Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 46 55—72 Wuppertal, 1. 4. 1993

# Arthropoden im Ökosystem „Streuobstwiese"

JOACHIM HOLSTEIN und JÜRGEN DRISSNER
Mit 9 Abbildungen und 2 Tabellen

**Zusammenfassung**
Die Arthropodenfauna zweier für den Landkreis Ravensburg typische Streuobstwiesen wurde mit Boden- und Baum-Photoeklektoren nach FUNKE (1971) bzw. FUNKE & SAMMER (1980) untersucht. Zusätzlich wurden zwei Ringbodenfallen mit bzw. ohne Stammattrappe nach FUNKE & HERLITZIUS (1984) eingesetzt.

Es werden die ersten Ergebnisse aus dem Untersuchungsjahr 1991 vorgestellt.

Die Artenzahl auf beiden Arealen wird auf mind. 3 000 Spezies geschätzt, wobei bisher rund 300 Taxa bis zur Art bestimmt wurden. Unterschiede zwischen den beiden Zönosen in bezug auf Artenspektren, Abundanzen und Dominanzverhältnisse werden aufgezeigt. Die Fanganteile verschiedener Arthropodengruppen unterscheiden sich bei der Anwendung unterschiedlicher Fanggeräte teilweise beträchtlich. Mit Boden-Photoeklektoren wurde auf RV 1 eine Schlüpfabundanz bzw. Aktivitätsdichte/Jahr von 7 673 Ind./m² und auf RV 2 von 14 150 Ind./m² festgestellt. Die Aktivitätsdichte am Stamm betrug auf RV 1 23 711 Ind./Stamm und auf RV 2 52 354 Ind./Stamm.

Ökologische Daten zur Ordnung Diptera werden ausführlich diskutiert. Die Präferenzen von 8 Arthropodenarten für Stammnähe bzw. Stammferne wurden ermittelt.

## 1. Einleitung

Im Auftrag der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL) in Bonn werden seit April 1991 im Landkreis Ravensburg zwei für diese Gegend typische Streuobstwiesen auf ihre Arthropoden-Zönosen untersucht.

Im einzelnen geht es dabei um:

— die Ermittlung der Artenspektren dieser Streuobstwiesen (Bewohner der Krautschicht, des Kronenraumes, Totholzbewohner, „Schädlinge/Nützlinge").

Die Frage, die sich hierbei stellt: Gibt es typische Streuobstwiesenarten?

— die Ermittlung der Abundanz bzw. Aktivitätsdichte und Dominanz ausgewählter wirbelloser Tiergruppen; dabei handelt es sich in erster Linie um Coleopteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Araneen.

— die Ermittlung von Ähnlichkeiten und Beziehungen zu anderen Biotopen (z. B. Lebensraumverwandtschaft, Artenaustausch, Wanderwege, Verbindung von Nahrungs- und Bruthabitat).

— mögliche Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsweisen auf Fauna und Flora.

Dargestellt werden die im ersten Versuchsjahr 1991 gewonnenen Daten.

## 2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Es wurden zwei für den Landkreis Ravensburg typische Streuobstwiesen ausgewählt, deren geografische Lage in Abb. 1 angegeben ist.

Daten zu den beiden Versuchsflächen RV 1 und RV 2 sind in Tab. 1 zusammengestellt.

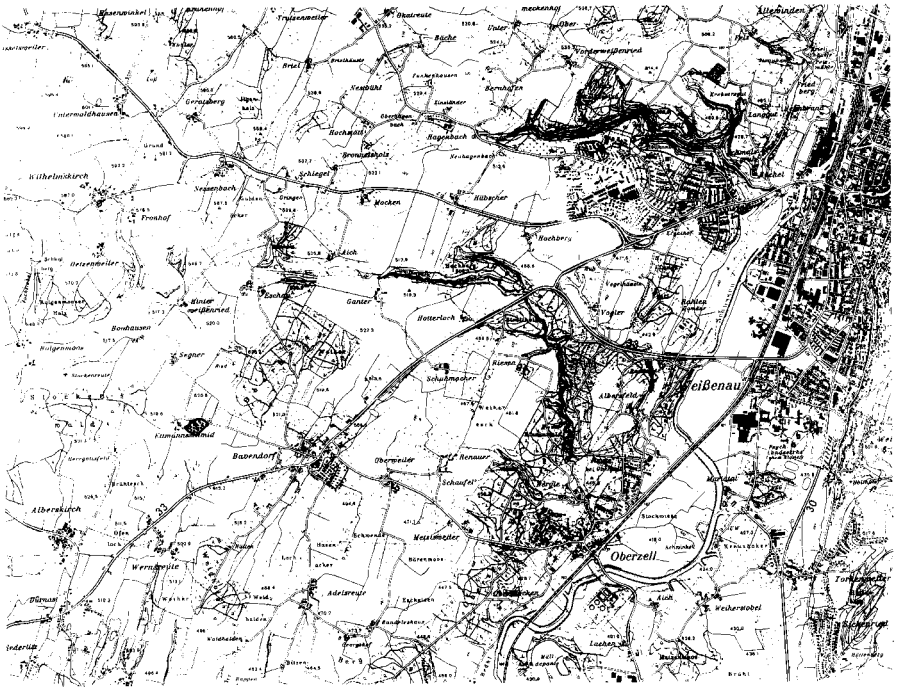



**Abb. 1:** Lage der beiden Versuchsflächen RV 1 und RV 2 (Ausschnitt aus der TK 25 Ravensburg, verkleinert).

2.2 Material und Methoden

Zur Ermittlung der Schlüpfabundanz bzw. Aktivitätsdichte wurden Boden-Photoeklektoren nach FUNKE (1971) eingesetzt. Ihre Grundfläche betrug 1 m² und am Innenrand war zur Erfassung der euedaphischen Arthropoden eine Barberfalle (Öffnungsweite: 6 cm) eingegraben. Zur Erhaltung möglichst natürlicher Klimabedingungen wurde weißer Nylonstoff als Eklektorbespannung verwendet.

Zur Ermittlung des Stammauflaufs bzw. -anflugs wurden Baum-Photoeklektoren nach FUNKE & SAMMER (1980) an je einem Apfel-Hochstamm eingesetzt. Am Stamm waren dabei 3 Fangtrichter aus schwarzem Leinenstoff angebracht.

Um die Attraktivität der Stämme auf Arthropoden zu prüfen, wurden auf RV 1 zwei Ringbodenfallen nach FUNKE u. HERLITZIUS (1984) eingesetzt. Dabei war auf einer Falle ein 2 m hohes schwarzes Blechrohr als Stammsilhouette montiert. Die Geräte waren als Lebendfallen eingesetzt, und die Tiere wurden nach ihrer Bestimmung wieder im Bestand ausgesetzt. Eine Zusammenstellung der Fanggeräte zeigt Tab. 2.

## 3. Ergebnisse

3.1 Eklektorfänge

3.1.1 Arthropoda (gesamt)

Bei beiden Eklektorfangmethoden lassen sich deutliche Unterschiede zwischen RV 1 und RV 2 hinsichtlich der Dominanzstruktur der Arthropodenzönosen feststellen. Die Boden-Photo-

| | RV 1 | RV 2 |
|---|---|---|
| Lage | Krebserösch | Ettmannsschmid |
| Höhe üNN | 494 m | 514 m |
| Größe | ca. 1,8 ha | ca. 3 ha |
| Bodentyp | Pseudogley-Braunerde aus tonigem Würm-Geschiebemergel | typische Braunerde aus Würm-Geschiebemergel |
| Humusform | Mull | Mull (tiefer humos) |
| Baumbestand | ca. 70 Apfelbäume<br>1 Kirschbaum<br>wenige Birnbäume | ca. 230 Apfelbäume<br>wenige Birnbäume |
| Alter | ca. 45 Jahre | ca. 45 - 100 Jahre |
| Vegetationstyp | Glatthaferwiese (Arrhenatherion elatioris) | Weißklee-Weide (Cynosurion cristati) |
| Bewirtschaftung | wenig Düngung;<br>3malige Mahd für Grünfutter | stärkere Düngung;<br>chemische *Rumex*-Bekämpfung;<br>Beweidung mit Rindern und wenigen Schafen, daneben Mahd |

**Tab. 1:** Daten zu den beiden Versuchsflächen RV 1 und RV 2 im direkten Vergleich.

| Fläche RV 1 | Fläche RV 2 |
|---|---|
| 5 Boden-Photoeklektoren (1m Grundfläche)<br><br>1 Baum-Photoeklektor mit 3 Fangtrichtern<br><br>2 Ringbodenfallen, einmal mit und einmal ohne Stammattrappe | 5 Boden-Photoeklektoren (1m Grundfläche)<br><br>1 Baum-Photoeklektor mit 3 Fangtrichtern |

Ergänzend wurden auf beiden Flächen Handfänge durchgeführt

**Tab. 2:** Auflistung der eingesetzten Fanggeräte.

eklektoren erbrachten auf RV 1 keine eudominanten Gruppen. Es dominieren die Dipteren mit 24,8% des Gesamtfanges, gefolgt von den Collembolen mit 24,5% und den Hymenopteren mit 23,4%. Es folgen mit einigem Abstand die Rhynchota mit 9,6%. Der Anteil der anderen Arthropoden (Arthropoden ohne Insecta und Araneae) beträgt 8,8%. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Acari und einige Isopoda. Auf die restlichen Insektengruppen entfallen ca. 5% (Abb. 2). Anders verhält es sich auf RV 2. Hier sind die Collembolen mit 49% des Gesamtfanges stark eudominant. Mit 19,5 bzw. 17% folgen Rhynchota (hauptsächlich Aphidina und Homoptera) und Diptera. Während die Hymenoptera noch 8,5% des Gesamtfanges ausmachen, entfallen auf die übrigen Gruppen jeweils Anteile von < 2,5% (Abb. 2). Insgesamt wurde für RV 1 eine Schlüpfabundanz bzw. Aktivitätsdichte/Jahr von 7 673 Ind./m² und für RV 2 14 150 Ind./m² ermittelt.

Bei den Baumeklektorfängen dominieren auf beiden Flächen die Collembola mit 68%-Anteilen auf RV 1 und 87,7% auf RV 2. Während die Dipteren auf RV 1 mit 9,4% an zweiter Stelle liegen, beträgt ihr Anteil auf RV 2 nur 1,3%. Läßt man Collembolen und Dipteren außer acht, so kommen die restlichen Gruppen auf beiden Flächen in vergleichbaren Anteilen vor (Abb. 3).

Insgesamt wurden auf RV 1 23 711 Ind./Stamm und auf RV 2 52 354 Ind./Stamm erfaßt.

### 3.1.2 Diptera

Die Dipterenzönose wurde anhand von Familien- und Artenspektren unter Einbeziehung biologischer und ökologischer Gesichtspunkte, Schlüpfphänologie bzw. Aktivitätsdynamik, Schlüpfabundanz bzw. Aktivitätsdichte und Aktivität beim Stammauflauf charakterisiert, um einen Vergleich mit anderen Streuobstwiesen bzw. mit anderen terrestrischen Ökosystemen zu ermöglichen.

Mit Boden- bzw. Baum-Photoeklektoren wurden auf beiden Obstwiesen im Jahr 1991 insgesamt 24 103 Dipteren-Imagines aus 45 Familien erfaßt (RV 1: 11 872; RV 2: 12 231). Die Tiere aus den Familien Sciaridae (Trauermücken), Psychodidae (Schmetterlingsmücken), Ceratopogonidae (Gnitzen), Tachinidae (Raupenfliegen) und Syrphidae (Schwebfliegen) wurden bis zur Art bestimmt. Dabei wurden insgesamt 89 Spezies festgestellt.

Nach Fängen mit Boden-Photoeklektoren dominieren bei den Nematoceren auf RV 1 die Cecidomyiidae (Gallmücken) mit 47,3% Anteil am Gesamtfang, gefolgt von den Sciaridae (33,8%). Der Rest verteilt sich hauptsächlich auf die Tipulidae (Schnaken, 8,8%), Chironomidae (Zuckmücken, 2,7%) und Mycetophilidae (Pilzmücken, 2,1%) (Abb. 4).

Ähnlich sieht es auf RV 2 aus, wobei hier die Cecidomyiidae mit 70,3% deutlich eudominant sind. An Stelle der Tipulidae treten die Ceratopogonidae mit 3,1% auf (Abb. 4).

Bei den Brachyceren liegen auf RV 1 die Phoridae (Buckelfliegen) mit 56,2% an erster Stelle, gefolgt von Sphaeroceridae (Dungfliegen, 11,3%), Empididae (Tanzfliegen, 6,9%), Opomyzidae (Saftfliegen, 4,7%) und Chloropidae (Halmfliegen, 4,1%) (Abb. 5).

Sehr ähnlich verhält es sich auf RV 2, wo die Drosophilidae (Taufliegen) mit 6,2% die Opomyzidae anteilsmäßig ersetzen (Abb. 5).

Völlig andere Verhältnisse erbrachten die Fänge mittels Baumeklektoren. Auf RV 1 sind bei den Nematoceren die Tipulidae mit 47,8% eudominant, gefolgt von den Cecidomyiidae (27,9%), Sciaridae (12,2%) und Psychodidae (5,2%) (Abb. 6).

Auf RV 2 bilden die Cecidomyiidae den größten Fanganteil mit 33,4%, an zweiter Stelle liegen die Psychodidae mit 28,1%, gefolgt von den Tipulidae (21,3%) und Sciaridae (12,4%) (Abb. 6).

Auch bei den Brachyceren sind abweichende Dominanzverhältnisse festzustellen. Auf RV 1 dominieren die Muscidae (Echte Fliegen, 45%), gefolgt von den Calliphoridae (Schmeißfliegen, 23,9%), Phoridae (9,6%) und Sarcophagidae (Fleischfliegen, 5,9%) (Abb. 7).

Auf RV 2 ist keine Familie eudominant aufgetreten. Die Empididae liegen mit 19,8% vor den

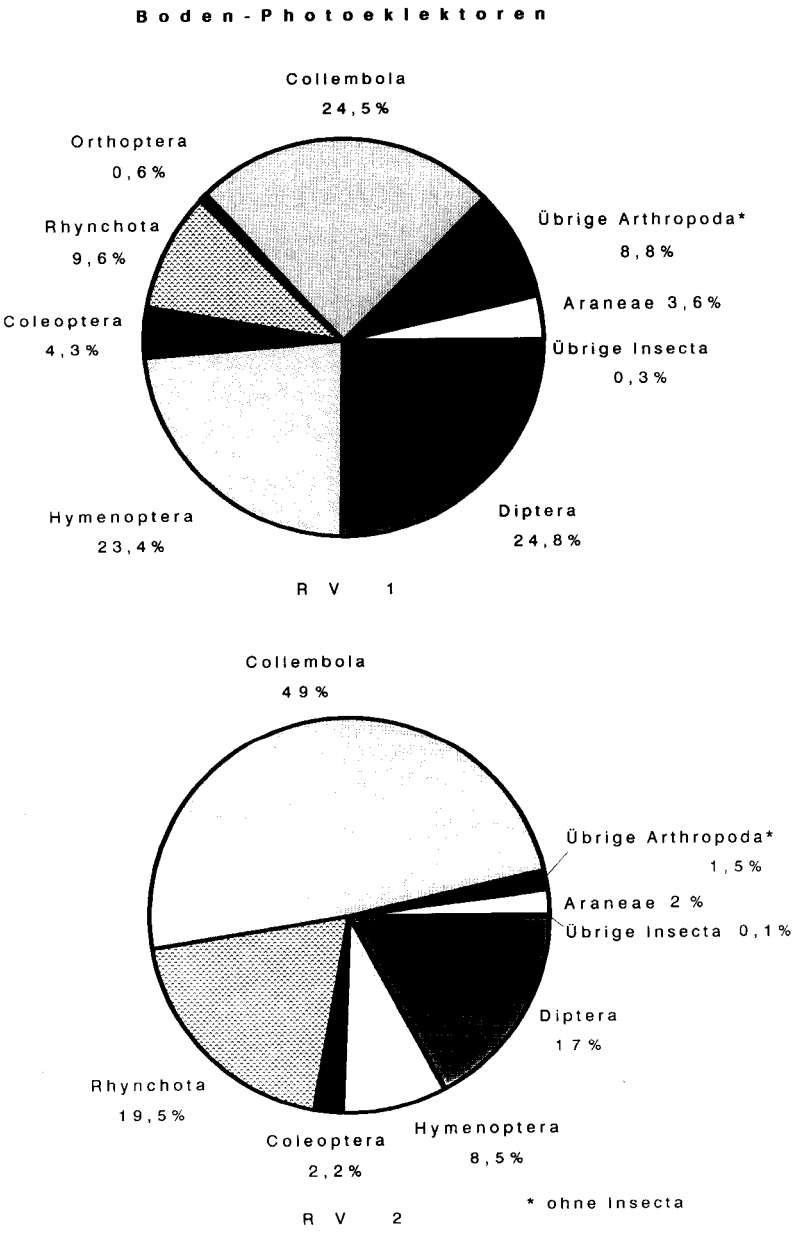
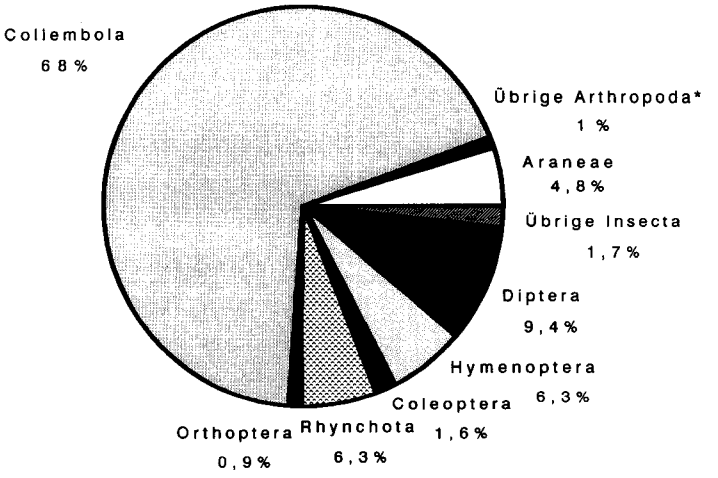
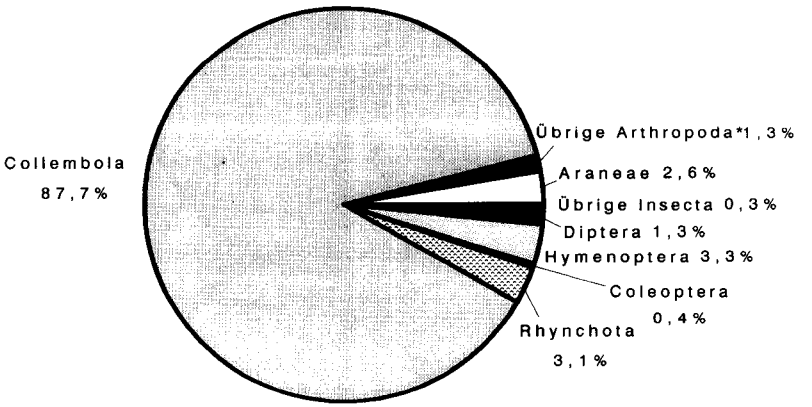



**Abb. 2:** Dominanzverhältnisse in den Arthropodenfängen, die mit Boden-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.



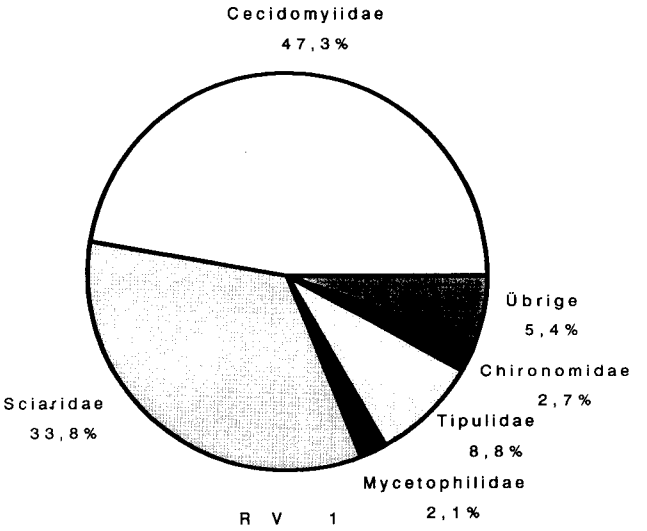

R V 1



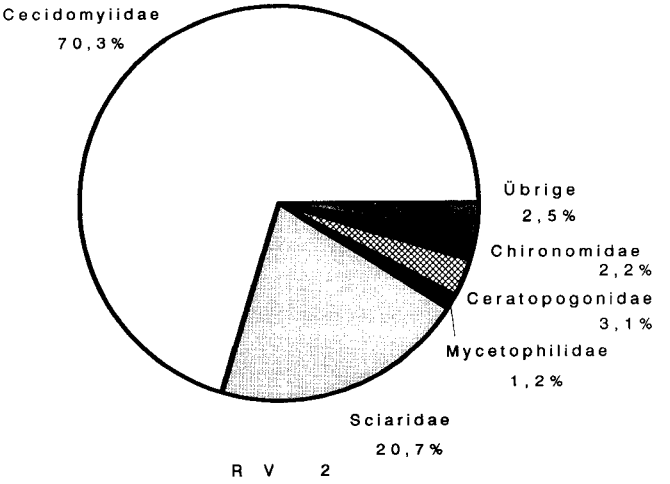

R V 2

* ohne Insecta

**Abb. 3:** Dominanzverhältnisse in den Arthropodenfängen, die mit Baum-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.

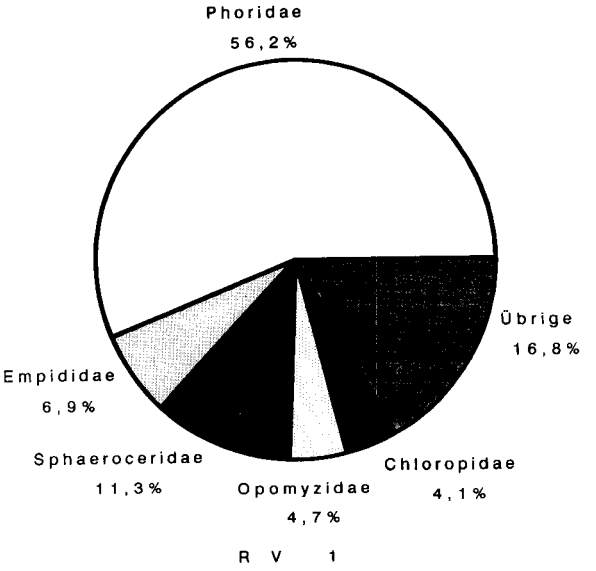



R V 1




R V 2

**Abb. 4:** Dominanzverhältnisse innerhalb der Diptera — Nematocera, die mit Boden-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.



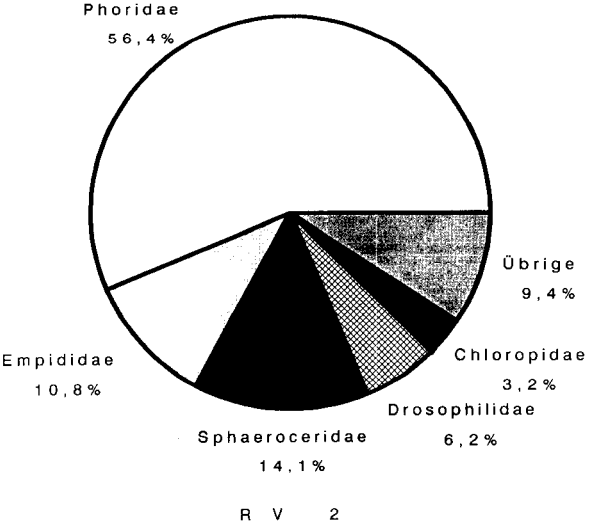
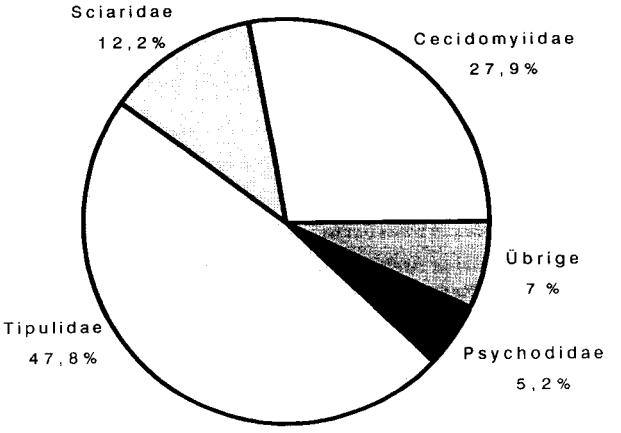
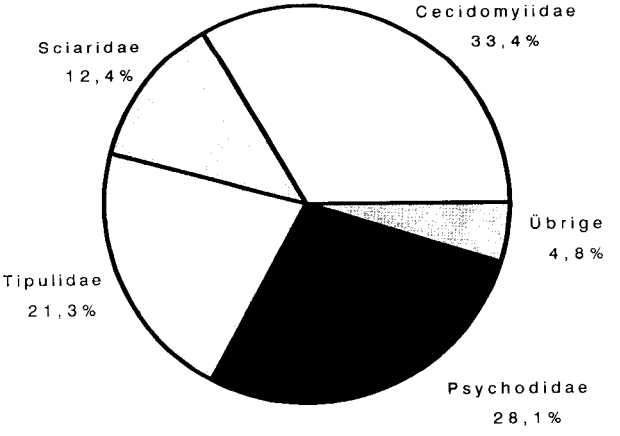




**Abb. 5:** Dominanzverhältnisse innerhalb der Diptera — Brachycera, die mit Boden-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.

**Baum-Photoeklektoren**

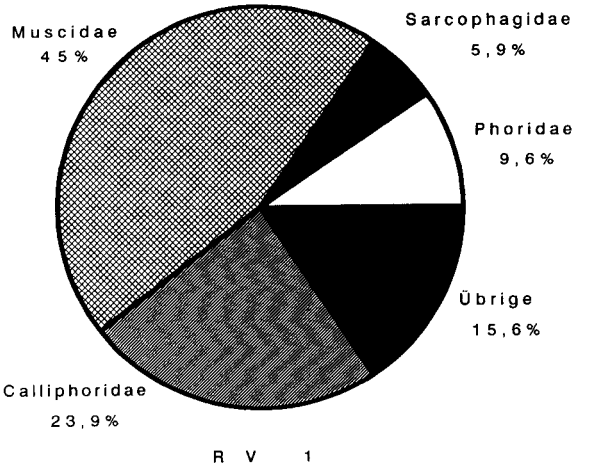



R V 1




R V 2

**Abb. 6:** Dominanzverhältnisse innerhalb der Diptera — Nematocera, die mit Baum-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.



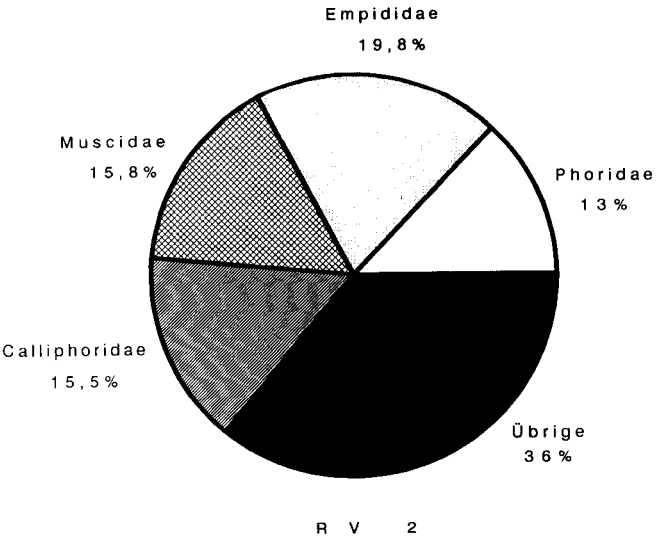




**Abb. 7:** Dominanzverhältnisse innerhalb der Diptera — Brachycera, die mit Baum-Photoeklektoren erfaßt wurden. Die Prozentzahlen bezeichnen den Anteil am Gesamtfang.

Muscidae (15,8%), Calliphoridae (15,5%) und Phoridae (13%) (Abb. 7).

Auf den Versuchsflächen waren die Sciaridae mit 36 Arten vertreten; 14 Spezies gelten als faunistisch sehr erwähnenswerte Nachweise; die Arten *Corynoptera vitella* RUDZINSKI & DRISSNER und *Lycoriella palposa* RUDZINSKI & DRISSNER waren der Wissenschaft bisher unbekannt.

Von den Psychodidae wurden 10 Arten festgestellt, die alle polyvoltin auftreten mit Generationszeiten von ca. einer Woche bis zu mehreren Monaten. Manche Arten pflanzen sich im Sommer vermutlich parthenogenetisch fort. Für *Psychoda parthenogenetica* ist dieser Fortpflanzungsmodus obligatorisch. Die Larven aller Psychodidae-Arten leben in faulendem organischen Material, beispielsweise in Kuhfladen, Pferdeäpfeln, in Kläranlagen, auf Bakterienrasen etc. (WAGNER, briefl. Mitt.).

Innerhalb der Ceratopogonidae fanden sich 11 Arten; mit *Forcipomyia pulchrithorax* und *Serromyia morio* sind Arten der „Roten Liste" (BLAB et al. 1984) zu nennen, die dem Gefährdungsgrad 3 (gefährdet) bzw. 2 (stark gefährdet) angehören. *F. pulchrithorax* wurde bisher als Baumhöhlenbesiedler und als Bewohner des Rhithrals beschrieben, *S. morio* ist als Bewohner von Boden- und Quellmoosen bekannt, bevorzugt sonst aber eindeutig stehende Gewässer (HAVELKA u. CASPERS 1981).

Von den 23 erfaßten Syrphiden-Arten müssen nach KORMANN (1988) 4 Arten als gefährdet eingestuft werden. 12 Arten verdienen Erwähnung aufgrund ihrer aphidivoren Larven.

Die Artbestimmung der Tachinidae erbrachte 9 Spezies, die an verschiedenen Arten innerhalb der Lepidoptera, Isopoda, Lithobiidae, Forficulidae, Tipulidae und Curculionidae parasitieren (TSCHORSNIG, briefl. Mitt.).

Dominante Arten waren *Psychoda phalaenoides, P. minuta* und *P. grisescens* (Psychodidae), *Forcipomyia bipunctata* (Ceratopogonidae) sowie *Loewia foeda* und *Triarthria setipennis* (Tachinidae). Die meisten Diptera traten von Ende Juni bis Anfang August in Erscheinung. Sciaridae, Phoridae und Sphaeroceridae wurden auf beiden Versuchsflächen während der gesamten Untersuchungsperiode nachgewiesen; Cecidomyiidae, Drosophilidae und Muscidae waren jeweils auf nur einer Fläche ganzjährig vertreten. Alle anderen Familie traten zeitlich begrenzt auf (vgl. Abb. 8 oben und Mitte).

Aus den Fangzahlen der Boden-Photoeklektoren ergab sich für die Dipteren eine Schlüpfabundanz bzw. Aktivitätsdichte von 1 930 (RV 1) und 2 312 (RV 2) Ind./m² x Jahr.

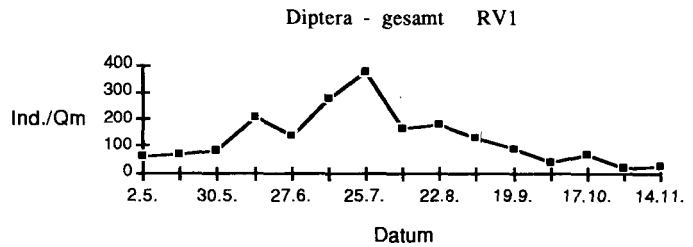
Am Stamm wurden für RV 1 2 896 und für RV 2 673 Dipteren/Baum und Jahr nachgewiesen.

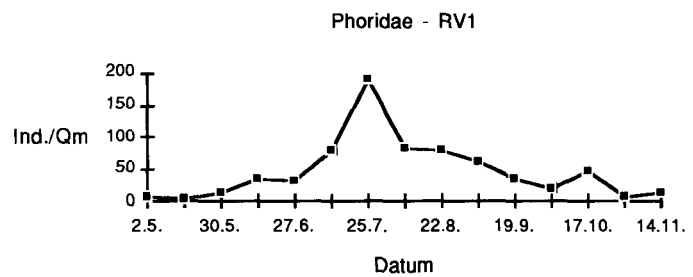
Bei allen Arten (Ausnahme *Bradysia trivittata*), die sowohl am Stamm als auch mit Boden-Photoeklektoren erfaßt wurden, waren den Maxima am Baum diejenigen der Schlüpfphänologie/Aktivitätsdynamik entweder vorgelagert oder sie traten zeitgleich auf (vgl. Abb. 8 unten).

### 3.2 Ringbodenfallen

Beispielhaft werden hier die Ergebnisse einiger häufiger Arten genannt. Aufgrund der Lebendfangmethode handelt es sich um Arten, die im Freiland mit bloßem Auge unterschieden werden können, sowie um solche, die in größeren Individuenzahlen gefangen wurden. Nach FUNKE u. HERLITZIUS (1984) lassen sich innerhalb der epigäischen Arthropodenfauna Arten unterscheiden, die Stammnähe bevorzugen, andere dagegen Stammferne. Viele verhalten sich indifferent.

Unterschiede in den Fangzahlen der Ringbodenfalle mit und ohne Stammattrappe ergaben sich für *Pterostichus melanarius, Ocypus olens, Staphylinus dimidiaticornis* und *Byrrhus pilula,* die Stammferne bevorzugten und die beiden *Paederus*-Arten, die sich bevorzugt in Stammnähe aufhalten. *Poecilus cupreus* und die beiden Lycosiden (Wolfspinnen) *Alopecosa pulverulenta* und *Pardosa palustris* verhielten sich indifferent (Abb. 9).



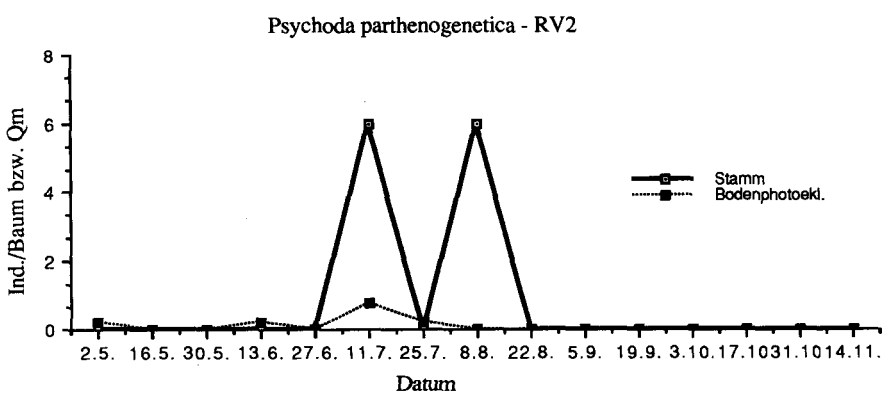




**Abb. 8:** Schlüpfphänologie/Aktivitätsdynamik bzw. Phänologie am Stamm von Dipteren-Imagines nach Fängen mit Boden- bzw. Baum-Photoeklektoren.

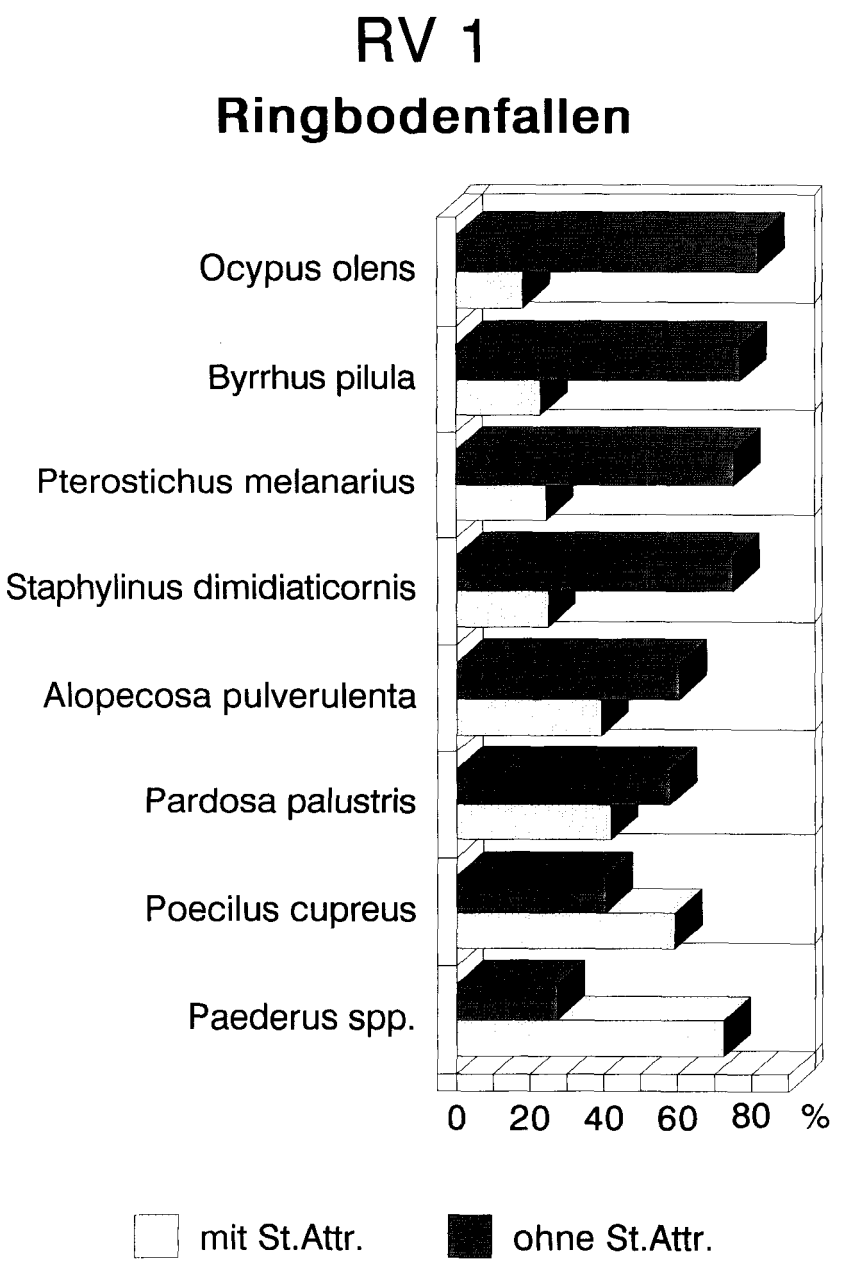



**Abb. 9:** Präferenzen von 8 Arthropodenarten für Stammnähe bzw. Stammferne (n > 40).

## 4. Diskussion

### 4.1 Fänge mit Boden- und Baum-Photoeklektoren

#### 4.1.1 Collembola

Die Auswertung der Collembolenfänge ist noch nicht abgeschlossen. Die häufigste Art dürfte jedoch auf beiden Flächen *Entomobrya* sp. sein, was auch gut mit den Ergebnissen aus einem Obstgarten in Ulm (HEINLE 1984, KUPTZ 1984, REICH 1985) übereinstimmt.

Die Tatsache, daß die Collembolen auf den Versuchsflächen die bei weitem individuenreichste Tiergruppe unter den Arthropoden darstellen, läßt sich auch für andere Ökosysteme, u. a. Fichtenforste und Laubmischwälder, feststellen (FUNKE 1983a, 1984b, 1991; SCHICK 1985). Als Detritus-, Pilz- und Algenfresser haben sie wesentlichen Anteil an der Zersetzung der im Ökosystem anfallenden organischen Substanz. Sie stehen also mit am Anfang der Nahrungskette und bilden durch ihren Individuenreichtum eine wichtige Nahrungsgrundlage für viele Zoophage.

Daß die Collembolen auf RV 2 in höheren Individuenzahlen festgestellt wurden als auf RV 1 liegt wohl daran, daß auf dem stickstoffreicheren Boden mehr organisches Material anfällt. Dazu tragen neben Mineraldüngergaben auch die Exkremente der Rinder und Schafe bei, die während der Sommermonate RV 2 beweiden. Viele Collembolenarten werden durch $CO_2$ angelockt, welches bei der bakteriellen Zersetzung organischer Stoffe entsteht (JACOBS u. RENNER 1988).

#### 4.1.2 Orthoptera und Rhynchota

Auffällig war das relativ häufige Auftreten der Eichenschrecke *Meconema thalassinum* in den Baum-Photoeklektoren. Diese Heuschrecke ist nicht nur auf Eichen zu finden. Sie ernährt sich rein räuberisch und ist neben dem Ohrwurm *Forficula auricularia* ein wichtiger Blattlausvertilger.

Während die Homoptera (incl. Aphidina) in den Boden-Photoeklektoren relativ häufig waren, traten die Heteroptera hauptsächlich in den Baumeklektoren auf. Auch sind die Homoptera auf RV 2 deutlich häufiger als auf RV 1. Diese flächenspezifischen Unterschiede verursacht in erster Linie eine Blattlausart, die an *Rumex* vorkommt. Ob *Rumex* auch für die Zikaden eine Rolle spielt, kann erst beurteilt werden, wenn die Arten ermittelt wurden.

#### 4.1.3 Coleoptera

Die eindeutig häufigste Käferart auf RV 1 ist der Rüsselkäfer *Phyllobius oblongus*. Er ist von April bis August auf verschiedenen Laubgehölzen zu finden und frißt an Blättern, Blüten und Knospen. Unter den edaphischen zoophagen Arten dominiert der Staphylinide *Paederus fuscipes*. Da diese Art relativ feuchte Bereiche beansprucht, bestätigt ihr Vorkommen den feuchten Untergrund, der vormalig eine Drainage des Flurstücks notwendig machte (HOFBAUER, in Vorber.). An der Spitze der Nahrungspyramide am Boden stehen nicht etwa die Großlaufkäfer der Gattung *Carabus*, sondern die beiden Staphyliniden *Staphylinus dimidiaticornis* und *Ocypus olens*.

Alle genannten Käferarten wurden auch auf RV 2 nachgewiesen, jedoch weniger häufig.

Eine Besonderheit, die in Totholz von RV 2 erfaßt wurde, ist der Schienenkäfer *Dirhagus lepidus* aus der Familie Eucnemidae. Diese Art ist nach der „Roten Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen" (BLAB et al. 1984) vom Aussterben bedroht. Bisher war noch nicht bekannt, daß sich die Tiere auch in abgestorbenem Holz von Obstbäumen entwickeln. Ihr Vorkommen unterstreicht, wie wichtig es für den Artenschutz ist, größere Totholzbereiche im Bestand zu belassen.

#### 4.1.4 Hymenoptera

Eindeutig dominant sind auf beiden Flächen die parasitoiden Hymenopteren. Abgesehen von

den Ameisen macht diese Gruppe fast den Gesamtfang der Hymenopteren aus. Ihre wichtige Rolle für den integrierten Pflanzenschutz braucht nicht extra betont zu werden. Symphyta waren bisher nur sporadisch nachzuweisen. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Vertreter der Familien Tenthredinidae und Pamphilidae. Etwas häufiger waren aculeate Hymenopteren der Familien Vespidae, Chrysididae, Pompilidae, Sphecidae und Apidae, die beiden letzteren vor allem in und an Totholz. Alle diese Gruppen haben eine wichtige Funktion im Ökosystem als Regulatoren bei Schädlingskalamitäten oder als Blütenbestäuber. Nicht zu vergessen sind natürlich die Formicidae und Myrmicidae, von denen vor allem die Formicidae den Großteil der Aculeata ausmachen.

Hier ist auch eine weitere „Rote-Liste-Art" zu nennen, nämlich die stark gefährdete *Dolichoderus quadripunctatus,* die ihre Nester in wahrscheinlich schon vorhandene Hohlräume im Totholz anlegt, was wiederum die Bedeutung von abgestorbenen Stamm- und Astteilen unterstreicht.

### 4.1.5 Diptera

Wie in vielen anderen Ökosystemen dominieren auch in Streuobstwiesen die Dipteren (FUNKE 1991, KÜHNER 1992, REICH 1985). Ihre Individuenzahlen sind zwar geringer als die der Collembolen, doch übertreffen ihre Artenzahlen alle anderen Arthropodengruppen. Fast sämtliche trophischen Gruppen sind unter ihnen vertreten, so daß sie wesentlich Einfluß nehmen auf Biomasseumsatz und Energiefluß im Ökosystem.

Für den integrierten Pflanzenschutz sind vor allem die zoophagen Gruppen interessant, allen voran die Schwebfliegen mit ihren aphidivoren Larven oder die Tachiniden, die wichtige Parasitoide stellen.

Von vielen Dipterenarten ist noch kaum etwas über die Biologie bekannt. Dies gilt auch für die Tachinide *Elfia minutissima* von RV 2.

Der hohe Fanganteil der Cecidomyiidae auf RV 2 läßt zwei Ursachen vermuten. Zum einen gibt es sehr viele Arten, die sich in modernden Pflanzenteilen entwickeln, deren Anteil auf RV 2 höher liegt. Zum anderen sind Blattlausparasitoide bekannt, die auf RV 2 ein deutlich reicheres Nahrungsangebot finden würden. Die geringe Abundanz der Tipulidae auf RV 2 bzw. der Ceratopogonidae und Drosophilidae auf RV 1 wird evtl. dann erklärbar sein, wenn die Arten ermittelt werden.

Wahrscheinlich ist das Fehlen der Opomyzidae auf RV 2 auf die intensive Beweidung zurückzuführen, da diese Tiere sich in Halmen entwickeln.

Der erhöhte Anteil der Psychodidae und Empididae auf RV 2 in den Baum-Photoeklektoren ist wiederum auf ihre Entwicklung in verschiedensten zerfallenden organischen Substanzen zurückzuführen. Die Psychodidae stellen wichtige Destruenten dar, während die Larven der Empididae als Prädatoren der saprophagen Gruppen in Frage kommen.

Die Verhaltensweise der calyptraten Familien Muscidae, Sarcophagidae und Calliphoridae sich an warmen, besonnten Substraten niederzulassen, bedingt die hohen Fangzahlen in den Baum-Photoeklektoren. Tiere dieser Gruppen streifen weit umher, so daß die gefangenen Individuen auf RV 1 und RV 2 nicht unbedingt autochthon sind.

### 4.1.6 Araneae

Bei den Spinnen lassen sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Flächen feststellen. So kommen nur 24 der bisher festgestellten 88 Arten auf beiden Flächen vor. 37 Spezies waren nur auf RV 1 zu finden, während 27 Spinnenarten nur auf RV 2 nachgewiesen wurden.

Die eingesetzten Fangmethoden zeigten große Unterschiede in ihrer Fängigkeit für Spinnen: Fast die Hälfte der Arten, nämlich 39, wurden ausschließlich mit den Baum-Photoeklektoren er-

faßt, 35 Spezies nur mit den Boden-Photoeklektoren, während nur 6 mit beiden Fallentypen gefangen wurden. 2 Salticidenarten waren nur durch Handfang zu erbeuten. Die unterschiedlichen Fangergebnisse beruhen auf den unterschiedlichen Lebensweisen der einzelnen Arten. So gibt es Spinnen, die streng an Baumstämme gebunden sind und ihre gesamte Entwicklung an und unter der Rinde durchleben, andere wiederum sind streng edaphisch. Auch finden sich unterschiedliche kleinklimatische Bedingungen an Stämmen und am Boden. Während es am Boden zwischen der krautigen Vegetation relativ feucht und kühl bleibt, kann die Temperatur am Stamm bei direkter Sonneneinstrahlung beträchtlich steigen.

Insgesamt gesehen stellen die Spinnen einen wesentlichen Prädatorenkomplex dar, der für die Aufrechterhaltung des biologischen Gleichgewichts äußerst wichtig ist.

4.2 Ringbodenfallen

*Pterostichus melanarius* wird als Offenlandbewohner beschrieben, der dichte Vegetation bevorzugt (KOCH 1989). *Ocypus olens* soll meist auf humusreichem Lehm, vor allem in feuchten Wäldern und an Waldrändern vorkommen, *Staphylinus dimidiaticornis* auf Viehweiden, Ruderalflächen, Felder u. ä..

Der Grund für ihre Stammferne-Präferenz ist evtl. auf das Beuteangebot zurückzuführen. Beispielsweise ist der Aufenthaltsort mono- oder oligophager Lepidopterenlarven vom Standort ihrer Futterpflanze abhängig, deren Anteil in den besonnten Bereichen evtl. höher liegt. *Byrrhus pilula* ist dagegen ein typischer Offenlandbewohner, der zu stark beschattete Stellen meidet. Ähnliche Präferenzen wie bei *Ocypus olens, S. dimidiaticornis* und *P. melanarius* fand FUNKE (1990) bei *Quedius fulginosus, Philonthus decorus* und *Pterostichus madidus* in einem Kalkbuchenwald bei Ulm. Auch die Präferenz von *Paederus fuscipes* und *P. littoralis* für Stammnähe könnte sich im größeren Nahrungsangebot begründen, welches dann aus Collembolen und in die Baumkrone abwandernden Junglarven von Lepidopteren und Symphyten bestünde.

Ob diese Thesen zutreffen oder ob standortsbedingte Präferenzen vorliegen wird sich zeigen, wenn die Daten der Jahre 1992 und 1993 vorliegen, in denen die Ringbodenfallen vertauscht wurden bzw. die Stammattrappe alle 14 Tage umgesetzt wird.

Insgesamt wurden bisher ca. 300 Arthropodenarten bestimmt, während die Gesamtzahl schätzungsweise bei ca. 3 000 Arten liegen dürfte. Im Vergleich dazu schätzen ELLENBERG et al. (1986) die Artenzahl in einem Hainsimsen-Buchenwald im Solling auf 1 500—1 800 Spezies. Im Fichtenforst kommen dort etwas weniger Arten vor, während die mittlere Artenzahl einer Goldhaferwiese bedeutend höher war als in Wäldern.

Um die Ergebnisse abschließend interpretieren zu können muß zunächst das gesammelte Material vollständig ausgewertet und die bisher vorhandenen Lücken gefüllt werden. Ergänzende Untersuchungen auf weiteren Streuobstwiesen-Flächen wären sinnvoll und wünschenswert. Ein Vergleich der Obstwiesen mit verschiedenen Waldökosystemen (ALTMÜLLER 1979, FUNKE 1983a, b, HÖVEMEYER 1985, THIEDE 1977) und Ackerflächen (FRÖSE & HAVELKA 1991) zeigt deutliche Unterschiede bezüglich Artenzahlen und Dominanzverhältnissen auf; Untersuchungen in einem Obstgarten bei Ulm (REICH 1985, FUNKE et al. 1986) und die Ergebnisse in Ravensburg stimmen dagegen in hohem Maße überein.

Die Sonderstellung des „Ökosystems Streuobstwiese" wird durch die gewonnenen Ergebnisse bekräftigt, weil es in einmaliger Weise Arten aus Acker- und Grünlandgesellschaften mit denen aus Waldgesellschaften vereinigt.

**Danksagung**

Für wertvolle Hinweise, sowie die kritische Durchsicht des Manuskripts sind wir Herrn Prof. Dr. W. FUNKE, Ulm, sehr zu Dank verpflichtet.

## Literatur


ALTMÜLLER, R. (1979): Untersuchungen über den Energieumsatz von Dipterenpopulationen im Buchenwald (Luzulo-Fagetum). — Pedobiologia **19,** 245—278.

BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — 4. Auflage, Naturschutz aktuell Nr. I, Kilda-Verlag, Greven.

ELLENBERG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (1986): Ökosystemforschung — Ergebnisse des Sollingprojektes 1966—1986. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. — Ecol. Studies, **2:** 81—93.

— (1983a): Waldökosysteme in der Analyse von Struktur und Funktion — Untersuchungen an Arthropodenzönosen. — Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Mainz 1981), **Bd. X,** 13—26.

— (1983b): Arthropodengesellschaften mitteleuropäischer Wälder. Abundanz und Biomasse — Eklektorfauna. — Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Festschrift Ellenberg), **Bd. XI,** 111—129.

— (1990): Struktur und Funktion von Tiergesellschaften in Waldökosystemen — Bodentiere als Indikatoren von Umwelteinflüssen. — Ver. Zool.-Bot. Ges. Österreich **127,** 1—49.

— (1991): Tiergesellschaften in Wäldern — ihre Eignung als Indikatoren für den Zustand von Ökosystemen. — KfK-PEF **84.**

FUNKE, W. & HERLITZIUS, H. (1984): Zur Orientierung von Arthropoden der Bodenoberfläche nach Stammsilhouetten im Wald. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **37,** 8—13.

FUNKE, W. & SAMMER, G. (1980): Stammauflauf und Stammanflug von Gliederfüßern in Laubwäldern (Arthropoda). — Entomologia Generalis **6:** 159—168.

FUNKE, W., BERNHARD, M., HÖFER, H., JANS, W., LEHLE, E., ROTH-HOLZAPFEL, M., SCHMITT, G., STUMPP, J., VOGEL, J. & WANNER, M. (1986): Bodentiere als sensitive Indikatoren in Waldökosystemen. — KfK-PEF **4,1,** 337—346.

FROESE, A. & HAVELKA, P. (1991): Über die Ökologie von Ceratopogoniden (Diptera, Nematocera) auf Ackerflächen. — Carolinea **49,** 126.

HAVELKA, P. & CASPERS, N. (1981): Die Gnitzen (Diptera, Nematocera, Ceratopogonidae) eines kleinen Waldbaches bei Bonn. — Decheniana, Beihefte **25,** 1—100. Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins.

HEINLE, R. (1984): Insektenpopulationen im Ökosystem „Obstgarten" — Phänologie, Schlüpfabundanz, Aktivitätsdichte und Biomasse. — Staatsexamensarbeit, Ulm.

HÖVEMEYER, K. (1985): Die Zweiflügler (Diptera) eines Kalkbuchenwaldes: Lebenszyklen, Raum-Zeit-Muster und Nahrungsbiologie. — Dissertation Göttingen.

JACOBS, W. & RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. — 2. Auflage, Verlag Gustav Fischer, Stuttgart — New York.

KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie Bd. 1. — Goecke & Evers Verlag, Krefeld.

KORMANN, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas: Vorkommen — Bestimmung — Beschreibung. — Landsberg/München: ecomed Verlagsgesellschaft mbH.

KÜHNER, M. (1992): Dipterengesellschaften (Brachycera: Orthorapha) in Landökosystemen Süddeutschlands. — Zool. Jb. Syst. **119** (1), 53—145.

KUPTZ, S. (1984): Untersuchungen an Arthropodenpopulationen im Ökosystem „Obstgarten". — Staatsexamensarbeit, Ulm.

REICH, M. (1985): Die Arthropodenzönose im Ökosystem „Obstgarten" — Qualitativ-quantitative Untersuchungen an Dipterenpopulationen. — Diplomarbeit, Universität Ulm.

RUDZINSKI, H.-G. & DRISSNER, J. (1992): Neue Sciariden aus Deutschland (Diptera: Nematocera). — Entomol. Zeitschr. u. Insektenbörse **102** (12), 223—227.

SCHICK, H. (1985): Immissionsökologisches Wirkungskataster Baden-Württemberg — Collembolenfauna.
THIEDE, U. (1977): Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). — Zool. Jb. Syst. **104:** 137—202.

Anschrift der Verfasser:
JOACHIM HOLSTEIN und JÜRGEN DRISSNER, Universität Ulm, Abt. Ökologie und Morphologie der Tiere,
Albert-Einstein-Allee, D-7900 Ulm

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Holstein Joachim, Drissner Jürgen

Artikel/Article: Arthropoden im Ökosystem "Streuobstwiese" 55-72