

Die Fransenflüglergesellschaft im Ökosystem „Obstgarten“ (Insecta: Thysanoptera)

● MANFRED R. ULITZKA

Zusammenfassung. Auf einer Streuobstwiese in Süddeutschland wurden im Rahmen tierökologischer Untersuchungen in den Jahren 1982 und 1983 Insekten mittels Boden-Photoelektronen erfasst. Die in den Proben enthaltenen Thysanopteren blieben lange Zeit unbearbeitet. In der vorliegenden Studie wird anhand dieser Tiere die Fransenflüglergesellschaft einer Streuobstwiese detailliert beschrieben. Es werden Aussagen zur Abundanz, Dominanz und Jahresrhythmik der wichtigsten Arten getroffen. Darüber hinaus wird die Eklektormethode gezielt in Bezug auf Thysanopterenfänge diskutiert.

Key words. Thysanoptera, Germany, ecology, zoenosis, phaenology, orchard, photo-elector.

Abstract. In the frame of ecological studies in 1982 and 1983 insects have been trapped with ground photoelectrons on an old orchard in Southern Germany. The samples presented a high number of Thysanoptera, which had not been examined for a long time. In the present study, the orchard's thrips coenoses is characterized. In particular, aspects concerning emergence abundance, dominance, and annual rhythms of the main species are shown. Furthermore, the method of recording thrips by eclector traps is discussed.

suchungen an Streuobstwiesen von Mitarbeitern der Abteilung Ökologie und Morphologie der Tiere, Universität Ulm, erfasst worden. Es handelt sich dabei ausschließlich um Fänge aus Boden-Photoelektronen (nach FUNKE 1971). Die Fanggeräte (1982 acht, 1983 16 Eklektoren mit einer Grundfläche von je einem Quadratmeter) waren auf einer Streuobstwiese nahe Ulm, am südöstlichen Rand der Schwäbischen Alb, von jeweils Anfang April bis Ende September eingesetzt worden. Die Entnahme der Fänge erfolgte wöchentlich.

Die Streuobstwiese (Fläche: 0,7 ha) war bereits seit längerer Zeit vor den Untersuchungen Teil des botanischen Gartens der Universität Ulm. Auf Pestizide, Herbizide oder Dünger war seit vielen Jahren verzichtet worden, ebenso auf eine Unternutzung des Grünlandes. Die heute so nicht mehr existierende Fläche entsprach der humiden Ausbildung eines *Arrhenaterion elatoris*. Der Baumbestand setzte sich überwiegend aus Apfel- (61%) und Zwetschgenbäumen (28%) zusammen. Die Mehrzahl aller Bäume war älter als 80 Jahre.

Einleitung

Obstgärten in Form von Streuobstwiesen sind nach FUNKE *et al.* (1986) Bindeglieder zwischen Wäldern und Grünland. Trotz ihrer anthropogenen Beeinflussung wirken vor allem alte Obstgärten sehr „natürlich“. Umfangreiche Untersuchungen ergaben ein aufschlussreiches Bild der Arthropodenzönosen dieser Ökosysteme (s. u. a. FUNKE *et al.* 1986, HEIDT 1988, HOLSTEIN 1995, MADER 1982, MAJZLAN *et al.* 1983, REICH *et al.* 1985). Taxa geringer Körpergröße wurden jedoch weitgehend vernachlässigt. In besonderem Maße gilt dies – auch in Bezug auf andere Ökosystemtypen – für die Thysanoptera. Im allgemeinen liegen bis heute nur lückenhafte Erkenntnisse über die Struktur von Fransenflüglergesellschaften und deren Wandel im jahreszeitlichen Fluss vor. Bisherige Untersuchungen waren vor allem auf verschiedene Wald- oder reine Grünlandökosysteme ausgerichtet (BÜCHS 1988; KNECHTEL 1956, 1963; VON ÖTTINGEN 1942, 1954; PATRZICH 1987, 1993; ZUR STRASSEN 1967, 1986, 1993; ZUR STRASSEN & VOLZ 1981; ULITZKA 1999; VASILIU-OROMULU

1989, 2002), während Daten von Streuobstwiesen fehlen.

Mit der vorliegenden Studie wird ein weiterer Mosaikstein in das Bild der Ökologie der Fransenflügler eingefügt. Ein Teil der Befunde wurde bereits im Rahmen vergleichender Untersuchungen mit Waldökosystemen publiziert (ULITZKA & FUNKE 1997). Auf eine detaillierte Charakterisierung der Zönose war aber verzichtet worden. Die Darstellung der Fransenflüglergesellschaft eines „baumfähigen Graslandes“, wie Streuobstwiesen sensu ELLENBERG (1973) zu charakterisieren sind, erschien jedoch allein schon unter dem Aspekt des mutmaßlichen Nebeneinanders typischer Vertreter aus Baum- und aus Grünlandökosystemen als Nachtrag interessant.

Untersuchungsgebiet und Methode

Die zur Auswertung herangezogenen Tiere waren bereits in den Jahren 1982 und 1983 im Rahmen intensiver Unter-

Ergebnisse

Insgesamt wurden im „Ulmer Obstgarten“ 5583 Fransenflügler erfasst. Diese verteilen sich auf 26 Arten (Tab. 1). Gruppieren man die Arten nach ihrer Lebensweise – soweit diese bekannt ist – so ergibt sich folgende Einteilung (Tab. 1): neun Arten sind graminicol, fünf Arten sind fakultativ foliicol, sechs fakultativ floricol, drei Arten leben obligat sowohl in Blüten als auch auf Blättern. Zehn Arten besiedeln fakultativ oder obligat Bäume, drei von diesen sind Stamm- bzw. Rindenbewohner. Die meisten der nachgewiesenen Taxa sind phytophag, zwei Arten sind mycetophag, drei ernähren sich zumindest zeitweise zoophag.

Die Schlüpfabundanz/Aktivitätsdichte betrug 1982 207,4 Ind./m², 1983 war sie um 15,6% höher (245,7 Ind./m²;

Tab. 1. Arteninventar und ökologische Daten zu den erfassten Thysanopteren-Arten (nach PRIESNER 1964; ZUR STRASSEN 1967, 1986, 1993; SCHLIEPHAKE & KLIMT 1979).

Aeolothripidae	
<i>Aeolothrips albicinctus</i> HALIDAY, 1836	graminicol v.a. an <i>Calamagrostis</i> / vermutlich zoophag; hydrophil
<i>Ae. melaleucus</i> HALIDAY, 1852	foliicol an Laubgehölzen, meist einzeln – vermutlich zoophag
Thripidae	
<i>Anaphothrips obscurus</i> (O. F. MÜLLER, 1776)	graminicol / polyphag, meist jedoch an <i>Avena sativa</i> , <i>Lolium</i> , <i>Phleum</i> , phytophag
<i>Aptinothrips rufus</i> (HALIDAY, 1836)	graminicol / polyphag, phytophag / euryoek
<i>Ap. stylifer</i> TRYBOM, 1894	graminicol / polyphag, phytophag / weniger euryoek als <i>Ap. stylifer</i> , eher skiophil
<i>Chirothrips manicatus</i> HALIDAY, 1836 (Abb. 5)	graminicol / polyphag, meist jedoch an <i>Poa pratensis</i> , phytophag / euryoek
<i>Dendrothrips degeeri</i> UZEL, 1895	foliicol an Laubgehölzen / phytophag
<i>D. saltator</i> UZEL, 1895	foliicol / polyphag, meist an Laubgehölzen, aber auch herbicol, phytophag
<i>Frankliniella intonsa</i> (TRYBOM, 1895)	floricol / polyphag, phytophag / euryoek
<i>Limothrips cerealium</i> HALIDAY, 1836	graminicol / polyphag, phytophag
<i>L. denticornis</i> (HALIDAY, 1836)	graminicol / polyphag, phytophag
<i>Stenothrips graminum</i> UZEL, 1895	graminicol (häufig an <i>Avena sativa</i>) / phytophag
<i>Taeniothrips inconsequens</i> (UZEL, 1895)	floricol u. foliicol / polyphag, meist jedoch an holzigen Rosaceae, phytophag
<i>Thrips angusticeps</i> UZEL, 1895	floricol u. foliicol / polyphag (meist) an Gramineae, phytophag
<i>Th. flavus</i> SCHRANK, 1776	floricol / polyphag, phytophag / euryoek
<i>Th. fuscipennis</i> Haliday, 1836	floricol u. foliicol / polyphag, meist jedoch an Rosaceae, phytophag
<i>Th. major</i> UZEL, 1895	floricol / polyphag, phytophag / euryoek
<i>Th. minutissimus</i> LINNÉ, 1758	foliicol / polyphag an Laub-, selten auch an Nadelgehölzen, phytophag
<i>Th. trehernei</i> PRIESNER, 1926	floricol / polyphag, meist jedoch in gelbblühenden Asteraceae, phytophag
<i>Th. validus</i> UZEL, 1895	floricol / polyphag, meist jedoch in gelben Blüten, phytophag / euryoek
<i>Th. vulgatissimus</i> HALIDAY, 1836	floricol / polyphag, meist jedoch an Apiaceae, phytophag / euryoek
Phlaeothripidae	
<i>Cryptothrips nigripes</i> (O. M. REUTER, 1880)	corticol meist an Laubgehölzen / fungivor
<i>Haplothrips aculeatus</i> (FABRICIUS, 1803)	graminicol / polyphag, phytophag / euryoek
<i>Liothrips setinodis</i> (O. M. REUTER, 1880)	foliicol / polyphag an Laub-, selten auch an Nadelgehölzen, phytophag
<i>Phlaeothrips coriaceus</i> HALIDAY, 1836	corticol, jedoch auch an Totholz meist von Laubgehölzen / fungivor
<i>Xylaplothrips fuliginosus</i> (SCHILLE, 1910)	corticol an Laubgehölzen / zoophag

Abb. 1). Alle häufigeren Arten, außer *Limothrips denticornis* und *Stenothrips graminum*, traten 1983 zahlreicher in den Eklektoren auf als 1982. In besonderem Maße gilt dies für *Thrips fuscipennis*, *Th. major* und *Taeniothrips inconsequens*, deren Schlüpfabundanz/Aktivitätsdichte um wenigstens 50% höher lag.

Die Dominanzstruktur war in beiden Jahren ähnlich. Die Dominanzidentität nach RENKONEN (s. SCHWERDTFEGER 1978) beträgt über 80%. Die größten Anteile am Gesamtfang stellten in beiden Jahren *Thrips minutissimus* (jeweils eudominant sensu ENGELMANN (1978)), *Limothrips denticornis* (jeweils dominant) sowie *Thrips fuscipennis* und *Taeniothrips inconsequens* (beide 1982 subdominant und 1983 dominant).

Bemerkenswert ist die hohe Anzahl subdominanter Arten (Abb. 2), aus der eine gewisse Gleichverteilung der einzelnen Taxa am Gesamtfang resultiert. In solchen Äquilibra liegt oft der Ursprung einer hohen Diversität. So auch hier: Der SIMPSON-Index erreicht in beiden Jahren 0,8 und entspricht damit dem Wert natürlicher Ökosysteme (vgl. MÜHLENBERG 1993).

Auch die chronologische Struktur der Zönose war in Anbetracht der häufigeren Arten in beiden Jahren ähnlich (Abb. 3 u. 4). Zeitig im Frühjahr schlüpften *Taeniothrips inconsequens* und *Thrips minutissimus*, die jedoch beide im späteren Jahr vollkommen fehlten. *Thrips fuscipennis* hingegen trat später, mit einem Maximum im Juni, auf und wurde im August noch einmal in höheren Zahlen erfasst. *Limothrips denticornis* schließlich war in geringer Anzahl in nahezu allen Fangintervallen vertreten. Besonders häufig wurde diese Art jedoch zunächst im Mai und noch einmal im Juli bzw. August gefunden.

Diskussion

Die Fransenflüglergesellschaft im Ökosystem „Obstgarten“ erscheint nach den vorliegenden Ergebnissen verhältnismäßig artenarm. Dies ist ein zunächst überraschender Befund, bei dessen Interpretation die Fangmethode nicht außer acht gelassen werden darf. Nach HOLSTEIN (1995) werden Fransenflügler mit Boden-Photoektoren annähernd quantitativ erfasst. Dennoch scheint diese Fangtechnik zur Dokumentation von Ge-

samt-Arteninventaren eher ungeeignet. Fransenflügler verteilen sich in der Regel ihren Wirtspflanzen folgend insular oder kumular über Flächen aus. Sie lassen sich deshalb selbst mit einer hohen Anzahl an Eklektoren nicht vollständig erfassen (PATRZICH 1993). Zudem wird die Dispersion von Insekten im allgemeinen durch die räumlichen Strukturen ihrer Habitate beeinflusst (ALBERT & BOGENSCHÜTZ 1987). Das dürfte hier vor allem unter dem Gesichtspunkt der Überwinterung eine bedeutende Rolle gespielt haben. So erfassen im Frühjahr ausgebrachte Eklektoren in der Regel Individuen, die den Aufstellungsort als Überdauerungsstätte gewählt hatten. Arten, die Winterquartiere im oder am Boden bzw. in der niederen Vegetation beziehen, werden demzufolge nahezu quantitativ erfasst; Überwinterer höherer Straten hingegen, welche z. B. in Rindenspalten überdauern, gelangen nur zufällig in die Fangapparate. Sowohl die Dispersion aufgrund der Verteilung von Wirtspflanzen, als auch aufgrund bestimmter Raumstrukturen, wirkt sich in Ökosystemen mit Baumbestand in besonderem Maße aus. Zum einen nehmen die Bäume z. B. durch Schatteneinwirkung oder Falllaub, Einfluss auf die Verteilung der Pflanzen im Unterwuchs. Zudem vergrößert der Baumbestand die Raumstruktur eines Ökosystems um ein Vielfaches und schafft unzählige verschiedenartige Nischen.

Frühere Untersuchungen an Thysanopterenzönosen mit Boden-Photoeklektoren ergaben ebenfalls nur wenige Arten (PATRZICH 1987, 1993; ZUR STRASSEN & VOLZ 1981; ULITZKA 1999; ULITZKA & FUNKE 1997). Auf eine insgesamt eingeschränkte Aussagekraft von Fallenfängen zur Erfassung von Artengemeinschaften der Thysanoptera weisen Untersuchungen von ZUR STRASSEN (1993) hin. In einem Naturschutzgebiet an der Ahr wurde lediglich knapp ein Drittel der eingetragenen Arten auch in Fallen nachgewiesen. Zusätzliche Fangtechniken, insbesondere die Kescher- oder Klopfmethode (VASILIU-OROMULU 1989, 2002; ZUR STRASSEN 1993), hätten vermutlich auch im „Ulmer Obstgarten“ zu einer höheren Artendiversität geführt.

Ihrer Häufigkeit nach zu urteilen dürften die nachgewiesenen Arten dennoch den Grundstock der Zönose und deren Struktur repräsentieren. Arboricole und herbicole/graminicole Taxa treten darin in

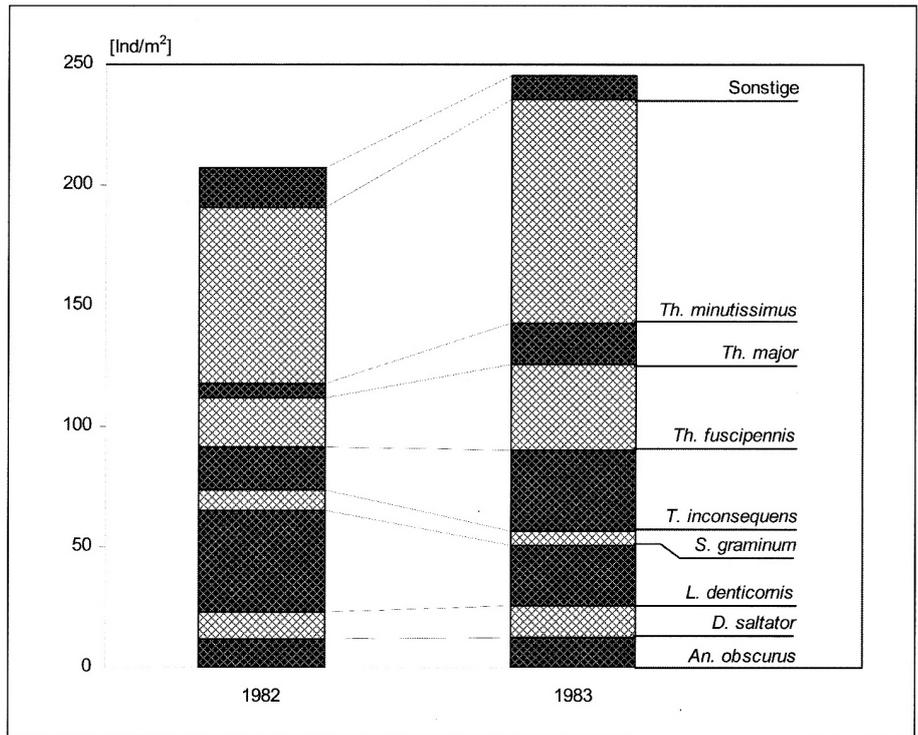


Abb. 1. Schlüpfabundanz/ Aktivitätsdichte (Ind./m²) der Thysanoptera im Ökosystem „Obstgarten“ 1982 und 1983.

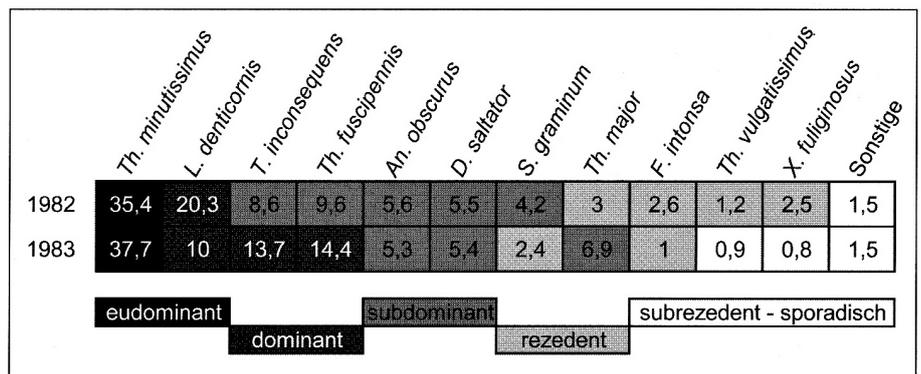


Abb. 2. Dominanzstruktur der Thysanopteren-Gesellschaft 1982 und 1983. Die Dominanzklassen entsprechen der Einteilung nach ENGELMANN (1978), die Zahlen dem Anteil am Gesamtfang in %.

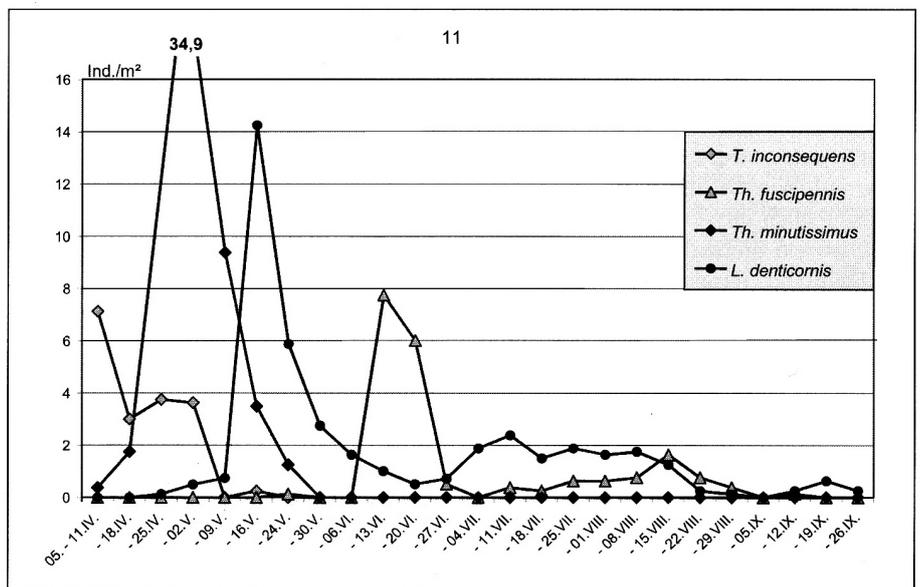


Abb. 3. Phänologie [Ind./m²] der häufigeren Fransenflüglerarten 1982.

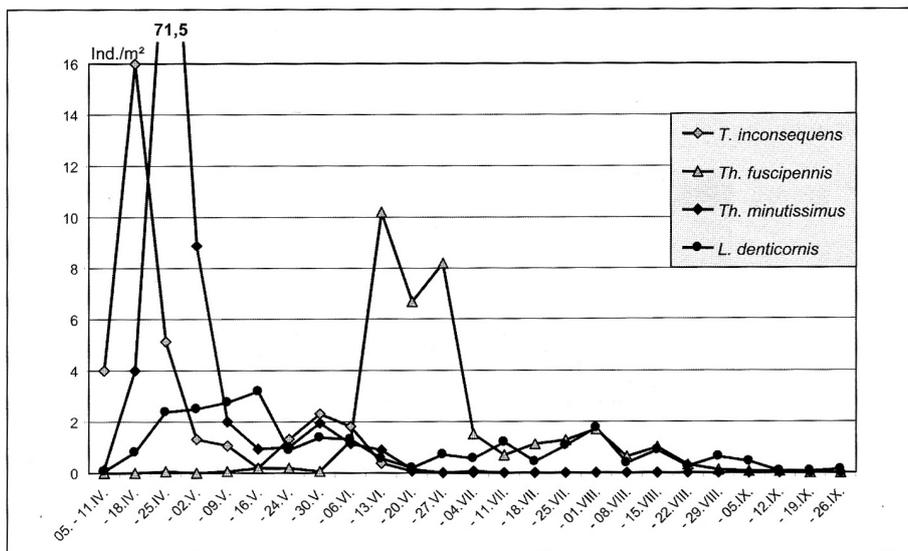


Abb. 4. Phänologie [Ind./m²] der häufigeren Fransenflüglerarten 1983.

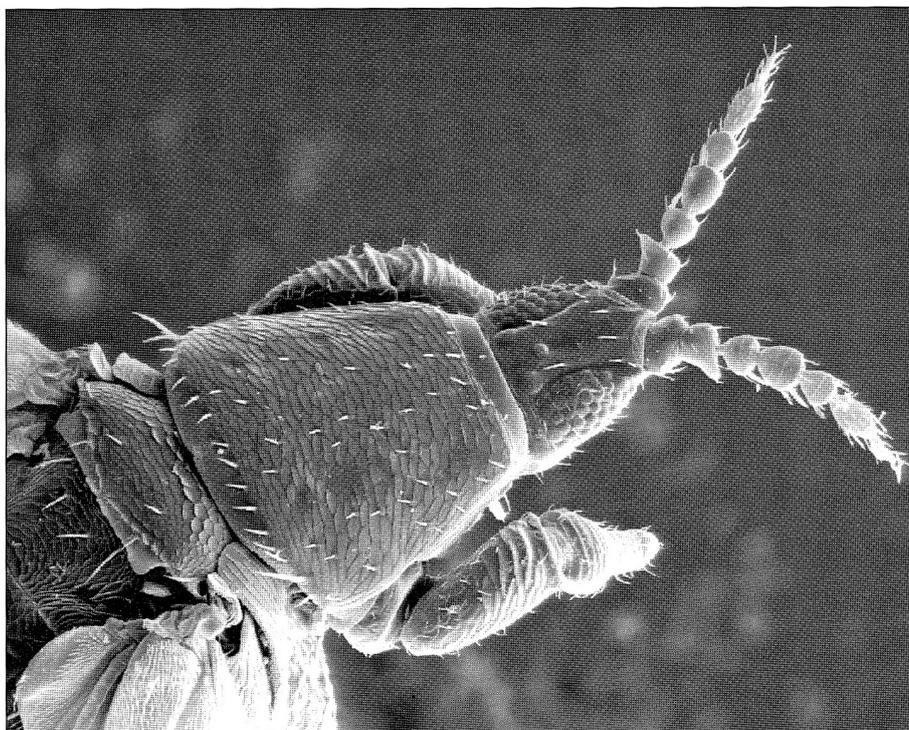


Abb. 5. Weibchen von *Chirothrips manicatus* HALIDAY, 1836. Die Art findet sich vor allem in den Blattscheiden oder Blütenständen von *Poa pratense* (Poaceae).

einem nahezu ausgeglichenen Nebeneinander auf. Wie die Streuobstwiese selbst lässt sich auch ihre Fransenflüglergesellschaft als ein Bindeglied zwischen Wald und Grünland charakterisieren.

Die bereits diskutierte Dispersion der Thysanoptera erschwert auch die Ermittlung ihrer tatsächlichen Schlüpfabundanz/Aktivitätsdichte. Ob die höheren Fangzahlen 1983 auf klimatische Einflüsse, die Eklektorstandorte oder andere begünstigende Umstände zurückzuführen sind, muss offen bleiben. Als apartente Abundanzen (sensu SCHWERDTFEGER 1978) sind die ermittelten Werte jedoch

mit Daten aus anderen Ökosystemen vergleichbar. Sie liegen etwa in der Größenordnung der Ergebnisse aus Eichen-Mischwäldern (ULITZKA 1999). Eine höhere Produktion von Imagines sensu FUNKE (1971) auf Streuobstwiesen gegenüber Wäldern, wie z. B. für Dipterenzönosen bekannt (s. KÜHNER 1992), ist aus den vorliegenden Befunden nicht erkennbar. Es sei jedoch bemerkt, dass unter Umständen die Werte der realen Abundanzen höher liegen könnten. Einige graminicole Taxa zeigen ein jahreszeitlich bedingte Migrationsverhalten und diese Arten werden in Boden-Photoektoren kaum erfasst (s.u.).

Das Dominanzgefüge in den Eklektoren wurde vorwiegend von arboricolon Vertretern der Familie Thripidae bestimmt. Dabei handelt es sich vor allem um Arten, die nahe ihrer Wirtspflanzen überwintern. Einige graminicole Taxa hingegen wandern im Herbst aus den Grünlandökosystemen ab. Sie treten dann in hoher Abundanz in Wäldern oder an Hecken auf (HOLTMANN 1962, ULITZKA 1999). Da diese Arten erst im darauffolgenden Frühjahr wieder in ihre eigentlichen Habitate zurückkehren, bleiben sie mit Boden-Photoektoren größtenteils unerfasst (ULITZKA 1999). In den vorliegenden Befunden dürfte die relativ schwache Dominanz graminicoler Taxa darin ihre Ursache haben. Insbesondere gilt dies für die annähernde Absenz von *Haplothrips aculeatus*. Diese Art wurde sowohl in anderen Untersuchungen in benachbarten Waldökosystemen häufig mittels Boden-Photoektoren eingetragen (ULITZKA 1999, ULITZKA & FUNKE 1997). Sie gehört zu den „wichtigsten Thysanopteren des Graslandes“ (VON ÖTTINGEN 1942).

Unter der Annahme, dass graminicole Arten tatsächlich häufiger sind als es die Ergebnisse darstellen, wären die prozentualen Anteile der einzelnen Taxa am Gesamtumfang noch ausgeglichener, was auch eine höhere Diversität zur Folge hätte. Für viele Arthropodengruppen wurden auf Streuobstwiesen extrem hohe Diversitätswerte ermittelt (u. a. FUNKE *et al.* 1986, HOLSTEIN 1995, KÜHNER 1992). Sie bezeugen die vielseitigen Lebensbedingungen in diesen Ökosystemen und deren hohen ökologischen Wert.

Fransenflügler zeigen artenbedingt eine unterschiedliche Jahresrhythmik. Ihr zeitliches Erscheinen dürfte darüber hinaus auch in begrenztem Maße den Witterungseinflüssen unterliegen. Nach ZUR STRASSEN & VOLZ (1981), in Anlehnung an SCHAEFER (1976), lassen sich die Arten der Thysanoptera chronologischen Gruppen zuordnen (Tab. 2).

Zwei der häufigeren Fransenflügler aus dem „Ulmer Obstgarten“, *Thrips minutissimus* und *Taeniothrips inconsequens*, sind demnach stenochrome Frühjahrsarten. Erstere erscheint vor allem zwischen März und Mai (Abb. 3, 4) und zeigt in manchen Jahren ein Massenaufreten (ZUR STRASSEN & VOLZ 1981, ULITZKA 1999). Noch früher im Jahr erscheint *Taeniothrips inconsequens*. Nach SKINNER

& PARKER (1993) überwintert diese Art als Imago in den oberen Erdschichten und ist oft schon mit dem Aufbrechen der ersten Blattknospen auf ihren Wirtspflanzen zu finden. Beide Arten fehlen im späteren Jahresverlauf; sie sind univoltin (TEULON *et al.* 1993).

Limothrips denticornis wurde hingegen in nahezu jedem Fangintervall erfasst. In Mitteleuropa tritt diese Art mit zwei Generationen auf (HOLTMANN 1962). Das zweite Maximum der Fangzahlen (Abb. 3, 4) könnte unter Umständen auf das Schlüpfen einer Tochtergeneration zurückzuführen sein. Allerdings setzt diese Annahme voraus, dass Individuen der Muttergeneration vor dem Abfangen zur Fortpflanzung gelangt waren.

Wiederholte Maxima der Fangzahlen sind nicht zwangsläufig als Folgegenerationen zu bewerten. Sie können innerhalb einer Generation unter anderem durch den Wiedereintritt der Tiere in eine erneute Aktivitätsphase, etwa nach einer Diapause entstehen. Die Jahresrhythmik von *Thrips fuscipennis* dürfte so zu bewerten sein. Nach ZUR STRASSEN (mündl. Mitt.) tritt die Art in Mitteleuropa in der Regel univoltin im Frühsommer auf. Das zweite Maximum der Fangzahlen im August dürften demnach einer neuen Aktivitätsperiode nicht abgefangener Individuen entsprechen.

Die übrigen Arten treten zu selten auf als dass nähere Aussagen zu deren Phänologie möglich wären. Die Angaben wurden teilweise aus anderen Arbeiten ergänzt (Tab. 2).

Die Mehrzahl der Fransenflügler aus den Eklektorfängen im Ökosystem „Obstgarten“ gehört zu sehr weit verbreiteten Arten (vgl. ZUR STRASSEN 1993). Sie kommen zumindest über weite Gebiete Europas vor, manche wurden verschleppt und zeigen heute semikosmopolitisch (z. B. *Anaphothrips obscurus* oder *Limothrips cerealium*) oder kosmopolitisch (z. B. *Aptinothrips rufus*) verbreitet. Gebietsspezifische Taxa wurden in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen.

Danksagung. Mein besonderer Dank gebührt Herrn Prof. em. Dr. WERNER FUNKE (Universität Ulm) für die Bereitstellung und Überlassung des Tiermaterials. Herrn Dr. RICHARD ZUR STRASSEN (SNG, Frankfurt am Main) danke ich für seine stete Diskussionsbereitschaft und seine Stellungnahme zur Ökologie einiger besprochener Arten.

Tab. 2. Gruppierung der Arten nach chronologischen Gesichtspunkten (soweit Erkenntnisse vorliegen). ¹ nach Befunden der vorliegenden Studie, ² ergänzt nach ZUR STRASSEN & VOLZ (1981), ³ ergänzt nach ULITZKA (1999) und ⁴ ergänzt nach ULITZKA & FUNKE (1997).

Aeolothripidae	
<i>Ae. melaleucus</i>	Sommerart ³
Thripidae	
<i>An. obscurus</i>	Sommerart ⁴
<i>L. cerealium</i>	Art mit konstantem Auftreten in allen Jahreszeiten außerhalb des Winters ²
<i>L. denticornis</i>	Art mit konstantem Auftreten in allen Jahreszeiten außerhalb des Winters ^{1,3}
<i>S. graminum</i>	Sommerart ^{2,3}
<i>T. inconsequens</i>	Stenochrone Frühjahrsart ^{1,3}
<i>Th. fuscipennis</i>	Sommerart ^{1,3,4}
<i>Th. major</i>	Sommerart ²
<i>Th. minutissimus</i>	Stenochrone Frühjahrsart ^{1,2,3,4}
Phlaeothripidae	
<i>H. aculeatus</i>	Eurychrone Art ^{2,3}

Literatur

ALBERT, A. & BOGENSCHÜTZ, H. 1987. Die Bedeutung nicht äqualer Arthropoden-Verteilung bei Untersuchungen zur Belastbarkeit von Ökosystemen. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* 5: 77–81.

BÜCHS, W. 1988. Stamm- und Rindenzönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden. Dissertation, Universität Bonn.

ELLENBERG, H. 1973. Die Ökosysteme der Erde. In ELLENBERG, H. (Hrsg.) *Ökosystemforschung*: 235–265. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.

FUNKE, W. 1971. Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence of primary production. *Ecological Studies* 2: 81–93.

FUNKE, W., HEINLE, R., KUPTZ, S. MAJZLAN, O. & REICH, M. 1986. Arthropodengesellschaften im Ökosystem „Obstgarten“. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 14: 131–141.

HEIDT, E. 1988. Die tierökologische Bedeutung von Streuobstwiesen in Hessen. In Naturkundlicher Arbeitskreis Wettergau (Hrsg.) *Streuobstwiese – Schwerpunktheft zum Biotop des Jahres 1988. Beiträge zur Naturkunde der Wettergau* 8 (1/2): 61–89.

HOLSTEIN, J. 1995. Die Spinnen- und Käferzönosen zweier Streuobstwiesen in Oberschwaben. Dissertation, Universität Ulm.

HOLTMANN, H. 1962. Untersuchungen zur Biologie der Getreidethysanopteren. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 51: 1–41.

KNECHTEL, W. K. 1956. Ökologisch-phänologische Forschungen über Thysanopteren. X. *International Congress of Entomology, Montreal* 2: 689–695.

KNECHTEL, W. K. 1963. Ökologisch-phänologische Forschungen über Thysanopteren. Zur Kenntnis der Thysanopterenfauna der Karpaten. *Beiträge zur Entomologie* 13 (3/4): 369–377.

KÜHNER, M. 1992. Dipterengesellschaften (Bra-

chycera-Orthorrhapha) in Landökosystemen Süddeutschlands. *Zoologische Jahrbücher zur Systematik* 119: 53–145.

MADER, H.-J. 1982. Die Tierwelt der Obstwiesen und intensiv bewirtschafteten Obstplantagen im quantitativen Vergleich. *Natur und Landschaft* 57: 371–377.

MAJZLAN, O., REICH, M. & PALLASKE, M. 1983. Insektenpopulationen im Ökosystem „Obstgarten“. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*. 219.

MÜHLENBERG, M. 1993. *Freilandökologie*. 3. überarbeitete Auflage: 512 SS. Quelle & Meyer. Heidelberg, Wiesbaden.

ÖTTINGEN, H. VON 1942. Die Thysanopteren des norddeutschen Graslandes. *Entomologische Beihefte Berlin* 9: 79–141.

ÖTTINGEN, H. VON 1954. Beiträge zur Thysanopterenfauna Schwedens. *Entomologisk Tidskrift Årg.* 75 (2–4): 134–150.

PATRZICH, R. 1987. Thysanopteren aus zwei Forstbiotopen im Staatswald Burgholz (Solingen). *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 40: 90–93.

PATRZICH, R. 1993. Thysanopterenemergenzen aus einem Buchenwald und einem Fichtenforst des Staatswaldes Burgholz bei Solingen. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 46: 46–54.

PRIESNER, H. 1964. *Ordnung Thysanoptera*: 242 SS. Akademie-Verlag. Berlin.

REICH, M., ROTH, M., & MAJZLAN, O. 1985. Die Coleopteren-Zönose im Ökosystem „Obstgarten“-Eklektorfauna. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 38: 20–23.

SCHÄFER, M. 1976. Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung der Spinnen. *Zoologische Jahrbücher zur Systematik* 103: 127–289.

SCHLIEPHAKE, G. & KLIMT, K. 1979. Thysanoptera, Fransenflügler. In: DAHL, F. (Hrsg.) *Die Tierwelt Deutschlands* 66: 477 SS. VEB Fischer. Jena.

SCHWERDTFEGER, F. 1978. Lehrbuch der Tierökologie. *Studentexte* 42. Parey. Hamburg.

SKINNER, M. & PARKER, B.L. 1993. Pear thrips emergence and foliar damage. In PARKER, B.L., SKINNER, M. & LEWIS, T. (Hrsg.) *Thrips – biology and management*. 89–93. Plenum Publishing Co. New York.

ZUR STRASSEN, R. 1967. Daten zur Thysanopterenfaunistik des Rhein-Main-Gebiets. *Senckenbergiana Biologica* 48 (2): 83–116.

ZUR STRASSEN, R. 1986. Phänologie und Dominanz von Fransenflüglern (Insecta: Thysanoptera) im Muschelkalkgebiet des Kalbensteins bei Karstadt/Main in Unterfranken. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg* 25: 29–71.

ZUR STRASSEN, R. 1993. Fransenflügler (Insecta: Thysanoptera) im Naturschutzgebiet „Ahrschleife bei Altenahr“ und in einer benachbar-

ten Weinbergsfläche. *Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz* 16: 359–381.

ZUR STRASSEN, R. & VOLZ, P. 1981. Fransenflügler aus dem Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue“ bei Gernersheim/Pfalz. *Mitteilungen Pollichia* 69: 185–194.

TEULON, D. A. J., CAMERON, E. A., MC CORMICK, L. H. & HOOVER G. A. 1993. Pearthrips, *Taeniothrips inconsequens* (UZEL) (Thysanoptera: Thripidae), on *Acer saccharum* MARSH.: A review. *Zoology (Journal of Pure and Applied Zoology)* 4: 355–380.

ULITZKA, M. R. 1999. Fransenflüglergesellschaften deutscher Wälder (Insecta: Thysanoptera). Dissertation, Universität Ulm.

ULITZKA, M. R. & FUNKE, W. 1997. Thysanopterenzönosen von Wäldern und Streuobstwiesen in Süddeutschland. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* 11: 673–676.

VASILIU-OROMULU, L. 1989. Ökologische Untersuchungen über Thysanopteren im Gîrbova-Massiv (Rumänien). *Folia Entomologica Hungarica* 42: 157–163.

VASILIU-OROMULU, L. 2002. Temporal and spatial dynamics of thrips populations in mountainous meadows. In MARULLO, R. & MOUND, L. A. (Hrsg.) *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera*: 295–313.

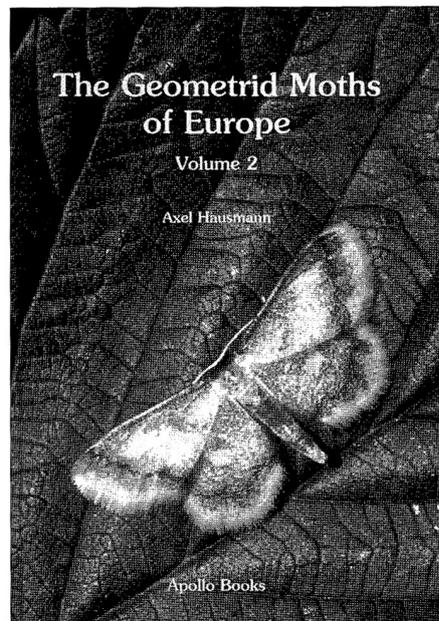
● Dr. MANFRED R. ULITZKA,
Mathildenbadstr. 6, D-74206 Bad Wimpfen;
E-Mail: manfred.ulitzka@web.de

Buchbesprechung

HAUSMANN, A. 2004. Sterrhinae. In A. HAUSMANN (Hrsg.) *The geometrid moths of Europe, Volume 2*. ISBN 87-88757-37-4. 600 Seiten, 48 Farbtafeln, 24 x 17 cm. Apollo Books, Stenstrup, Dänemark. Preis: DKK 960,-.

Mit dem dritten publizierten Band der Reihe ‚The geometrid moths of Europe‘ wird die weltweit wohl bislang ausführlichste und vollständigste faunistische Bearbeitung der Unterfamilie Sterrhinae veröffentlicht. Der Autor Axel Hausmann ist seit langem ein weltweit anerkannter Experte der Taxonomie und Systematik dieser Gruppe. Sterrhinen sind oft kleine und unscheinbare Spinner, und sie haben daher oft nur relativ wenig Beachtung durch Entomologen erfahren. Gattungen wie *Scopula* und *Idaea* gehören dabei zu den artenreichsten der Familie Geometridae. Global werden derzeit 2800 Arten zu den Sterrhinae gezählt – wie wir aus Untersuchungen in den noch unzureichend bekannten tropischen Gebieten wissen, dürften es tatsächlich deutlich mehr sein.

Das Buch bietet zu jeder bekannten in Europa vorkommenden Sterrhinen-Art Angaben zur Morphologie, Identifika-



tion, Verbreitung, Phänologie, den Wirtspflanzen, den Parasitoiden und zum Biotope. Umfangreiche Literaturdaten wurden hierzu kritisch ausgewertet und zusammengefasst. Illustriert ist das Werk mit schönen Farbtafeln, welche die Arten in natürlicher Größe oder leichter Vergrößerung zeigen. Aufgrund der Materialfülle werden die Unterseiten der Falter leider nicht gezeigt. Maßstäbe setzt das Buch mit den Abbildungen der männlichen und weiblichen Genitalapparate

aller Arten, die unter Mithilfe weiterer Autoren entstanden sind. Eine ungeheure Fülle an Daten wurde zusammengetragen, um die Verbreitung der Falter in Europa zu illustrieren. Es gibt auch in diesem Aspekt kaum ein Werk über die Geometridae, das Daten in dieser Qualität und Auflösung dokumentiert – zumal in einem so großen geographischen Gebiet. Die hinter die exakten Fundpunkte gelegte graue Schattierung stellt dabei eine aus dem Text nicht immer nachvollziehbare Interpretation der Verbreitung dar. Bemerkenswert ist, dass es auch mitten in Europa noch immer eine Reihe von Arten gibt, über deren Biologie wenig bekannt ist und zu denen keine Wirtspflanzen existieren. Eine wichtige Aufgabe von zusammenfassenden Werken wie dem vorliegenden ist es daher, diese Lücken zu verdeutlichen, damit sie geschlossen werden können.

Für die Zukunft wäre es ein schönes Ziel, auch Abbildungen der Raupen zu veröffentlichen. Möglicherweise bietet hier das Internet eine geeignete Basis für zusätzliche Illustrationen. Diesem Band und der gesamten Buchreihe ist eine weite Verbreitung und eine große Leserschaft sehr zu wünschen.

● GUNNAR BREHM (Bayreuth)