere fanden sich in Lärchenfallen im Bestand STA. Eine Bevorzugung von Laubwäldern kann deshalb für diese Art angenommen werden.

Isadelphus coriarius fand sich fast zu gleichen Teilen in Eichen- und Buchenfallen, allerdings wurden auch einige wenige Exemplare in Fichtenfallen gefangen. Die Fundbestände spiegeln diese Verteilung wider: Über 80% der Tiere wurden in den Laubholzbeständen BBG, LUD, PLA, gefangen, die übrigen in dem

von Nadelholz dominierten Bestand STA (alle Projekt 1). Von einer Baumartenpräferenz ist daher nicht auszugehen, jedoch kann eine Bevorzugung von Laubholzbeständen angenommen werden.

Die Fänge von *Gelis areator* verteilen sich auf 8 Tiere in Laubbaumfallen und 5 Tiere in Nadelbaumfallen, hauptsächlich in den Beständen des Projektes 2. Die meisten Tiere befanden sich in Stieleichenfallen (6 von 13). Eine Baumartenpräferenz dieser polyphagen Art ist nicht zu vermuten.

4.3. Überwinterungsfänge

Alle überwinterten Ichneumonidae wurden am Boden gefunden. Da aber von vielen potenziell überwinterten Arten die Überwinterungsplätze nicht bekannt sind, ist zu vermuten, daß es auch einige Arten gibt, die im Kronenbereich überwintern. Der Versuch mit den künstlichen Überwinterungskörben und der Untersuchung von Baumhöhlen konnte diese Frage nicht klären. Möglicherweise war das durch zeitliche und personelle Gründe bedingte Zeitfenster der Untersuchung ungünstig. Optimal wäre ein Zeitraum von Anfang September bis Ende Januar gewesen, weil einige Arten bereits im September in der Nähe oder auf der Oberfläche ihrer Überwinterungsplätze anzutreffen sind (BAUER, 1984) und schon ein paar Tage im Februar mit Temperaturen über 15°C ausreichen, um einige Tiere temporär zum Verlassen der Winterquartiere zu bewegen. Auch müssen sich die Tiere bei der Abnahme der Überwinterungseinheiten noch tief in der Diapause befinden, um ihre Immobilität zu gewährleisten und keine Tiere beim Einbringen der Überwinterungskörbe zu verlieren. Aus heutiger Sicht müßten auch die Überwinterungseinheiten selbst verbessert werden. So sollte die offene Seite nach oben weisen. Beobachtungen haben inzwischen ergeben, daß die Ichneumoniden oft den höchsten Punkt einer Struktur anfliegen und von dort aus senkrecht eindringen. Außerdem könnte dadurch mehr Feuchtigkeit bei Niederschlägen aufgenommen werden. Das Substrat (Erde mit Ästchen oder Rindenmull) muß zudem in der Einheit verdichtet und außerdem mit Moos bedeckt werden, um das Austrocknen zu verhindern. Die Überwinterungskörbe in den Laubbeständen waren im Gegensatz zu denen in Nadelholzbeständen stark ausgetrocknet und hatten ca. 20% ihres Substrates verloren.

Die Bodenfänge wurden zu fast $\frac{2}{3}$ in den von Nadelholz dominierten Beständen des Projektes 1 gefunden. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß die Überwinterungsplätze von den Plätzen der Paarungs- und Wirtssuche abweichen können (siehe *I. gracilentus*). Im Gebiet Hienheimer Forst sind Nadelholz- und Laubholz-dominierte Bestände nur wenige Kilometer von einander entfernt. Zwei Drittel der überwinterten Parasitoide wurden in den Nadelholzbeständen gefunden, oft nur in geringer Entfernung zu den angrenzenden Laubholzbeständen. Der Grund für die Bevorzugung der Nadelwaldbestände liegt unseres Erachtens an den feuchteren und schattigeren Verhältnissen. Wurzelsteller – $\frac{3}{4}$ der Individuen wurden in diesen Strukturen gefunden –, Stubben und liegende Stämme sind die bevorzugten Überwinterungsplätze der Ichneumoniden (SEBALD et al., 2001). Diese Strukturen erhalten in den nadelholztypischen klimatischen Bedingungen länger ein für die Überwinterer günstiges Mikroklima. Begünstigt wird dies oft durch einen Moosüberzug der Strukturen, der sich ausgleichend auf Temperatur und Feuchtigkeit im Inneren auswirkt.

Bei fast allen untersuchten Arten ist die Suche nach Wirten als der entscheidende Faktor der beobachteten Aufenthaltspräferenz zu werten. Betrachtet man die Phänologie der 25 untersuchten Arten kritisch, so fällt auf, daß die meisten Individuen zum Zeitpunkt des vermutlichen Schlupfzeitpunktes gefangen wurden. Zu diesem Zeitpunkt existieren auch die meisten Tiere einer Art, denn die Selektion durch Krankheiten, Parasiten und Prädatoren setzt die Anzahl der Individuen mit fortschreitender Zeit immer weiter herab. Besonders deutlich wird dies bei den Ichneumonidae, die als Imagines überwintern und damit über die längste Lebenszeit verfügen. So wurden von der überwinterten Generation in der Zeit von März bis Juni jeweils nur wenige Exemplare gefangen. Bei *L. disparis* waren es vermutlich nur 2 von 93 Exemplaren und bei *I. gracilentus* 2 von 25. Eine genaue Phänologie mit exakter Unterscheidung der Generationen ist jedoch ohne anatomische Untersuchungen nicht möglich. Zudem blieb die Abundanz und/oder die Anzahl der gefangenen ♂♂ meist unter einem Wert, der verlässliche Aussagen zuläßt. Neben der Wirtssuche bestimmte bei wenigen Arten das Paarungsverhalten und die Suche nach Überwinterungsplätzen die festgestellte Aufenthaltspräferenz. Es ist davon auszugehen, daß einige Arten sich nur zu bestimmten Zeiten ihres Lebens-

zyklus bevorzugt bodennah bzw. in der Baumkrone aufhalten. Wie bereits HORSTMANN & FLOREN (2001) anmerkten, scheint es unter den Ichneumonidae kaum echte Baumkronenarten zu geben. Sie nennen die sich in Rhaphidiopteren entwickelnde *Nemeritis specularis* HORSTMANN, 1975, die wir nicht nachweisen konnten, als mögliche Ausnahme. Als weiteres Beispiel führen sie die von uns in einer Lärchenkrone festgestellte *Episemura ensata* (BAUER, 1981) auf (vgl. SEBALD et al., 1998). Nach unseren Ergebnissen sind auch *Neoxorides nitens* (GRAVENHORST, 1829), *Ischnoceros caligatus* (GRAVENHORST, 1829) und *Isadelphus coriarius* (TASCHENBERG, 1865) zu den Baumkronenarten zu zählen. Aufgrund der geringen Anzahl bisheriger Funddaten über den gesamten Lebenszyklus einzelner Arten und der geringen Anzahl von Baumkronenuntersuchungen kann eine echte Stratenpräferenz einzelner Arten derzeit nicht abgesichert werden. Eine Baumartenpräferenz scheint bei einigen Ichneumonidenarten (z. B. *Neoxorides nitens*, *Ischnoceros caligatus* für *Quercus*) durch die enge Bindung ihrer Wirte an bestimmte Baumarten aufzutreten.

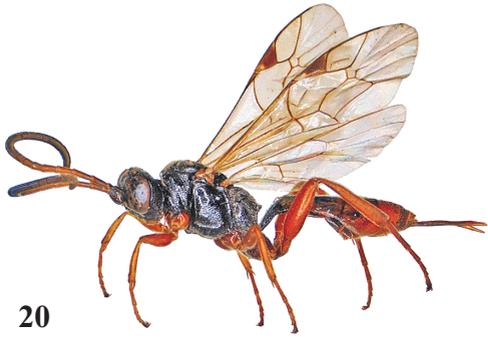
5. Zusammenfassung

1109 Ichneumonidae wurden in zwei forstwissenschaftlichen Projekten in Bayern (1995–1997, 2000) gefangen und taxonomisch bearbeitet. 1006 Individuen konnten bis zur Art, 103 Individuen bis zur Unterfamilie bzw. Gattung determiniert werden. Es wurden 152 Arten ermittelt. Die drei häufigsten Arten waren *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) (92 Ind.), *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776) (92 Ind.) und *Lymantrichneumon disparis* (PODA, 1761) (72 Ind.). Die Aktivitätsdichten der 25 häufigsten Arten wurden hinsichtlich vertikaler Stratifizierung (Bodennah↔Krone) und Baumartenpräferenz analysiert. Eine Sonderuntersuchung fand zu den als Imago überwinterten Arten statt. Für die Arten *Itopectis maculator* (FABRICIUS, 1775) und *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) ergaben sich deutliche Hinweise darauf, daß die Verpaarung der Tiere im Kronenbereich stattfindet. Für die Arten *Neoxorides nitens* (GRAVENHORST, 1829) und *Ischnoceros caligatus* (GRAVENHORST, 1829) kann eine Präferenz für den Kronenbereich von *Quercus robur* angenommen werden. Die zeitliche Auflösung der Fangergebnisse bestätigte eine 2. Generation für *Pimpla flavicoxis* THOMSON, 1877 und *Cratichneumon culex* (MÜLLER, 1776). Wir vermuten, daß *Mastrus rufulus* (THOMSON, 1884) und *Cratichneumon fabricator* (FABRICIUS, 1793) ebenfalls bivoltin sind. Unter den 15 nachgewiesenen überwinterten Arten konnten 7 ausschließlich durch Handfang erfaßt werden.

Danksagung

Die Autoren danken allen beteiligten Forstämtern für ihre Unterstützung der Forschungsprojekte, den zahlreichen Hilfskräften für ihren Einsatz im Freiland und Labor und J. KETTERL (Staatl. Mus. f. Naturkde. Stuttgart) für die Sortierung der Hymenoptera auf Familienniveau. Für die Determinierung der Ichneumonidae danken wir Dr. R. BAUER† (Nürnberg) und Dr. C. ZWAKHALS (Niederlande). Für ihre Unterstützung und viele wichtige Hinweise danken wir E. DILLER, Dr. K. SCHÖNITZER und T. KOTHE (Zool. Staatssammlung München), sowie Dr. M. SCHWARZ (Linz). Herzlichen Dank auch an Dr. H. SCHUBERT für die freundliche Überlassung der Daten. Nicht zuletzt möchten wir uns beim BMBF (0339735/8), der Bayerischen Staatsforstverwaltung (L49, L51) und der Leonhard-Lorenzstiftung (529/2001) für die finanzielle Förderung der Projekte bedanken.

Habitusbilder der ausgewerteten Ichneumonidaearten (nur ♀♀), Größenangabe in Klammern: Körperlänge ohne Antennen und Ovipositor (aufgrund des schlechten Zustands des Fallenmaterials sind z. T. Sammlungstiere (ZSM) abgebildet.) Abb. 20: *Mastrus rufulus* (THOMSON, 1884) (6 mm); Abb. 21: *Mastrus sordipes* (GRAVENHORST, 1829) (5,5 mm); Abb. 22: *Misetus oculatus* WESMAEL, 1845 (6,5 mm); Abb. 23: *Neoxorides nitens* (GRAVENHORST, 1829) (14 mm); Abb. 24: *Pimpla contemplator* (MÜLLER, 1776) (7 mm); Abb. 25: *Pimpla flavicoxis* THOMSON, 1877 (8 mm); Abb. 26: *Pimpla turionellae* (LINNAEUS, 1758) (8 mm); Abb. 27: *Tropistes falcatus* (THOMSON, 1884) (8,5 mm).



20



21



24



22



27



23



25



26

Literatur

- AERTS, W. (1957): Die Schlupfwespen- (Ichneumoniden-) Fauna des Rheinlandes. – *Decheniana* **109** (2): 137–212.
- BAUER, R. (1961): Ichneumoniden aus Franken Teil 2. – *Beiträge zur Entomologie* **11** (7/8): 773–793.
- BAUER, R. (1984): Die Überwinterung von Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Ichneumoniden. – Wissenschaftliche Beilage in Jber. Neuen Gymnas. Nürnberg **1983/84**: 105–120.
- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave inhabiting insects. – *J. E. Mitch. Sci. Soc.* **46**: 259–266.
- BARLETT, R. P. (2000): Efficiency of collection methods and flight activity of Ichneumonidae (Hymenoptera) in three sites in Guanacaste, Costa Rica. – Master thesis, University of Georgia, 54 pp.
- COLE, L. R. (1967): A study of the life-cycles and hosts of some Ichneumonidae attacking pupae of the green oak leaf roller moth, *Tortrix viridana* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in England. – *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* **119**: 267–281.
- DATHE, H. H., TAEGER, A. & S. M. BLANK (Hrsg.) (2001): Entomofauna Germanica, Band 4, Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. – *Entomol. Nachr. Ber., Beiheft* **7**: 69–103.
- DETSCH, R. (1999): Der Beitrag von Wirtschaftswäldern zur Struktur- und Artenvielfalt: ein Vergleich ausgewählter waldökologischer Parameter aus Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern des Hienheimer Forstes (Kelheim, Niederbayern). – *Wissenschaft & Technik Verlag, Berlin*, 208 S.
- FITTON, M. G., SHAW, M. R. & I. D. GAULD (1988): Pimpline Ichneumon-Flies; Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. 7, Part 1. – *Royal Entomological Society of London*, 110 S.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. In: ELLENBERG, H. (ed.): *Ecological Studies* 2. – *Springer Verlag*, p. 81–93.
- GORNY, S. (1979): Parasitic Hymenoptera on black alder, *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN., near Ostroda, Poland. – *Polskie Pismo Entomologiczne* **49** (2): 305–369 (in Polish with English summary).
- GOSSNER, M. (2004): Diversität und Struktur arborikoler Arthropodenzönosen fremdländischer und einheimischer Baumarten – Ein Beitrag zur Bewertung des Anbaus von Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) und Roteiche (*Quercus rubra* L.). – *Neobiota* **5**: 1–241.
- GRUPPE, A., GOSSNER, M. & U. SIMON (2004): Neuropteren in Wäldern Schwabens und Oberbayerns. – *Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik* **6**: 243–254.
- GYÖRFLI, J. (1943): Beiträge zur Kenntnis der Wirte von Schlupfwespen. – *Z. Angew. Entomol.* **30**: 79–103.
- HASSELL, M. P. (1986): Parasitoids and population regulation. In: WAAGE, J. & D. GREATHEAD (eds): *Insect parasitoids*. – *Academic Press, London*, p. 201–224.
- HINZ, R. (1991): Untersuchungen zur Lebensweise von Arten der Ichneumonini. – *Mitt. der Schweiz. Entomol. Ges.* **64**: 109–114.
- HINZ, R. & E. KREISSL (1992): Nachweise von überwinterten Schlupfwespen aus dem Grazer Bergland (Steiermark). – *Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum* **46**: 63–71.
- HORSTMANN, K. (1971): Untersuchungen über die Parasiten der an Eichen lebenden Tortriciden während einer Massenvermehrung des Grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.). – *Waldhygiene* **8**: 226–242.
- HORSTMANN, K. (1984): Untersuchungen zum Massenwechsel des Eichenwicklers *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera, Tortricidae), in Unterfranken. – *Z. Angew. Entomol.* **98**: 73–95.
- HORSTMANN, K. (2002): Bemerkungen zu einer Liste der aus Deutschland nachgewiesenen Ichneumonidae (Hymenoptera). – *NachrBl. Bayer. Ent.* **51** (3/4): 75–80.
- HORSTMANN, K. & A. FLOREN (2001): Ichneumonidae aus den Baumkronen eines nordbayerischen Eichenhochwaldes. – *Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik* **4**: 209–214.
- JÄKEL, A. & M. ROTH (2004): Conversion of single-layered Scots pine monocultures into close-to-nature mixed hardwood forests: effects on parasitoid wasps as pest antagonists. – *Eur. J. Forest Res.* **123**: 203–212.
- JONSELL, M., WESLIEN, J. & B. EHNSTRÖM (1998): Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. – *Biodivers. Conserv.* **7**: 749–764.
- KAZMIERCZAK, T. (1978): Ichneumonidae (Hymenoptera) of the Lipówka Nature Reserve in the Niepolomice Forest. – *Stud. Nat. Ser. A. Wydaw. Nahk.* **17**: 207–221 (in Polish with English summary).

- MÜLLER, J., BUSSLER, H., SIMON, U. & H. HACKER (2004): Ökonomie und Ökologie lassen sich vereinbaren – Eichenfurnier trotz Widderbock. – AFZ **16**: 879–882.
- PERKINS, J. F. (1960): Hymenoptera, Ichneumonoidea; Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. VII, Part 2. – Royal Entomological Society of London, 97 pp.
- QUICKE, D. L. J. (1997): Parasitic wasps. – Chapman and Hall, London, 470 pp.
- RIEDL, H., HOYING, S. A., BARNETT, W. W. & J. E. DETAR (1979): Relationship of within-tree placement of the pheromone trap to codling moth catches. – Environ. Entomol. **8**: 765–769.
- SCHIMITSCHEK, E. (1944): Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt. – Volk und Reich Verlag, Berlin, 371 S.
- SCHOPF, A. (1980): Zur Diapause des Puppenparasiten *Pimpla turionellae* L. (Hym., Ichneumonidae). – Zool. Jb. Syst. **107**: 537–567.
- SCHUBERT, H. (1998). Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Baumkronen – Ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Neuropteroidea; Hienheimer Forst, Niederbayern). – Wissenschaft & Technik Verlag, Berlin, 154 S.
- SEBALD, H., BAUER, R., SCHUBERT, H., SCHÖNITZER, K. & E. DILLER (1998): Eine seltene Ichneumonide im Kronenbereich von Lärchen (Insecta: Hymenoptera, Ichneumonidae, Diplazontinae). – Entomofauna **19**: 525–531.
- SEBALD, H., SCHÖNITZER, K. & E. DILLER (2001): Überwinternde Ichneumoniden in Bayern. – NachrBl. bayer. Ent. **50** (1/2): 42–50.
- SECHSER, B. (1970): Der Parasitenkomplex des Kleinen Frostspanners (*Operophtera brumata* L.) (Lep., Geometridae) unter besonderer Berücksichtigung der Kokonparasiten. I. Teil. – Z. Angew. Entomol. **66**: 1–35.
- SIMON, U. (1995): Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachneae: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*). – Wissenschaft & Technik Verlag, Berlin, 142 S.
- SVERDRUP-THYGESON, A. & R. A. IMS (2002): The effect of forest clearcutting in Norway on the community of saproxylic beetles on aspen. – Biol. Conserv. **106**: 347–357.
- WALENTOWSKI, H., GULDER, H.-J., KÖLLING, C., EWALD, J. & W. TÜRK (2001): Regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns, Überarbeitete Fassung 2001. – LWF aktuell **31**, Kartenbeilage.
- YU, D. S. (1997): CD-ROM Taxapad, Scientific names for information management.
- YU, D. S. & K. HORSTMANN (1997): A catalogue of World Ichneumonidae (Hymenoptera). – Memoirs of the American Entomological Institute **58**, 1558 pp.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Helmut SEBALD
 Neckarstrasse 21
 81677 München
 e-mail: Schmetterlinge@t-online.de

Dr. Martin GOSSNER
 LORICULA – Agentur für Kronenforschung, ökologische Studien, Determination und Baumklettern
 Schussenstr. 12
 88273 Fronreute
 e-mail: martin.gossner@loricula.de
 internet: www.loricula.de