Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 42 96—103 Wuppertal, 31. 7. 1989

Der Einfluß von Na-Pentachlorphenol auf die Spinnen- (Araneida) und Weberknechtfauna (Opilionida) zweier unterschiedlicher Bestände des Staatswaldes Burgholz, Teil II

RALPH PLATEN
Mit 4 Abbildungen

4.3.4. Die Wirkung von Na-PCP auf einzelne Arten

Die unterschiedlichen Reaktionen der Spinnen und Weberknechte in den beiden Beständen und Fangjahren könnten jeweils, wie bei KOLBE & DORN (1985) vermutet wurde, durch unterschiedliche Arten hervorgerufen werden, von denen z. B. dem Fichtenbestand eigene Arten im ersten Fangjahr besonders empfindlich auf den PCP-Einsatz reagieren. Andererseits könnte auch die andersartige Beschaffenheit der Bodenstreu die Unterschiede erklären. Um hier eine Entscheidung treffen zu können, wurden einige der häufigsten Arten (> 2% der Individuen eines Fangjahres und Bestandes), einzeln bei einer vorhandenen Zu- oder Abnahme bzw. Indifferenz ihrer Individuenzahlen nach PCP-Behandlung dargestellt. Die Ergebnisse sind den Abb. 9 bis 12 zu entnehmen. Um einen einheitlichen Maßstab zu erreichen, wurde jeweils die höchste Individuenzahl gleich 100% gesetzt und die übrigen Individuenzahlen als prozentuale Anteile dargestellt. Wenn eine Art sowohl in der Buchen- als auch in der Fichtenfläche auftrat, so wurden die prozentualen Fangzahlen aus beiden Beständen dargestellt, um mögliche Unterschiede in der Reaktion ersehen zu können. Dabei treten in der einen oder anderen Fläche z. T. sehr niedrige Individuenzahlen auf. Diese Ergebnisse sind dann natürlich nicht interpretierbar, lassen jedoch einen Trend erkennen. Die Fangzahlen aus den Bodenfallen und Kopfdosen der Photoeklektoren sowie auch die verschiedenen Entwicklungsstadien wurden jeweils zusammengefaßt.

Aus den Abb. 9 bis 12 ist zu entnehmen, daß es in beiden Beständen eine Anzahl gemeinsamer Arten gibt, welche in unterschiedlicher Dominanz auftreten, die jedoch in nahezu allen Fällen in den behandelten Parzellen einen deutlichen Rückgang ihrer Individuenzahlen aufweisen. Besonders die Arten *Diplocephalus latifrons, Tapinocyba insecta, Rhabdoria diluta* und *Lophopilio palpinalis* wiesen im Fichtenbestand (mit Ausnahme von *Rhabdoria diluta* im Fangjahr 1984) einen hochsignifikanten ($p = 0{,}01$, zweiseitig) Rückgang der Individuenzahlen in den PCP-Parzellen in beiden Fangjahren auf (vgl. Abb. 9 bis 12).

In der Buchenfläche gingen in den belasteten Parzellen vor allem die dort häufigen Arten *Lepthyphantes zimmermanni, Macrargus rufus* und *Rhabdoria diluta* hochsignifikant ($p = 0{,}01$, zweiseitig) im Fangjahr 1983, im Fangjahr 1984 weiterhin auch *Neon reticulatus, Tapinocyba insecta* und *Microneta viaria* sowie in beiden Fangjahren die Weberknechtart *Lophopilio palpinalis* zurück. Die Beispiele zeigen, daß es keine ausschließlich dem Fichtenbestand zugehörige Art gibt, die gegenüber dem Biozid eine besonders empfindliche Reaktion zeigt. Treten zwei Arten in beiden Beständen auf, so zeigt sich je nach Dominanzverhältnissen eine signifikante bzw. hochsignifikante Abnahme der Individuenzahlen. In Übereinstimmung mit der Abb. 1 (in:

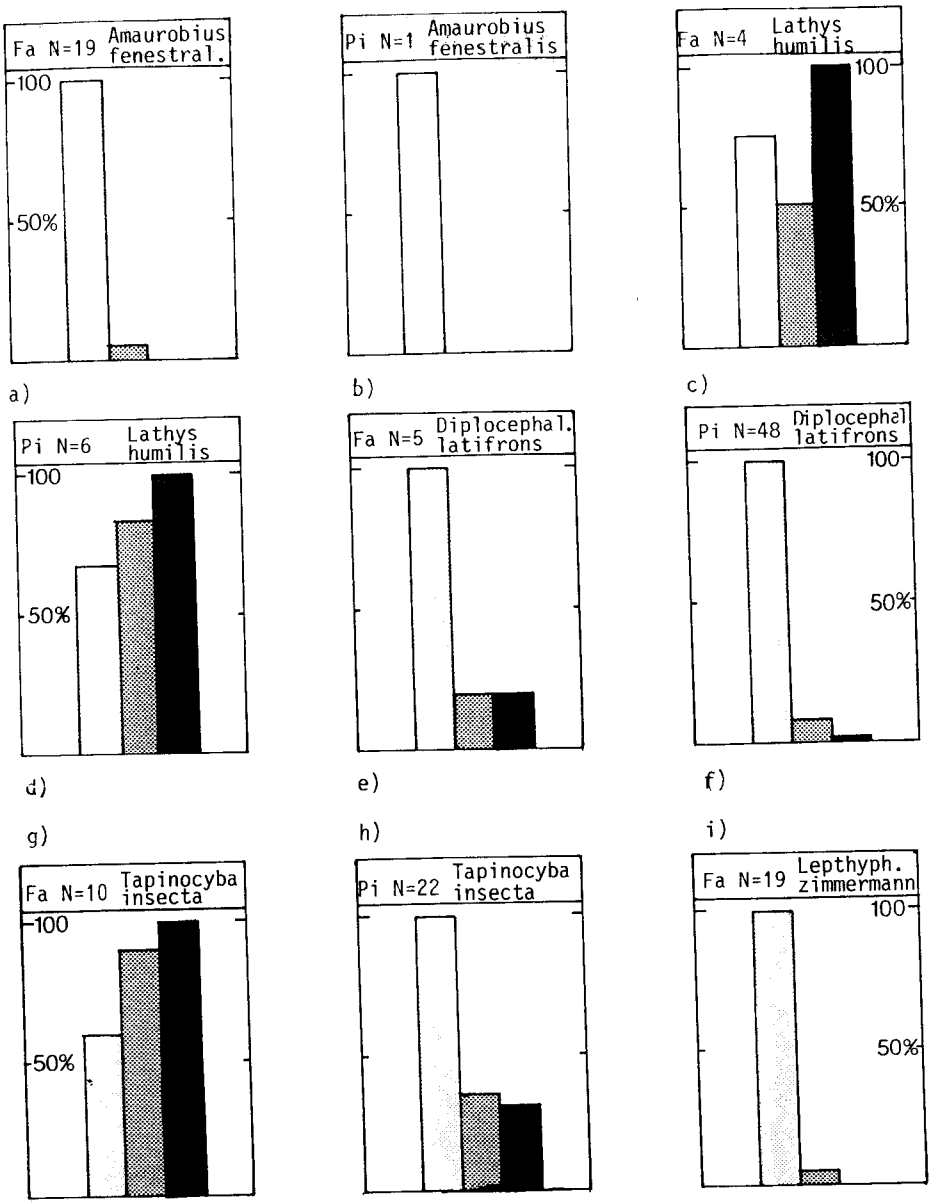

Abb. 9: Der Einfluß von Na-PCP auf die Jahres-Abundanzen ausgewählter Arachnidenarten. Prozentualer Anteil der Individuen aus behandelten Parzellen an der Kontrollparzelle im Fangjahr 1983. Fa = Fagus-Bestand, Pi = Picea-Bestand, N = Individuenzahl = 100%, linke Säule: Kontrolle (K), mittlere Säule: 0,5-PCP, rechte Säule: 1,0-PCP.

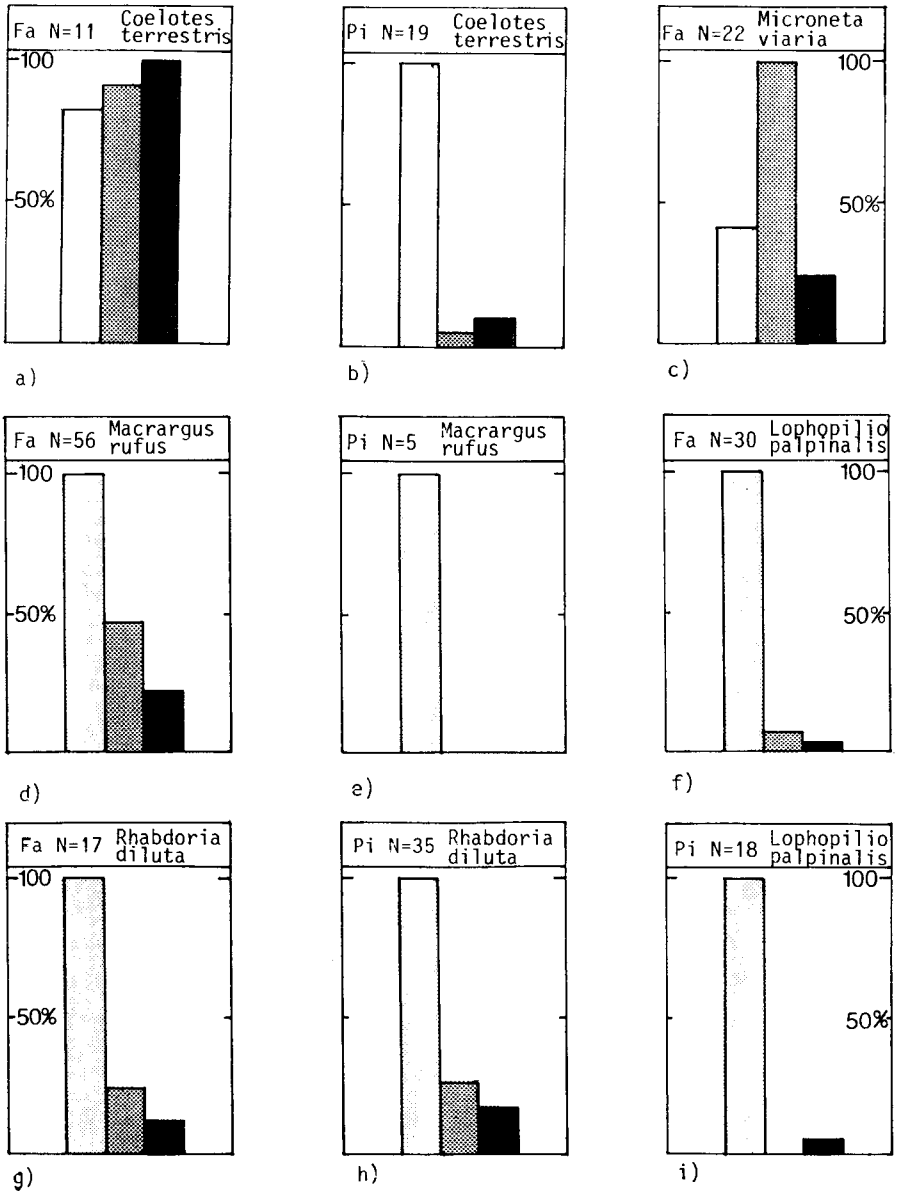

Abb. 10: Der Einfluß von Na-PCP auf die Jahres-Abundanzen ausgewählter Arachnidenarten. Prozentualer Anteil der Individuen aus behandelten Parzellen an der Kontrollparzelle im Fangjahr 1983. Fa = Fagus-Bestand, Pi = Picea-Bestand, N = Individuenzahl = 100%, linke Säule: Kontrolle (K), mittlere Säule: 0,5-PCP, rechte Säule: 1,0-PCP.

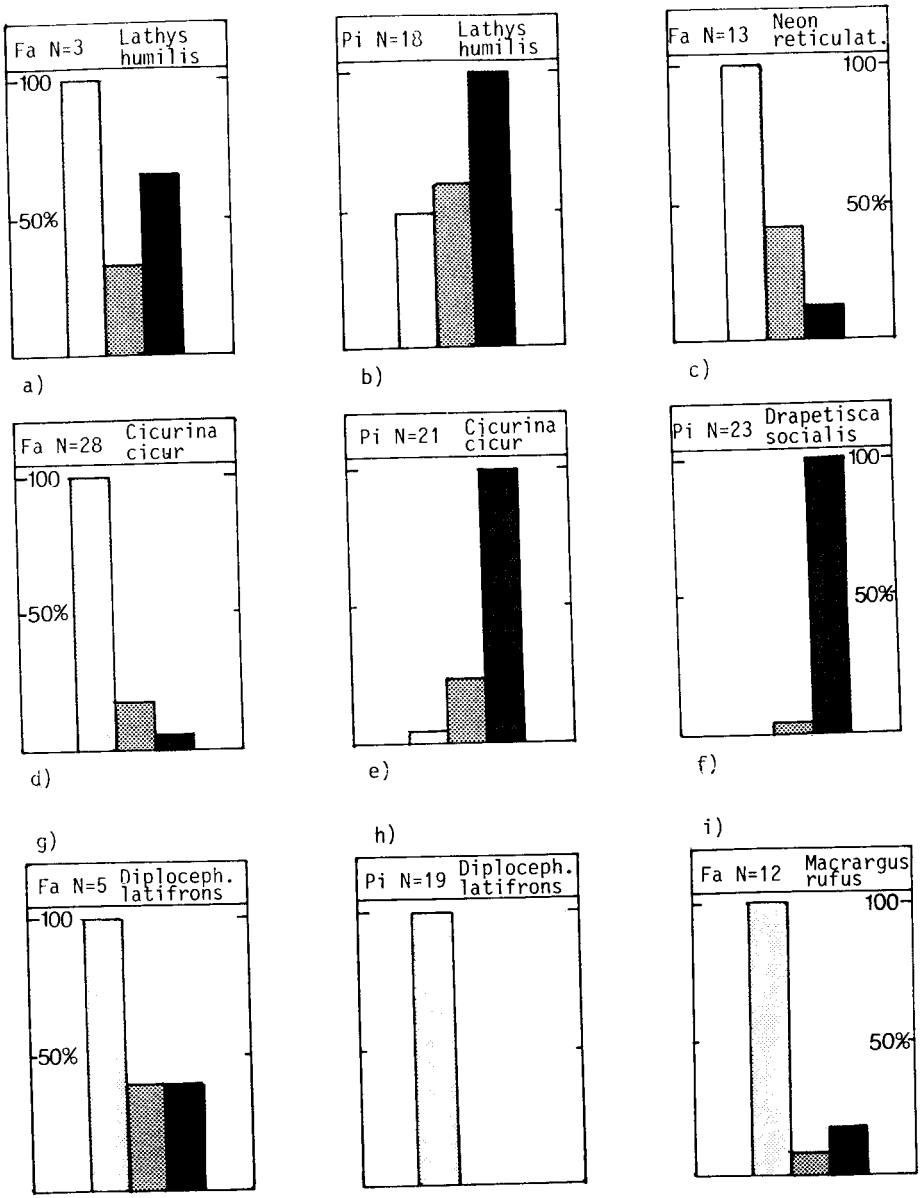

Abb. 11: Der Einfluß von Na-PCP auf die Jahres-Abundanzen ausgewählter Arachnidenarten. Prozentualer Anteil der Individuen aus behandelten Parzellen an der Kontrollparzelle im Fangjahr 1984. Fa = Fagus-Bestand, Pi = Picea-Bestand, N = Individuenzahl = 100%, linke Säule: Kontrolle (K), mittlere Säule: 0,5-PCP, rechte Säule: 1,0-PCP.

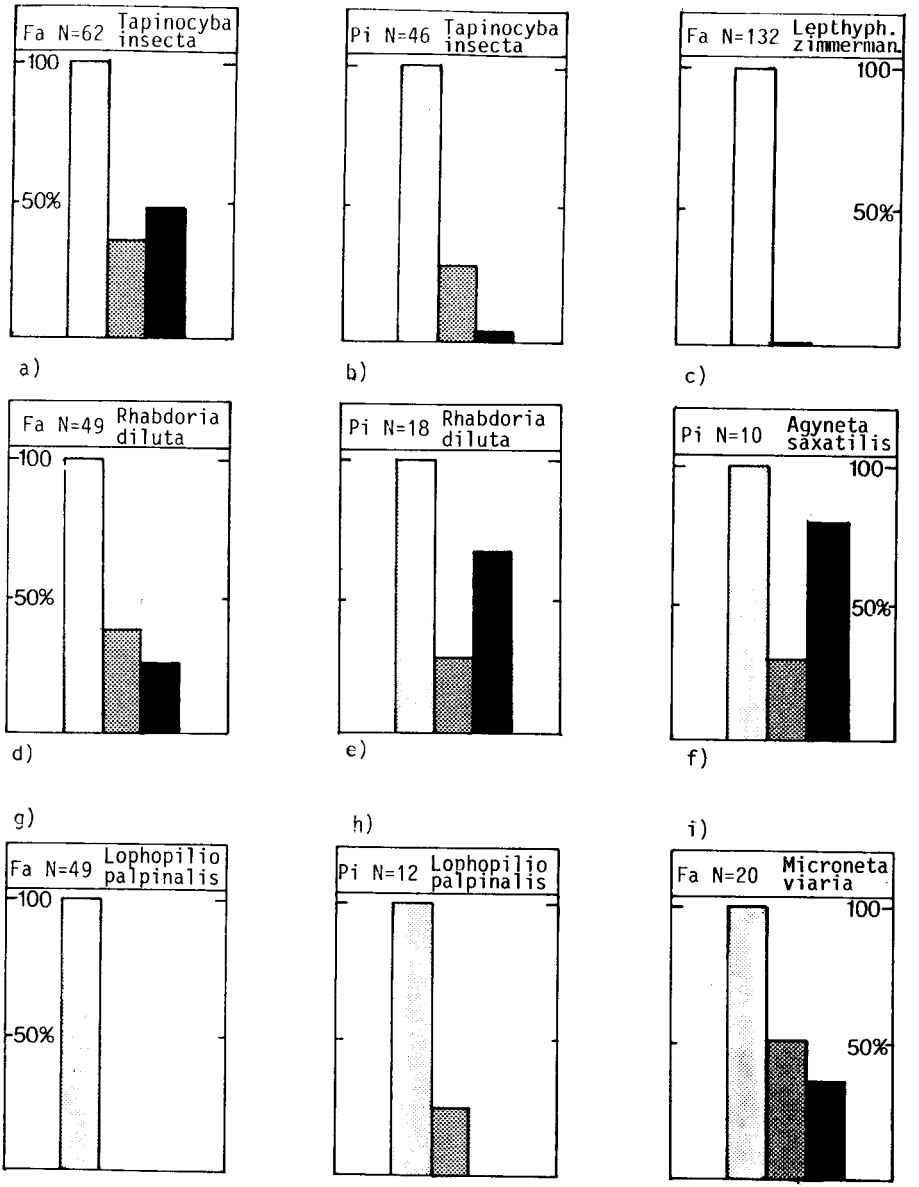

Abb. 12: Der Einfluß von Na-PCP auf die Jahres-Abundanzen ausgewählter Arachnidenarten. Prozentualer Anteil der Individuen aus behandelten Parzellen an der Kontrollparzelle im Fangjahr 1984. Fa = Fagus-Bestand, Pi = Picea-Bestand, N = Individuenzahl = 100%, linke Säule: Kontrolle (K), mittlere Säule: 0,5-PCP, rechte Säule: 1,0-PCP.

PLATEN 1988) ist die Reaktion im Fichtenbestand i. A. im ersten Fangjahr, im Buchenbestand im zweiten Fangjahr deutlicher.
Bei den beiden Beständen gemeinsamen Arten *Lathys humilis, Cicurina cicur, Agyneta saxatilis, Drapetisca socialis* und *Rhabdoria diluta* ist im Fichtenbestand des Fangjahres 1984 eine deutliche, aber nicht signifikante Zunahme der Individuen in den hochkontaminierten Parzellen vorhanden. Diese erklärt mit derjenigen anderer, in den Abb. 9 bis 12 nicht dargestellten Arten die summarische Zunahme der Individuenzahlen in der 1,0-PCP-Parzelle der Abb. 1 (vgl. PLATEN 1988). Diese Arten wurden in den Kopfdosen sehr viel häufiger gefangen als in den Bodenfallen, während die beiden Arten *Diplocephalus latifrons* und *Tapinocyba insecta*, deren Individuenzahlen in den behandelten Parzellen hochsignifikant abnehmen, stets häufiger in den Bodenfallen als in den Kopfdosen nachgewiesen wurden.
Diejenigen Arten, die der epigäischen Fauna zuzurechnen ist, wie z. B. *Diplocephalus latifrons* und *Macrargus rufus* (ALBERT 1982, DUMPERT & PLATEN 1985, PLATEN 1985), zeigen in den belasteten Parzellen stets eine Abnahme der Individuenzahlen (vgl. Abb. 9e—h, 11g—h und 12a, b), während bei denjenigen Arten, welche zu den Stratenwechslern, baumbewohnenden oder denjenigen Arten zu rechnen sind, welche sich zumindest zeitweilig in höheren Straten aufhalten, eine Abnahme (Abb. 11d), eine Zunahme (Abb. 11e, f) bzw. eine Schwankung der Individuenzahlen aufweisen (Abb. 11a, b).
Ein Rückgang des Individuenbestandes in den behandelten Parzellen ist vor allem in den Bodenfallen zu verzeichnen, wirkt also auf die streng epigäisch aktiven Spinnenarten in besonders starkem Maße. Bei den Arten, welche höhere Straten aufsuchen bzw. bevorzugt in diesen aktiv sind, ist ein Rückgang weniger deutlich bzw. zeigt sich eine Zunahme oder scheinbare Indifferenz gegenüber der Chemikalie.

5. Diskussion der Ergebnisse

Während sich bei den übrigen untersuchten Arthropodentaxa im Burgholz-Projekt keine eindeutige bzw. nur sehr schwer interpretierbare Reakton auf Na-PCP zeigt (DORN & KOLBE 1987), geben die Ergebnisse für die Spinnentierfauna deutliche Hinweise auf eine Indikatoreignung gegenüber der angewandten Chemikalie. Natürlich lassen sich aus der Prüfung nur eines Biozids keine verallgemeinernden Schlüsse ziehen, jedoch zeigen auch die Ergebnisse von BECK & DUMPERT (1985) neben einer gleichartigen Reaktion der Spinnen gegenüber Na-PCP, daß auch bei der Behandlung eines Buchenwaldbodens mit 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4,5-T) in den behandelten Parzellen bei den streubewohnenden Arten eine deutliche Reduktion der Fangzahlen eintritt. BECK & DUMPERT (1985) verwandten eine höhere Konzentration der Chemikalie (1,0 bzw. 5,0 g/m²). Es zeigte sich bei ihnen auch eine schädigende Wirkung auf die Collembolen- und Milbenfauna. GRUTTKE et al. (1985) stellten mit Hilfe eines modellhaften Laborversuches, bei dem ein Ausschnitt eines Ruderalbiotops mit ^{14}C markiertem Na-PCP behandelt wurde, bei zwei untersuchten Spinnenarten eine relativ hohe Rückstandsmenge der Chemikalie fest. HAQUE et al. (1988) untersuchten die Wirkung der Chemikalie auf unterschiedliche Organismen des gleichen Ruderalbiotops mit Hilfe von Freiland-Lysimeter-Versuchen. Nach den Collembolen stellten sich die Weberknechte als die am höchsten belasteten Organismen heraus.
Mit den vorliegenden Ergebnissen konnte gezeigt werden, daß vor allem die rein epigäisch aktiven Arten in den behandelten Parzellen abnahmen, während die Stratenwechsler und Bewohner höherer Straten mit einer Abnahme, Konstanz oder sogar Zunahme ihrer Aktivitätsabundanz reagierten. Die stärkere Wirkung auf die nicht adulten Stadien der Spinnen, die DUMPERT (unpubl.) feststellte, konnte im Forst Burgholz nur in einem Falle statistisch signifikant abgesichert werden.
Die Frage, ob der Rückgang bestimmter Spinnenarten von anderen, resistenten Arten kompensiert werden kann (DORN & KOLBE 1987), muß zumindest für die rein streubewohnende

Spinnentierfauna verneint werden. Die Fänge in den Bodenfallen der behandelten Parzellen waren in jedem Falle niedriger als in der Kontrolle. Die Zunahme der Arten höherer Straten ist nicht signifikant und die Fangzahlen meist zu gering. Beispielsweise wurde die Zunahme von *Drapetisca socialis* im Fichtenbstand des Fangjahres 1984 (Abb. 11f) durch ein einmaliges Auftreten von 23 Jungtieren (möglicherweise aus einer Brut) hervorgerufen. Die Zunahme der Arten höherer Straten als eine Reaktion auf die Abnahme der streubewohnenden Arten zu interpretieren, wäre auch aufgrund der unterschiedlichen Biologie dieser Arten nicht sinnvoll, da erstere, wenn überhaupt, nur eine kurze Zeit ihres Lebenszyklus in der Streuschicht verweilen (vgl. ALBERT 1982).
Die unterschiedliche Reaktion der Spinnen in den beiden Beständen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die verschiedenartige Streustruktur und damit andersartige Verteilung der Chemikalie zurückzuführen, wie bereits von DORN & KOLBE (1987) vermutet wurde. Die Rückstandsanalysen (KOLBE, unpubl.) ergaben unglücklicherweise keine eindeutigen Hinweise in dieser Richtung, jedoch stellten BECK & DUMPERT (unpubl.) eine äußerst ungleichmäßige Verteilung ihrer applizierten Chemikalien im Buchenwaldboden fest. Dies könnte erklären, warum im Fangjahr 1983 die Wirkung auf die Bodenfallenfauna im Buchenbestand weniger stark ausfiel als im Fichtenbestand. Die Buchenblattstreu besitzt zwischen den einzelnen Lagen große Hohlräume, welche je nach Lage und Ausmaß der Verbindungen nach außen mit der Chemikalie angereichert sein können oder nicht. Je nach dem Standort der Eklektoren kann dann eine starke oder schwache Wirkung der Chemikalie vorgetäuscht werden. Die gitterartige Struktur der Fichtennadelstreu hingegen sorgt für ein relativ gleichmäßiges Eindringen des Biozids in den Boden. Daher sind die Reaktionen der Spinnentiere in beiden Fangjahren gleich stark.
Ob die Individuenzunahme im Fichtenbestand im Fangjahr 1984 in der 1,0-PCP-Parzelle als eine Fluchtreaktion oder auf zufällige Ergebnisse zurückzuführen ist, kann nicht entschieden werden. Da die Eklektoren am Anfang eines jeden Fangjahres umgesetzt wurden, kann sich die von ALBERT (1982) festgestellte Aggregation der Spinnenfauna ausgewirkt haben.
Auf die Notwendigkeit, die Wirkung dieser Chemikalien auch unter Freilandbedingungen zu testen, weisen HASSAN (1983) und ALBERT & BOGENSCHÜTZ (1984) hin. Im Feldversuch kann jedoch nicht geklärt werden, in welcher Weise eine Chemikalie auf den Organismus wirkt. Aus Freilandversuchen können jedoch eindeutige Hinweise auf eine Indikatoreignung der untersuchten Taxa entnommen werden. Bei den Spinnen kämen nach den vorliegenden Ergebnissen zwei Arten als Testorganismen in Frage: *Tapinocyba insecta* und *Macrargus rufus*. Sie zeigen in beiden Beständen und Fangjahren in beiden Fallentypen in den behandelten Parzellen meist deutlich, z. T. hochsignifikant geringere Fangzahlen gegenüber der Kontrollparzelle. Als möglicher Testorganismus besitzt die Art *Macrargus rufus* gegenüber *Tapinocyba insecta* jedoch noch entscheidende Vorteile. Sie ist nach WIEHLE (1956) über ganz Europa verbreitet und in den unterschiedlichsten Waldtypen stets häufig. Daher verursacht die Beschaffung auch größerer Mengen keine Probleme. Sie ist mit bis zu 4,5 mm Körperlänge nahezu dreimal größer als *Tapinocyba insecta* und relativ einfach zu hältern (BUCHE 1966). *Macrargus rufus* zeigte in den Versuchsparzellen des Ettlinger Forstes nicht nur eine deutliche Reaktion gegenüber Na-PCP, sondern auch gegenüber 2,4,5-T (DUMPERT, unpubl.). Damit zeigt sich eine gleichartige Wirkung bereits bei zwei unterschiedlichen Chemikalien im Freilandexperiment.
Unter den Weberknechten bietet sich als möglicher Testorganismus *Lophopilio palpinalis* an. Nach MARTENS (1978) ist er in Mitteleuropa gleichmäßig verbreitet und in der Streu der unterschiedlichsten Waldtypen zu finden. Nach FRANKE (1983) zeigt er keine Beziehung zu höheren Straten, sein gesamter Lebenszyklus wird in der Bodenstreu durchlaufen. Übereinstimmend mit der Biologie der Art als reinen Streubewohner, tritt ein Rückgang der Fangzahlen in allen Beständen und Fangjahren im Forst Burgholz auf. FRANKE (1983) stellte für die Art im Ettlinger Forst einen sehr starken Rückgang der Individuenzahlen in den PCP-behandelten Parzellen, jedoch auch einen deutlichen Rückgang in den Parzellen mit 2,4,5-T-Behandlung fest.

Mit diesen beiden Arten aus zwei unterschiedlichen Ordnungen der Spinnentiere stünden zwei leicht und nahezu überall in geeigneten Lebensräumen in großen Mengen zu beschaffenden Testorganismen zur Verfügung, an denen sich neben der Durchführung von seriellen Toxizitätstests auch grundsätzliche Wirkungsweisen von Umweltchemikalien erarbeiten ließen.

Literatur

ALBERT, R. (1982): Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von Spinnengesellschaften verschiedener Vegetationstypen im Hoch-Solling. Hochschulslg. Biol., **16,** 147 S., Diss.; Freiburg i. Br.

ALBERT, R. & BOGENSCHÜTZ, H. (1983): Prüfung der Wirkung von Pflanzenbehandlungsmitteln auf die Nutzarthropode *Coelotes terrestris* (WIDER) (Araneida, Agelenidae) mit Hilfe eines Glasplattentests. — Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, **57,** 111—117; Hamburg.

BUCHE, W. (1966): Beiträge zur Ökologie und Biologie winterreifer Kleinspinnen mit besonderer Berücksichtigung der Linyphiiden *Macrargus rufus* (WIDER), *Macrargus rufus carpenteri* (CAMBRIDGE) und *Centromerus silvaticus* (BLACKWALL). — Z. Morph. Ökol. Tiere, **57,** 329—448; Berlin.

DORN, K. & KOLBE, W. (1987): Die Arthropodenfauna der Bodenstreu — ökotoxikologische Untersuchungen mit Hilfe von Boden- und Labor-Photoeklektoren. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **40,** 62—68; Wuppertal.

DUMPERT, K. & PLATEN, R. (1985): Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 4. Die Spinnenfauna. — carolinea, **42,** 75—106; Karlsruhe.

FRANKE, U. (1985): Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 5. Die Weberknechte. — carolinea, **42,** 107—114; Karlsruhe.

GRUTTKE, H., KIELHORN, U., KRATZ, W., WEIGMANN, G. & HAQUE, A. (1985): Verteilung von ^{14}C-Natriumpentachlorphenol in einem geschlossenen Modellökosystem unter besonderer Berücksichtigung der Detrituskette. — Verh. Ges. für Ökologie (Graz 1985), **15,** 351—357; Göttingen 1987.

HAQUE, A., GRUTTKE, H., KRATZ, W., KIELHORN, U., WEIGMANN, G., MEYER, G., BORNKAMM, R., SCHUPHAN, I. & EBING, W. (1988): Environmental fate and distribution of Sodium (^{14}C) Pentachlorphenate in a section of urban wasteland ecosystem. — The Science of the Total Environment, **68,** 127—139; Amsterdam.

HASSAN, S. A. (1983): Ergebnisse der Laborprüfung einer Reihe von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammidae). — Nachr. Bl. Deut. Pflanzenschutzd., **35,** 21—25.

KOLBE, W. & DORN, K. (1985): Der Einfluß von Na-PCP auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu — ein Beitrag zur Ökotoxikologie. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **38,** 108—117; Wuppertal.

MARTENS, J. (1978): Spinnentiere, Arachnida — Weberknechte, Opiliones. — Die Tierwelt Deutschlands, 64. Teil, 464 S., VEB Gustav Fischer; Jena.

PLATEN, R. (1985): Die Spinnentierfauna (Araneae, Opiliones) aus Boden- und Baumeklektoren des Staatswaldes Burgholz (MB 4708). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **38,** 75—86; Wuppertal.

— (1988): Der Einfluß von Na-Pentachlorphenol auf die Spinnen- (Araneida) und Weberknechtfauna (Opilionida) zweier unterschiedlicher Bestände des Staatswaldes Burgholz, Teil I. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **41,** 78—92; Wuppertal.

WIEHLE, H. (1956): Linyphiidae — Baldachinspinnen. — Die Tierwelt Deutschlands, 44. Teil, 337 S., VEB Gustaf Fischer; Jena.

Anschrift des Verfassers:
RALPH PLATEN, Technische Universität Berlin, Institut für Ökologie, Schmidt-Ott-Str. 1, D-1000 Berlin 41

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Platen Ralph

Artikel/Article: Der Einfluß von Na-Pentachlorphenol auf die Spinnen- (Araneida) und Weberknechtfauna (Opilionida) zweier unterschiedlicher Bestände des Staatswaldes Burgholz, Teil II 96-103