

## Zur Flugaktivität von Borkenkäfern\*

WERNER FUNKE und MALTE PETERSHAGEN

Mit 5 Abbildungen

### Kurzfassung:

Die Flugaktivität von Borkenkäfern ist temperaturabhängig. Das zeigte sich sowohl im jahreszeitlichen als auch im tageszeitlichen Verlauf. Maxima der Aktivität wurden beobachtet: bei *Ips typographus* L. zwischen 22 und 26 ° C, bei *Pityogenes chalcographus* L. zwischen 23 und 25 ° C (bei beiden Arten am frühen Nachmittag), bei *Trypodendron lineatum* Ol. zwischen 19 und 24 ° C (im Untersuchungszeitraum Mai—August 1991 am frühen Abend).

### Abstract:

Flight activity of bark beetles is dependent on temperature. This was significant in its seasonal and diurnal course as well. Maxima of diurnal activity were observed: in *Ips typographus* L. between 22 and 26 ° C, in *Pityogenes chalcographus* L. between 23 and 25 ° C (at both species in the early afternoon), in *Trypodendron lineatum* Ol. between 19 and 24 ° C (within the investigation period May—August 1991 in the early evening).

### Einleitung:

Die Flugaktivität von Borkenkäfern ist in ihrem jahreszeitlichen Verlauf und in ihrer Temperaturabhängigkeit bereits recht gut bekannt (s. u. a. ANNILA 1977, FRANZ 1950, HABERMANN & SCHOPF 1988.)

Über das tagesperiodische Geschehen fehlen nähere Angaben jedoch fast völlig.

Im Rahmen von Untersuchungen über die zeitliche Struktur von Tiergesellschaften in Wald-ökosystemen (FUNKE 1990) wurden in den letzten Jahren auch Borkenkäfer berücksichtigt. Die bisher publizierten Daten beruhten allerdings nur auf geringen Fangzahlen (FUNKE & PETERSHAGEN 1991).

Nach den Sturmschäden von 1990 und den nachfolgenden Gradationen von Buchdrucker (*Ips typographus* L.), Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus* L.) und Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum* Ol.) wurden die Untersuchungen 1991 wieder aufgenommen.

Dabei ging es neben dem saisonalen Verlauf vor allem um die Tagesperiodik der Flugaktivität und deren Steuerung durch den Faktor Temperatur.

### Arbeitsmethoden

Die Untersuchungen wurden mit einem Stammrohr (16-Trichterfalle, s. FUNKE & PETERSHAGEN 1985) in Verbindung mit einer Zeitsortiereinrichtung (s. JANS 1987, mit 12 Fanggläsern) durchgeführt. Das Trichterrohr (Höhe 150 cm) enthielt je einen Beutel Pheroprax und Linoprax als Köder für *I. typographus* und *T. lineatum*. Die Beutel wurden im Untersuchungszeitraum (Mitte Mai bis Mitte August) zweimal gewechselt. Die Zeitsortiereinrichtung arbeitete zwischen 8 und 12 Uhr MEZ und zwischen 20 und 22 Uhr MEZ in 2-Std.-Intervallen, zwischen 12 und 20 Uhr MEZ in Stundenintervallen. Ein Fangglas erfaßte den Fang zwischen 22 Uhr abends und 8

\* Herrn Dr. Wolfgang Kolbe in Anerkennung seiner vorzüglichen Arbeit am Fuhrrott-Museum, seiner vielfältigen und erfolgreichen Aktivitäten in seinem ökologischen Burgholz-Projekt und in seinem bewundernswerten Engagement bei der Gestaltung der Coleopterologentagenen in Wuppertal in freundschaftlicher Verbundenheit und Dankbarkeit gewidmet.

Uhr morgens. Die — geringen — Fangergebnisse der 2-Std.-Intervalle wurden zu je 2/3 den Zeiten 10, 12 und 21 Uhr, zu je 1/3 den Zeiten 9, 11 und 22 Uhr zugeschlagen. Die Temperatur wurde über einen Temperaturschreiber (Fa. Thies, Göttingen) registriert.

Falle und Temperaturschreiber standen in unmittelbarer Nähe der Universität Ulm (ca. 610 m NN) am Rande eines Eichen-/Haselmischwaldes ca. 100 m von Fichtenbeständen entfernt.

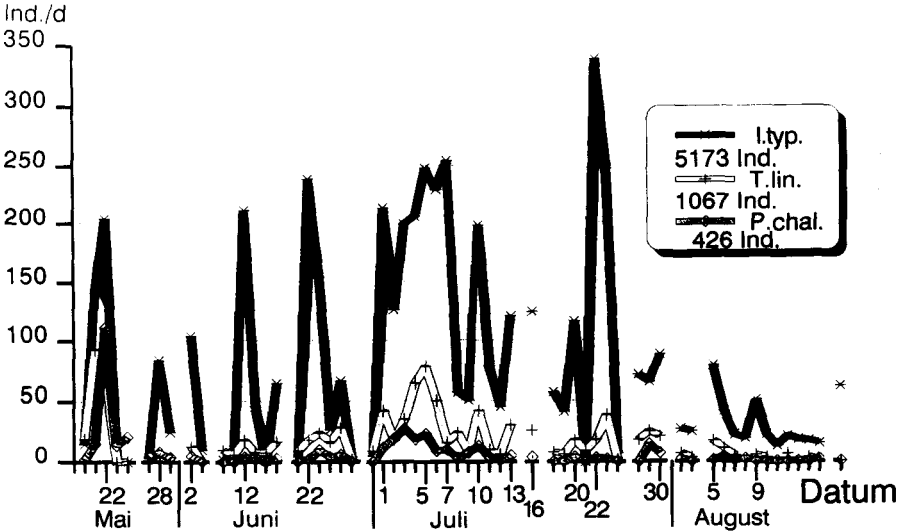


Abb. 1: Flugaktivität von Borkenkäfern (*Ips typographus*, *Trypodendron lineatum*, *Pityogenes chalcographus*) zwischen Mai und August 1991. Tage ohne Aktivität sind nicht berücksichtigt.

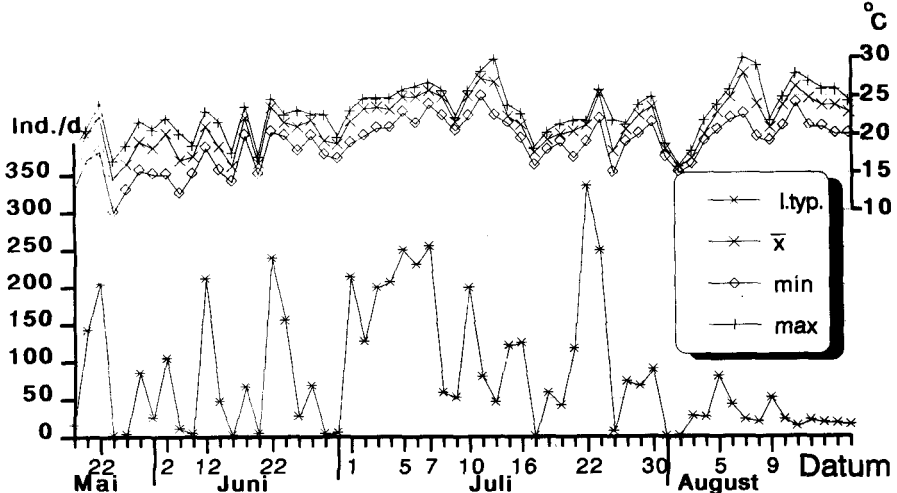


Abb. 2: Flugaktivität von *Ips typographus* — Temperaturabhängigkeit. Angegeben sind Tagesmittel, Maxima und Minima der Temperatur.

## Ergebnisse

Zwischen Mitte Mai und Mitte August 1991 wurden rund 6 600 Tiere erfaßt (Abb. 1). Dabei handelte es sich in erster Linie um *I. typographus*, der im Untersuchungszeitraum in zwei nicht klar voneinander abgrenzbaren Generationen auftrat. Bei *T. lineatum* war die Hauptflugzeit zu Beginn der Untersuchungen schon vorüber. Die Fangzahlen entsprachen damit nicht der realen Befallsstärke im Gebiet. *P. chalcographus* wurde nur in geringer Zahl gefangen. Das auf diese Art ausgerichtete Pheromonpräparat (Chalcoprax) war nicht eingesetzt worden.

## Saisonale Aktivität — Tagesfänge

Die Flugaktivität variierte von Tag zu Tag. Maxima und Minima stimmen bei allen drei Arten in ihrem Verlauf gut überein (Abb. 1). Es bestehen gute Korrelationen zur Temperatur. *I. typographus* flog i. d. R. erst ab 18 °C (s. Tagesmittel- und Maximalwerte in Abb. 2). Das Ausmaß der Aktivität (d. h. die Zahl der gefangenen Individuen) nahm mit steigender Temperatur (bis ca. 25

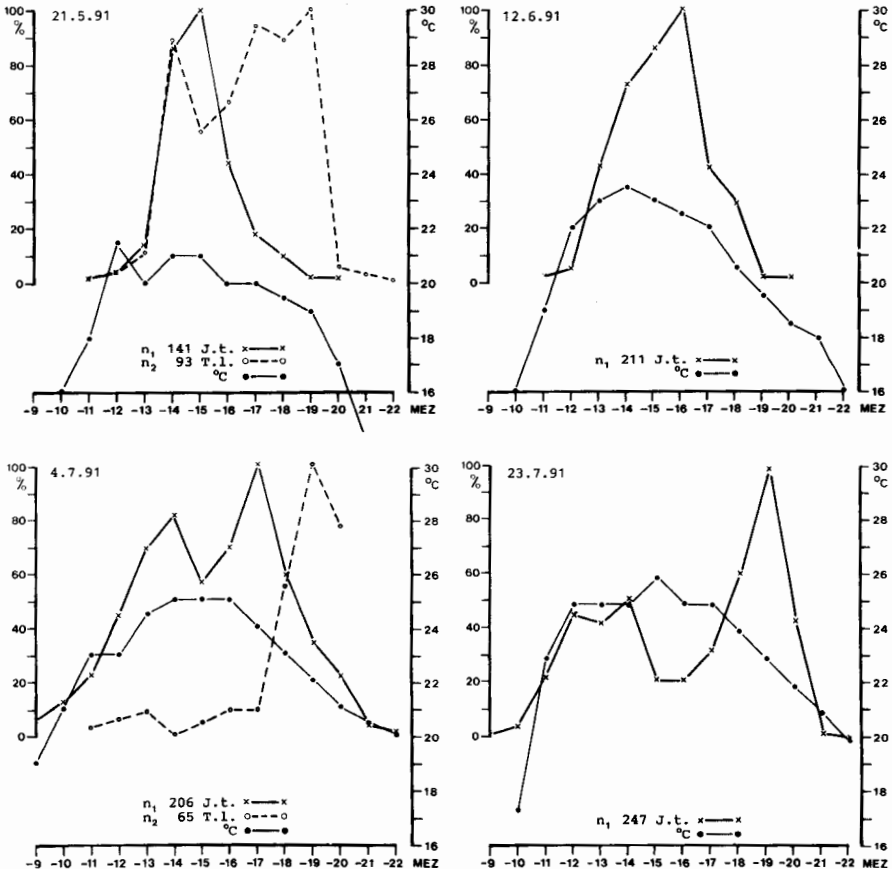


Abb. 3: Flugaktivität von *I. typographus* (n<sub>1</sub>) und *T. lineatum* (n<sub>2</sub>) an einzelnen Tagen — Temperaturabhängigkeit. Angegeben sind die Stundenmittel der Temperatur.

oder 26 °C) zu. Bei höheren Temperaturen ging die Zahl der aktiven (d. h. der gefangenen Tiere) wieder zurück (s. bes. 11. u. 12. 7. 91).

### Diurnale Aktivität — Stundenfänge

Betrachtet man die Flugaktivität einzelner Tage (mit hohen Fangzahlen, s. Abb. 3), so wird deutlich: *I.typographus* war nur zwischen 9 und 21 Uhr flugaktiv. Aktivitätsmaxima waren zwischen 12 und 19 Uhr zu beobachten. Am Nachmittag (gegen 16 Uhr) ging die Flugaktivität nach einem mittäglichen Maximum häufig vorübergehend zurück.

*T.lineatum* wurde i. d. R. erst nachmittags aktiv. Maxima der Flugaktivität waren vorübergehend (Ausn. 21. 5. 91) zwischen 18 und 20 Uhr MEZ zu beobachten. Die Aktivität endete gegen 22 Uhr.

Bei beiden Arten wurden einzelne Individuen auch noch zwischen 22 Uhr und 8 Uhr morgens erfaßt. Dabei dürfte es sich aber nur um Tiere gehandelt haben, die im Trichterrohr hängen geblieben und erst nachträglich in das Fanggefäß gefallen waren.

Die Temperaturabhängigkeit der Flugaktivität wird auch in den Stundenfängen deutlich:

*I.typographus* wurde vom Vormittag an mit zunehmender Temperatur — gemessen an den Fangzahlen (Abb. 3) — immer stärker aktiv. Oberhalb 26 °C ging die Aktivität (wie bei Tagesfängen) wieder zurück. Bei sinkenden Temperaturen (am Nachmittag) erreichte sie zwischen 25 und 21 °C oft ein zweites Maximum.

*T.lineatum* wurde i. d. R. erst im Laufe des Nachmittags (Ausn. 21. 5. 91) bei fallenden Temperaturen zunehmend flugaktiv. Maxima waren zwischen 10 und 23 °C zu beobachten.

Faßt man die Ergebnisse aller Flugtage zusammen und berücksichtigt man dabei auch die relativ geringen Fangzahlen von *P.chalcographus*, so ergibt sich folgendes Bild:

Alle drei Arten waren im Untersuchungszeitraum nicht vor 9 Uhr morgens und nicht nach 22 Uhr abends aktiv (Abb. 4). Maximale Flugaktivitäten zeigten *I.typographus* und *P.chalcographus* gegen 14 bzw. 15 Uhr, *T.lineatum* gegen 19 Uhr.

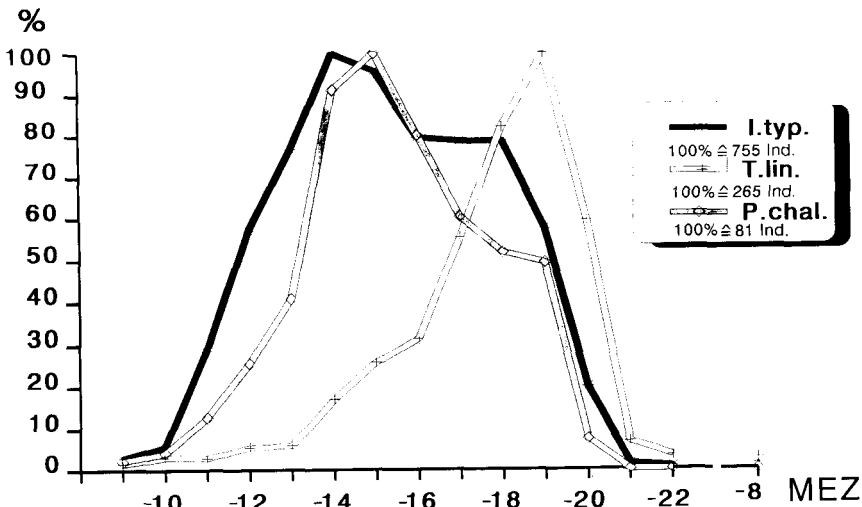


Abb. 4: Flugaktivität von Borkenkäfern — Tagesrhythmik. Gesamtübersicht (Mai—August).

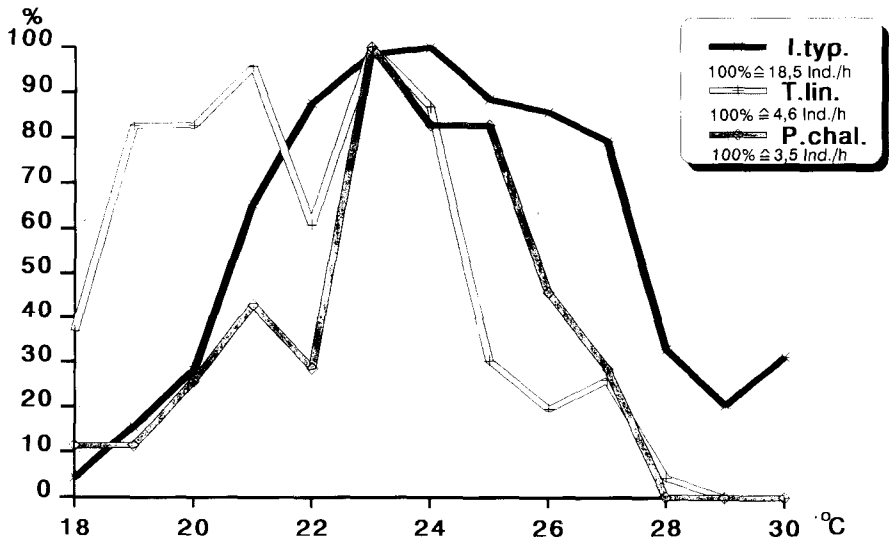


Abb. 5: Flugaktivität von Borkenkäfern in Abhängigkeit von der Temperatur. Berücksichtigt wurden die Gesamtfänge (Mai—August). Die Anzahl der bei jeder Temperatur gefangenen Tiere wurde durch die Zahl der Stunden, zu denen diese Temperatur geherrscht hatte, dividiert. Die Maximalwerte (Ind./h) wurden gleich 100% gesetzt.

*I. typographus* und *P. chalcographus* waren ab 18° C flugaktiv (Abb. 5). Bei *P. chalcographus* endete die Aktivität bei 27° C. *I. typographus* war vereinzelt noch bei 30° C aktiv. *T. lineatum* flog in geringem Umfang auch noch unter 18° C (aber nie unter 16° C). Die Aktivität endete bei 28° C. Maxima der Flugaktivität (mehr als 80% der pro h maximal erfaßten Individuen) waren zu beobachten bei: *I. typographus* zwischen 22 und 26° C, bei *P. chalcographus* zwischen 23 und 25° C, bei *T. lineatum* zwischen 19 und 24° C.

### Diskussion

Die Borkenkäfer *T. typographus*, *P. chalcographus* und *T. lineatum* sind tagaktiv. Hinsichtlich des tagesperiodischen Geschehens (Beginn, Maximum und Ende der Flugaktivität) bestätigen die Befunde die im Juli 1985 an wesentlich geringeren Individuenzahlen gewonnenen Ergebnisse (FUNKE & PETERSHAGEN 1991). Von großer Bedeutung für den Verlauf der Aktivität ist der Temperaturgang. Bei den Rindenbrütern liegt das Maximum der Flugaktivität bei höheren Temperaturen als beim holzbrütenden *T. lineatum*. Der Naturholzborkenkäfer, der nicht selten bereits vom Spätwinter an aktiv ist, dürfte an niedrige Temperaturen besser angepaßt sein als die beiden anderen Arten. Das wird auch im Flugverhalten im Frühjahr (21. 5. 91, s. Abb.3) deutlich. Unklar ist, weshalb *T. lineatum* an anderen Tagen bei relativ niedrigen Temperaturen nicht schon am Vormittag aktiv war. Möglicherweise ist hier die Substrattemperatur beim Schlüpfen der Tiere (evtl. auch die rel. Luftfeuchte und/oder die Beleuchtung) von einer gewissen Bedeutung.

Die Kenntnis der Flugaktivität von Borkenkäfern im Jahres- und im Tageslauf und in seiner Temperaturabhängigkeit könnte u. U. gewisse praxisbezogene Folgerungen zulassen. So wäre es z. B. denkbar, daß die Beregnung größerer Stammholzpolter auf Zeiten und Temperaturen begrenzt bleiben könnte, zu denen vor allem der Nutzholzborkenkäfer flugaktiv ist. Damit

würde, abgesehen von einer gewissen Energieersparnis, ein wichtiger Beitrag zum Gewässerschutz (insbesondere bei Fließgewässern und beim Grundwasser) geleistet werden können. Zu prüfen wäre allerdings, ob bei einer derartigen Reduktion der Beregnungszeiten der Entwertung des Holzes durch Pilzbefall noch in ausreichendem Maße begegnet werden kann (thembezogene Angaben s. u. a. KEHR 1991, BRECHTEL 1991).

#### Literatur

- ANNILA, E. (1977): Seasonal flight patterns of spruce bark beetles. — Ann.Ent.Fenn., **43**: 31—35.
- BRECHTEL, H. M. (1991): Ergebnisse wasserchemischer Begleituntersuchungen bei Naßlagerung von Sturmholz in Hessen. — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 58—69.
- FRANZ, J. (1950): Zur Lebensweise des Buchdruckers. — Anz. f. Schädlingskd., **23**: 51—53.
- FUNKE, W. (1990): Struktur und Funktion von Tiergesellschaften in Waldökosystemen — Bodentiere als Indikatoren von Umwelteinflüssen. — Ver. Zool.-Bot. Ges. Österreich, **127**: 1—49.
- FUNKE, W. & PETERSHAGEN, M. (1985): Zur Orientierung von *Ips typographus* L. und *Trypodendron lineatum* Ol. (Scolytidae). — Jber. naturw. Ver. Wuppertal, **38**: 47—49.
- FUNKE, W. & PETERSHAGEN, M. (1991): Zur Orientierung und zur Flugaktivität von *Ips typographus* L. und *Trypodendron lineatum* Ol. (Scolytidae). — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 94—100.
- HABERMANN, M. & SCHOPF, R. (1988): Freilanduntersuchungen zur Flugaktivität, Adultfraß und Bruterfolg von *Scolytus intricatus* (Ratz.) (Col., Scolytidae). — J. Appl. Ent., **106**: 252—261.
- JANS, W. (1987): Struktur und Dynamik der Carabidenzönosen von Laubwäldern unter besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Aktivität. — Dissertation Ulm.
- KEHR, R. (1991): Grenzen der Lagerung von Kalamitätsholz. — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 43—57.

Die folgende Arbeit wurde den Autoren erst nach Fertigstellung des Manuskripts bekannt MEYLING, W. (1988): Untersuchungen über die Tagesrhythmik in Abhängigkeit von Licht und Temperatur am Fichtenborkenkäfer *Ips typographus* (L.), Coleoptera, Scolytidae. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Göttingen, Reihe A.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. WERNER FUNKE und MALTE PETERSHAGEN  
Universität Ulm, Abt. Ökologie und Morphologie der Tiere  
Albert-Einstein-Allee, D-89069 Ulm

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Funke Werner, Petershagen Malte

Artikel/Article: [Zur Flugaktivität von Borkenkäfern 5-10](#)