

# Neuropteren in Baumkronen - Methodik und Ergebnisse

Axel GRUPPE

## Neuropterida in the forest canopy - Methods and results

*Abstract:* Forest canopies represent an underinvestigated stratum in insect ecology. This fact is mainly due to the difficulty to reach the crowns of forest trees. Several methods for canopy access and the collection of insects are available: (i) traps which are installed from the ground or by single rope climbing, (ii) crans or walkways reaching the canopies, and (iii) insecticide fogging. The methods are described briefly. Conspicuous results regarding Neuropterida are presented. These concern the specificity of several trap types, the vertical stratification of species, the occurrence of rare species, the phenology and the sex ratio of Coniopterygidae.

## Einleitung

Baumkronen stellen in vielerlei Hinsicht ein unbekanntes und unerforschtes Stratum in der biologischen Forschung dar. Dies liegt vor allem an der, bedingt durch die Höhe der Bäume, eingeschränkten Zugänglichkeit der Baumkronen. Größere Tiere, wie beispielsweise Vögel, können vom Boden aus beobachtet werden. Sind die Untersuchungsobjekte jedoch klein, wie baumbewohnende Neuropteren, oder werden ökologische Fragen, wie kleinräumige Verteilungsmuster oder die Nutzung von Strukturen, bearbeitet, können bodengestützte Methoden der Beobachtung nicht benutzt werden. Ein direkter Zugang in die Kronen ist dann notwendig.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Methoden entwickelt und angewandt, mit denen Untersuchungen in Baumkronen durchgeführt werden können. Spektakuläre Beispiele sind aus den tropischen Regenwäldern in Panama, Französisch Guiana und Malaysia bekannt (MITCHELL, 2002). Aber auch in den gemäßigten Breiten wird Kronenforschung betrieben. In den meisten Fällen geht es hier um den Vergleich der Zoozöosen in Kronen unterschiedlicher Baumarten, in Beständen mit unterschiedlicher Baumartenmischung oder um Bestände mit unterschiedlichen Nutzungssystemen. An dieser Stelle beschränke ich mich auf die Beschreibung von Techniken und Methoden, die von Arbeitsgruppen in Deutschland angewendet werden und aus deren Arbeiten Ergebnisse zur Diversität der Neuropteren vorliegen.

## Methoden

Prinzipiell stehen drei Methoden zur Verfügung um Neuropteren in Baumkronen zu fangen (WINTER et al., 1999, FLOREN & SCHMIEDL, 2003): Einsatz von Fallen, Klopfen und Streifen, Kronenbenebelung.

**Fallen:** Automatische Fallen zum Fang von Neuropteren können im Kronenraum ebenso eingesetzt werden wie in Bodennähe. Drei Fallentypen können zum Einsatz kommen: *Kreuz-Fensterfallen* bestehen aus gekreuzten Plexiglasscheiben, an deren oberen und unteren Ende Fangtrichter angebracht sind. Fliegende Neuropteren prallen entweder gegen die Scheiben und fallen in den unteren Fangtrichter, oder sie weichen den Scheiben aus und gelangen meist in den oberen Fangtrichter. *Lichtfallen* sind ähnlich konstruiert, allerdings befindet sich in der Mitte der Falle eine Lichtquelle, die Insekten

anlockt. Hiermit können nachts Neuropteren angelockt und gefangen werden (MALICKY, 1975). *Asteklectoren* sind Röhren, die mit einigen Zentimetern Abstand um einen Ast gelegt werden und in deren Inneren sich Fangsysteme befinden. Neuropteren, die sich vorwiegend laufend auf Ästen fortbewegen, werden mit diesen Systemen gefangen. Fallen können an Seilen vom Boden aus in die Kronen gezogen und ebenso geleert werden (außer Astfallen). Besser ist die Befestigung von Rollen in der Krone, über welche die Zugseile laufen. Die Installation kann vom Boden aus geschehen, über Seilklettertechniken (single rope climbing) oder von einem Kran aus. Seilklettertechniken können nahezu an jedem Baum mit tragfähigen Ästen angewendet werden, setzen jedoch eine gewisse Übung voraus. Die Installation vom Kran aus ist nur auf besonderen Untersuchungsflächen mit entsprechender Infrastruktur möglich, sie kann jedoch von jedermann erfolgen. Die genannten Fallensysteme fangen Arthropoden integrierend über einen längeren Zeitraum, in der Regel während der ganzen Vegetationsperiode, und werden in regelmäßigen Abständen, meist monatlich, geleert.

**Klopfen und Streifen:** Diese beiden Methoden setzen voraus, dass ein permanenter Kronenzugang besteht. Geeignet sind hierfür Kräne und Gerüstplattformen und bedingt Seilklettertechniken. Der erreichbare Kronenausschnitt ist sehr begrenzt und wird oft auch von anderen Forschern genutzt, so dass es zu Beeinträchtigungen der Fauna kommen kann. Mit Einschränkung kann auch von einem Kletterseil aus geklopft bzw. gestreift werden. Dies setzt aber große Übung und Erfahrung voraus. Klopfen und Streifen gibt Informationen über den aktuellen Besatz des untersuchten Kronenteils. Gut flugfähige Insekten werden meist nicht erfasst.

**Kronenbenebelung:** Kronenbenebelungen werden mit speziellen Geräten, sogenannten Foggern durchgeführt (FLOREN & SCHMIEDL, 2003). Hierbei wird natürliches Pyrethrum in hochraffiniertem Weißöl vernebelt (Tröpfchengröße  $<10\mu\text{m}$ ) und in die Baumkronen geblasen. Das Insektizid Pyrethrum besitzt einen starken „knock-down-Effekt“, so dass die getroffenen Neuropteren (Arthropoden) zu Boden fallen, wo sie in großen Trichtern oder auf Planen aufgesammelt werden können. Die Wirkung des Pyrethrums tritt artspezifisch schnell ein. Kronenbenebelungen erfassen (fast) quantitativ alle oberflächlich aufsitzenden Individuen im behandelten Kronenteil. Nicht erfasst werden versteckt lebende Arten bzw. Stadien. Diese Methode kann nur bei Windstille eingesetzt werden, was in unseren Breiten meist in den frühen Morgenstunden der Fall ist. Kronenbenebelungen ergeben eine Momentaufnahme der Insektenfauna zum Zeitpunkt der Anwendung.

## **Ergebnisse**

Im Folgenden werden Beispiele für interessante Ergebnisse aus verschiedenen Untersuchungen der Baumkronenfauna aufgeführt.

**Spezifität verschiedener Fallentypen für Neuropteren-Arten:** In einer Untersuchung im Hienheimer Forst bei Kehlheim (Niederbayern) in den Jahren 1995–1997 wurden in Baumkronen Kreuzfensterfallen und Astfallen zum Fang von Insekten verwendet (SCHUBERT, 1998; GRUPPE & SCHUBERT, 2001). Während sich in den Astfallen insgesamt 117 Neuropteren-Individuen aus 19 Arten fingen, waren es in den Kreuzfensterfallen 1054 Individuen aus 45 Arten. Dabei wurden alle Arten in letzterem Fallentyp gefangen. Sowohl bei den Arten als auch bei den Individuen sind die Unterschiede signifikant ( $p < 0,05$ ). Nur bei *Drepanepteryx algida* (ERICHSON IN

MIDDENDORFF, 1851); wurde mehr als die Hälfte der Individuen in den Astfallen gefangen. Bei allen anderen Arten überwog bei weitem die Zahl der Individuen in den Kreuzfensterfallen.

Vertikale Verteilung von Neuropteren in Wäldern: In der gleichen Untersuchung wurden neben Fallen im Kronenraum, auch Fallen in Bodennähe (ca. 2 m über der Bodenoberfläche) benutzt. In den Kronenfallen wurden fast sechsmal so viele Individuen gefangen wie in den bodennahen Fallen (1168 Ind. Krone; 206 Ind. bodennah). Nur *Dichrostigma flavipes* (STEIN, 1836) trat mit 72,7% der Individuen in den bodennahen Fallen auf. Die große Individuenzahl im Kronenraum macht die Bedeutung dieses Stratums im Ökosystem Wald deutlich.

Tabelle 1: Raphidioptera und Hemeroibiidae aus Kronenfängen im Hienheimer Forst. Arten der Roten Liste Bayern (Kategorien 0-3) (PRÖSE, 1992) sind im **Fettdruck** gekennzeichnet. (Verändert aus GRUPPE & SCHUBERT, 2001)

|   | <i>Fagus sylvatica</i> | <i>Quercus petraea</i> | <i>Picea Abies</i> | <i>Larix decidua</i> | Summe         |
|---|------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| <b>Raphidiidae (RL-By, 0 - 3)</b>                           | <b>1 (0)</b>           | <b>5 (2)</b>           | <b>3 (0)</b>       | <b>5 (1)</b>         | <b>6 (2)</b>  |
| <i>Dichrostigma flavipes</i> (STEIN, 1863)                  |                        | 2                      |                    | 1                    | 3             |
| <i>Phaeostigma notata</i> (FABRICIUS, 1781)                 |                        | 7                      | 11                 | 4                    | 22            |
| <i>Puncha ratzeburgi</i> (BRAUER, 1876)                     |                        |                        | 5                  | 6                    | 11            |
| <b><i>Subilla confinis</i> (STEPHENS, 1836)</b>             |                        | <b>3</b>               |                    |                      | <b>3</b>      |
| <b><i>Venustoraphidia nigricollis</i> (ALBARDA, 1891)</b>   |                        | <b>6</b>               |                    | <b>1</b>             | <b>7</b>      |
| <i>Xanthostigma xanthostigma</i> (SCHUMMEL, 1832)           | 1                      | 9                      | 5                  | 8                    | 23            |
| <b>Hemeroibiidae (RL-By, 0 - 3)</b>                         | <b>9 (2)</b>           | <b>9 (2)</b>           | <b>9 (1)</b>       | <b>9 (1)</b>         | <b>13 (2)</b> |
| <i>Drepanopteryx algida</i> (ERICHSON in MIDDENDORFF, 1851) | 3                      | 1                      |                    | 35                   | 39            |
| <i>Drepanopteryx phalaenoides</i> (LINNAEUS, 1758)          | 9                      | 6                      | 4                  | 1                    | 20            |
| <i>Hemerobius atrifrons</i> McLACHLAN, 1868                 |                        | 3                      | 1                  | 28                   | 32            |
| <i>Hemerobius fenestratus</i> TIEDER, 1932                  |                        |                        | 2                  |                      | 2             |
| <i>Hemerobius humulinus</i> LINNAEUS, 1758                  | 3                      | 5                      | 3                  |                      | 11            |
| <i>Hemerobius marginatus</i> STEPHENS, 1836                 | 2                      | 1                      |                    |                      | 3             |
| <i>Hemerobius micans</i> OLIVIER, 1792                      | 147                    | 46                     | 10                 | 15                   | 218           |
| <i>Hemerobius pini</i> STEPHENS, 1836                       | 4                      |                        | 11                 | 5                    | 20            |
| <i>Sympherobius elegans</i> (STEPHENS, 1836)                | 3                      | 4                      | 2                  | 1                    | 10            |
| <b><i>Sympherobius klapaleki</i> ZELENY, 1963</b>           | <b>1</b>               | <b>4</b>               |                    |                      | <b>5</b>      |
| <b><i>Sympherobius pellucidus</i> (WALKER, 1853)</b>        | <b>17</b>              | <b>8</b>               | <b>9</b>           | <b>19</b>            | <b>53</b>     |
| <i>Wesmaelius concinnus</i> (STEPHENS, 1836)                |                        |                        |                    | 1                    | 1             |
| <i>Wesmaelius quadrifasciatus</i> (REUTER, 1894)            |                        |                        | 3                  | 10                   | 13            |

Seltene Arten: Die Seltenheit von Arten wird meist nach der Nachweishäufigkeit in einem bestimmten Zeitraum definiert. Mangels anderer Erfassungsmethoden wird hierbei fast ausschließlich die Häufigkeit in Bodennähe berücksichtigt, also in dem Bereich, der vom Erdboden aus besammelt werden kann. Bei den oben genannten Untersuchungen im Hienheimer Forst wurden im Kronenraum jeweils zwei Raphidiopteren- und Hemeroibiiden-Arten gefangen, die in der Roten Liste Bayerns in den Kategorien 0 bis 3 (PRÖSE, 1992) aufgeführt sind (Tabelle 1). Die Fangzahlen von *Venustoraphidia nigricollis* (ALBARDA, 1891) (7 Individuen; RL-Bayern 1) und *Sympherobius pellucidus* (WALKER, 1853) (53 Individuen; RL Bayern 3) zeigen deutlich, dass die momentane Einordnung dieser Arten in der Roten Liste Bayerns nicht

gerechtfertigt ist. Die Imagines kommen offensichtlich im Kronenraum deutlich häufiger vor als in Bodennähe und gehören in den Baumkronen zu den dominanten Arten in den jeweiligen Familien (ENGELMANN, 1978). Dies trifft auch für die Raphidioptere *Inocellia crassicornis* (SCHUMMEL, 1832) (RL Bayern 4S) zu, die jedoch in Hienheim nicht nachgewiesen wurde (GRUPPE, 1997).

Phänologie der Arten: Da bei vielen Kronenuntersuchungen automatische Fallen verwendet werden, die während der gesamten Vegetationsperiode, oft über mehr Jahre, regelmäßig geleert werden, können aus diesen Daten die Phänologie der häufigeren Arten abgeleitet werden. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel aus einer einjährigen Untersuchung in Wäldern Mittelfrankens im Jahr 2001, in der die Fallen monatlich geleert wurden. Deutlich sind bei den abgebildeten Hemerobiidenarten unterschiedliche zeitliche Verteilungsmuster zu erkennen. Die Population von *Hemerobius micans* OLIVIER, 1792 (hemmic) war im Frühjahr 2001 sehr groß, nahm jedoch im Laufe der Vegetationsperiode stark ab. Die zweite Generation ist zwar ab August zu erkennen, jedoch ist ihre Aktivitätsdichte deutlich geringer als die der 1. Generation. Die beiden Generationen überlappen sich stark. Demgegenüber ist bei *Symphorobius pellucidus* (WALKER, 1853) (sympel) eine klare Trennung der beiden Generationen und ein deutlicher Anstieg der Aktivitätsdichte in der zweiten Generation zu beobachten. Die beiden anderen Arten (*H. pini* STEPHENS, 1836 (hempin) und *H. humulinus* LINNAEUS,

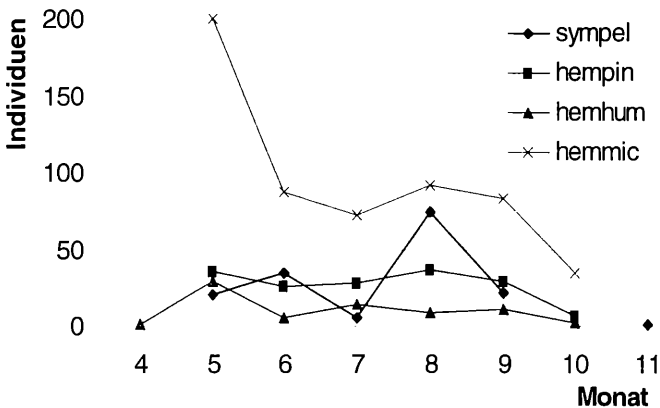


Abb. 1: Populationsentwicklung (Aktivitätsdichten) von vier Hemerobiiden-Arten im Jahr 2001 (Mittelfranken). sympel – *Symphorobius pellucidus* (WALKER, 1853); hempin. – *Hemerobius pini* STEPHENS, 1836; hemhum – *H. humulinus* LINNAEUS, 1758; hemmic – *H. micans* OLIVIER, 1792).

1758 (hemhum)) weisen im Jahresverlauf relativ geringe Schwankungen auf. Die einzelnen Generationen sind zwar zu erkennen, sie überlappen sich jedoch stark.

Weibchenanteil: Ein überraschendes Ergebnis erbrachten Fogging-Proben aus Wäldern Polens im Jahr 2001 bei der Untersuchung der Coniopterygidae. In den Proben trat bei dieser Familie ein deutlicher Weibchenüberschuss auf. Lediglich bei *Helicoconis lutea*

(WALLENGREN, 1871) war das Geschlechterverhältnis ausgeglichen. Bei den insgesamt 167 Individuen der Gattung *Coniopteryx* CURTIS, 1843 traten nur Weibchen auf. Unter Berücksichtigung der hohen Individuenzahl ist dieses Ergebnis mehr als überraschend. Eine plausible Erklärung hierfür gibt es momentan nicht.

Tab. 2: Anteil von Weibchen und Männchen bei Coniopterygidae in Fogging-Proben aus Polen (2001).

| Art  | Weibchen | Männchen | Gesamt | %Weibchen |
|--|----------|----------|--------|-----------|
| <i>Coniopteryx</i> spec. CURTIS, 1843            | 167      |          | 167    | 100,0 %   |
| <i>Conwentzia pineticola</i> ENDERLEIN, 1905     | 2        | 1        | 3      | 66,7 %    |
| <i>Conwentzia psociformis</i> (CURTIS, 1834)     | 6        |          | 6      | 100,0 %   |
| <i>Helicoconis lutea</i> (WALLENGREN, 1871)      | 32       | 35       | 67     | 47,8 %    |
| <i>Parasemidalis fuscipennis</i> (REUTER, 1894)  | 3        |          | 3      | 100,0 %   |
| <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (STEPHENS, 1836) | 71       | 9        | 80     | 88,8 %    |
| Gesamt   | 281      | 45       | 326    | 86,2 %    |

## Diskussion

Die Kronenregion von Bäumen stellt auch im entomologisch relativ gut erforschten Europa einen Teil des Ökosystems dar, über den bisher wenig Kenntnisse vorliegen. Zwar kann bei den Neuropteren davon ausgegangen werden, dass das Artenspektrum bekannt ist (ASPÖCK et al., 1980), die Ökologie und vor allem die Verteilung der Arten im Habitat ist jedoch in vielen Fällen kaum bekannt, da die klassischen Fang- und Sammelmethode hauptsächlich die bodennahen Straten erfassen. Seit Anfang der 90er Jahre begannen mehrere deutsche Arbeitsgruppen mit der Erforschung der Baumkronen in temperaten Wäldern Mitteleuropas. Hierbei wurden und werden sehr verschiedene Systeme angewandt um Zugang zur Kronenregion zu erhalten und Arthropoden zu fangen. Keines der Fangsysteme ist für alle Fragestellungen gleich gut geeignet, deshalb sind nach der Fragestellung die Zugangs- und Fangmethoden auszuwählen. Wie auch am Boden können Aktivitätsdichten (mit Fallensystemen) oder Abundanzen bzw. Dichten (Klopfen, Fogging) bestimmt werden.

Alle genannten Fangsysteme sind unspezifisch, d. h. es werden mehr oder weniger alle Arthropoden gefangen. Auf Grund der großen Zahl von gefangenen Taxa und Individuen (und geschränkter Projektmittel), können in den meisten Untersuchungen nur ausgewählte Arthropodengruppen bearbeitet werden. Die sogenannten „kleinen Ordnungen“, zu denen auch die Neuropterida gehören, bleiben sehr oft unbearbeitet. Die hier angeführten Beispiele entstammen der Auswertung der Neuropterida aus ‚Beifängen‘ verschiedener faunistischer Untersuchungen, in denen Neuropterida im ursprünglichen Untersuchungsansatz nicht bearbeitet werden sollten. Die Ergebnisse machen deutlich, dass sich die Neuropteren-Gemeinschaften im Kronenraum von den bodennahen unterscheiden und dass die Abundanzen zumindest mancher Arten sehr unterschiedlich sind. Auf Grund dieser Unterschiede ist auch anzunehmen, dass die ökologische Bedeutung der Netzflügler im Kronenraum anders/ größer ist als in bodennahen Straten.

Ich danke folgenden Kollegen, von denen ich Neuropteren aus Kronenfängen zur Bearbeitung erhielt: PD. Dr. A. FLOREN (Würzburg), M. GOSSNER (Freising), Dr. H. SCHUBERT (Freising), Dr. U. SIMON (Freising).

**Literatur**

- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. (1980): Die Neuropteren Europas. Band 1 + 2, Goecke & Evers, Krefeld.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* **18**: 378-380.
- FLOREN, A. & SCHMIEDL, J. (2003): Die Baumkronenbenebelung – Eine Methode zur Erfassung arborikoler Lebensgemeinschaften. *Naturschutz und Landschaftsplanung* **35**: 69-73.
- GRUPPE, A. (1997): Beitrag zur Kenntnis der Raphidiopteren-Fauna Oberbayerns (Neuropteroidea). *NachrBl. bayer. Ent.* **46** (1/2): 26-28.
- GRUPPE, A. & SCHUBERT, H. (2001): The distribution and biodiversity of Neuropterida in different strata of forest sites (Insecta, Neuropterida). *Beiträge zur Entomologie* **51**(2): 519-530.
- MALICKY, H. (1975): Über die Brauchbarkeit der Lichtfallenmethode für Freilanduntersuchungen an Neuropteren. *Anz. Schädlingsk., Pflanschenschutz, Umweltschutz* **48**: 120-124.
- MITCHELL, A.W., SECOY, C. & JACKSON, T. (2002): *The global canopy handbook*. GCP Oxford University, 248 S.
- PRÖSE, H. 1992: Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz* **111**: 137-139.
- 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 pp.
- WINTER, K., BOGENSCHÜTZ, H., DORDA, D., DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G., GRAEFE, U., KÖHLER, F., MENKE, N., SCHAUERMANN, J., SCHUBERT, H., SCHULZ, U. & TAUCHERT, J. (1999): *Programm zur Untersuchung der Fauna Naturwäldern*. IHW-Verlag (Eching), 61 S.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Axel GRUPPE  
Lehrstuhl für Tierökologie  
Am Hochanger 13  
85391 Freising  
[gruppe@wzw.tum.de](mailto:gruppe@wzw.tum.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [18 Supp](#)

Autor(en)/Author(s): Gruppe Axel

Artikel/Article: [Neuropteren in Baumkronen-Methodik und Ergebnisse 7-12](#)