

Die Arthropodenfauna der Bodenstreu – ökotoxikologische Untersuchungen mit Hilfe von Boden- und Labor-Photoelektoren*

KARLHEINZ DORN und WOLFGANG KOLBE

Mit 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Kurzfassung

Aus zweijährigen Untersuchungen der Belastung von Waldböden mit Na-PCP wird in der vorliegenden Arbeit als ein Teilergebnis der PCP-Einfluß auf die Arthropoden-Ordnungen eines Buchen- und eines Fichtenforstes vorgestellt. Dabei zeigten die Fänge mit Boden- und Labor-Photoelektoren einen deutlichen Rückgang der Abundanzen von Araneida und Opilionida in beiden Biotopen.

Die spezifischen Zusammensetzungen aller weiteren Arthropoden-Ordnungen erwiesen sich als zu heterogen im Hinblick auf gleichgerichtete Reaktionen auf den Belastungsfaktor Na-PCP, so daß erst Auswertungen auf Artbasis entsprechende Ergebnisse liefern können.

Abstract

Investigations on stress-effects of the arthropod compound of forest soils caused by Na-PCP were made in a beech wood and a spruce-fir forest within two years. The part concerning the captures by means of ground photoelectors and laboratory photoelectors is represented with regard to the arthropod orders. Thereat the Araneida and Opilionida both suggest a distinct depression of their abundances in the two biotopes.

The specific structure of all further arthropod orders seems to be too heterogenous considering a unique reaction to Na-PCP as a biological stress-factor. Therefore evaluation on the taxonomic level of species are undoubted necessary.

Einleitung

Die in den Jahren 1983–1985 im Staatswald Burgholz (Solingen) durchgeführten Untersuchungen zur Belastung von Waldökosystemen verfolgten u. a. das Ziel der Auffindung von Indikatororganismen. Als Belastungsfaktor diente Na-PCP in den Konzentrationen 0, 0,5 und 1,0 g/l und m² Bodenfläche. Es standen ein saurer Rotbuchen- und ein Fichtenhochwald zur Verfügung. Die Versuche wurden jeweils zu Beginn der Vegetationsperioden (Mitte März 1983 und 1984) für je ein Jahr angelegt. Als Fangautomaten fanden Boden- und Labor-Photoelektoren Verwendung. Näheres zu Material und Methoden kann in KOLBE, DORN und SCHLEUTER (1984) nachgelesen werden.

Die vorliegende Arbeit dokumentiert und diskutiert in Ergänzung zu entsprechenden, bereits veröffentlichten Daten (KOLBE und DORN 1985) die Ergebnisse der Teiluntersuchungen, die sich mit dem Einfluß des Na-PCP auf die Fangraten der erbeuteten Arthropoden-Ordnungen (bzw. U.-Ord.) beziehen.

* Finanziert vom Bundesminister für Forschung und Technologie

Ergebnisse und Diskussion

Im Buchenbestand zeichnen sich die PCP-unbelasteten Arthropodenfaunen, die mit Boden-Photoelektoren untersucht wurden, wie im Stadtwald Ettlingen (VOLZ 1983) und im Solling (ALTMÜLLER 1976) durch ihren weitaus eudominanten Anteil der Dipteren von bis zu über 50% aus, der sicher auch methodenbeeinflusst zu verstehen ist. Beide Jahre im Burgholz weisen mit geringen Abweichungen nahezu die gleichen Dominanzanteile der einzelnen Ordnungen auf.

Etwas anders liegen die Verhältnisse im Fichtenforst. Die Dipterenanteile erreichen im Vergleich zum Buchenbestand wesentlich höhere Werte, in der Regel über 80%. In seltenen Fällen, dies trifft im Burgholz für das Untersuchungsjahr 1984/85 zu, fällt der Dipterenanteil auf etwa zwei Drittel zugunsten nahezu aller anderen Ordnungen. Ähnliche Verhältnisse fand auch THIEDE (1977) in einem vergleichbaren Fichtenforst im Solling.

In den oben genannten Betrachtungen sind Milben und Collembolen nicht berücksichtigt. Im Vergleich der Gesamtfänge unter dem Einfluß des Na-PCP ergibt sich ein Bild, das die Heterogenität der Zielgruppe „Arthropoden“ auf so hohem Taxaniveau sehr deutlich herausstellt. So zeigen sich bei den Gesamtfangraten der Boden-Photoelektoren im Buchenbestand ausschließlich biometrische Zufallsunterschiede, ja, im zweiten Jahr nahezu gleiche Werte zwischen den drei Konzentrationsstufen (Tab. 1). Im Fichtenstandort ist sowohl 1983/84 als auch 1984/85 eine leichte, wenn auch statistisch nicht absicherbare Depression der Fangzahlen in der 1,0 g-Stufe gegenüber der Kontrolle (Tab. 1) zu vermerken. Dieser Trend spiegelt sich auch in den Fangraten der Labor-Photoelektoren wider (Tab. 1).

		g Na-PCP/qm	0	0,5	1,0
B U C H E	1983/84		2 410	2 517	3 234
			2 091	11 438	5 892
	1984/85		2 774	2 697	2 724
			16 249	10 833	10 081
F I C H T E	1983/84		3 248	3 706	2 085
			3 337	4 037	2 231
	1984/85		1 913	2 128	1 579
			3 566	1 090	1 707

Tab. 1: Jahres-Fangabundanzen aller Arthropoden (ohne Acarina und Collembola) aus Buchen- und Fichtenbestand. Angaben pro m², Zeiträume: 14. 3. 1983–12. 3. 1984 und 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methoden: Boden-Photoelektoren, Labor-Photoelektoren (kursiv).

Offensichtlich spielt hier die Fähigkeit der gegenüber der groblaubigen Bodenaufgabe im Buchenbestand recht homogenen Fichtenstreu, eine gleichmäßigere Verteilung des Na-PCP in den Versuchspartellen zu bewirken, eine nicht unwichtige Rolle.

Als auffälligste taxonomische Ordnungen im Hinblick auf eine potentielle Indikatoreignung für eine Belastung des Bodens durch Na-PCP erweisen sich Araneida und Opiliona.

Die mit den Boden-Photoelektoren ermittelten Fangabundanzen der Araneiden zeigen unter Berücksichtigung beider Versuchsjahre im Buchen- und Fichtenbestand deutliche Rückgänge, die mit Ausnahme des 1. Jahres im Buchenwald hochsignifikant abzusichern

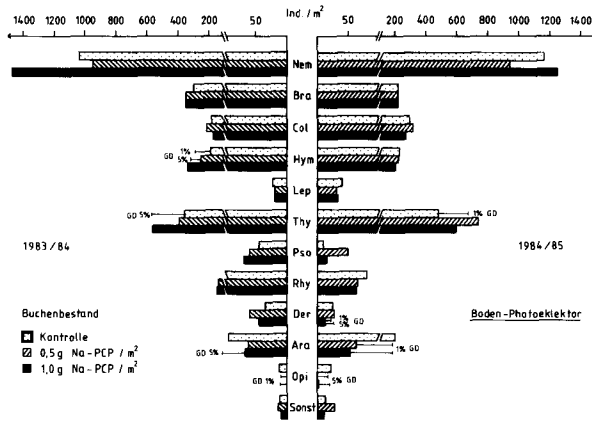


Abb. 1: Jahres-Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. U.-Ordnungen (ohne Acarina und Collembola) aus dem Buchenbestand. Angaben pro m². Zeiträume: 14. 3. 1983–12. 3. 1984 und 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methode: Boden-Photoelektoren. Nem = Nematocera, Bra = Brachycera, Col = Coleoptera, Hym = Hymenoptera, Lep = Lepidoptera, Thy = Thysanoptera, Pso = Psocoptera, Rhy = Rhynchota, Der = Dermaptera, Ara = Araneida, Opi = Opilionida, Sonst = Sonstige. (GD = Grenzdifferenz).

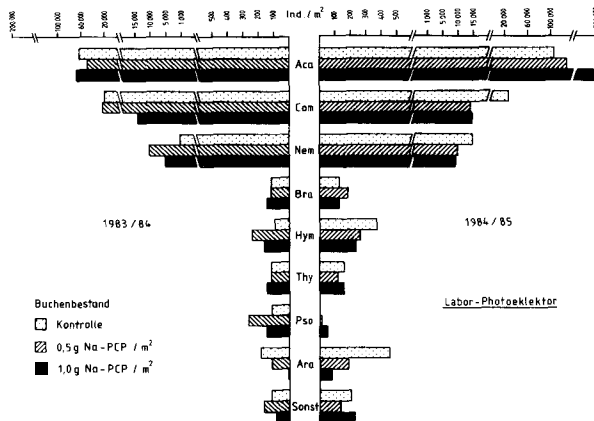


Abb. 3: Jahres-Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. U.-Ordnungen aus dem Buchenbestand. Angaben pro m². Zeiträume: 14. 3. 1983–12. 3. 1984 und 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methode: Labor-Photoelektoren. Aca = Acarina, Com = Collembolen, Nem = Nematocera, Bra = Brachycera, Hym = Hymenoptera, Thy = Thysanoptera, Pso = Psocoptera, Ara = Araneida, Sonst = Sonstige. (GD = Grenzdifferenz).

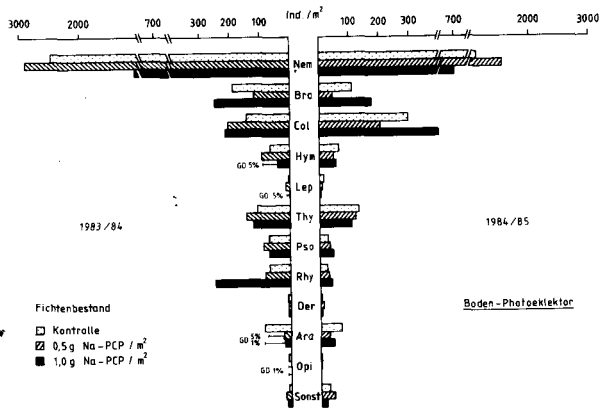


Abb. 2: Jahres-Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. U.-Ordnungen (ohne Acarina und Collembola) aus dem Fichtenbestand. Angaben pro m². Zeiträume: 14. 3. 1983–12. 3. 1984 und 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methode: Boden-Photoelektoren. Nem = Nematocera, Bra = Brachycera, Col = Coleoptera, Hym = Hymenoptera, Lep = Lepidoptera, Thy = Thysanoptera, Pso = Psocoptera, Rhy = Rhynchota, Der = Dermaptera, Ara = Araneida, Opi = Opilionida, Sonst = Sonstige. (GD = Grenzdifferenz).

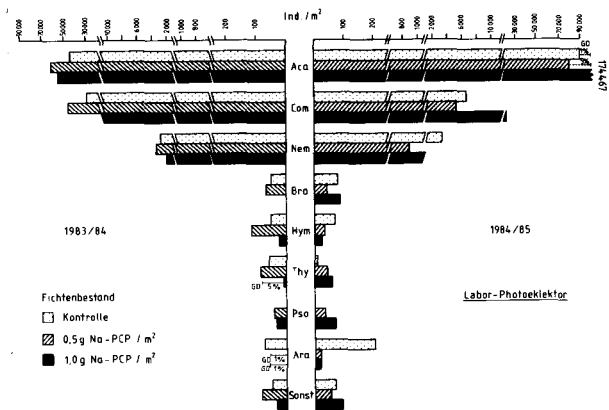


Abb. 4: Jahres-Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. U.-Ordnungen aus dem Fichtenbestand. Angaben pro m². Zeiträume: 14. 3. 1983–12. 3. 1984 und 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methode: Labor-Photoelektoren. Aca = Acarina, Com = Collembolen, Nem = Nematocera, Bra = Brachycera, Hym = Hymenoptera, Thy = Thysanoptera, Pso = Psocoptera, Ara = Araneida, Sonst = Sonstige. (GD = Grenzdifferenz).

g Na-PCP/m ²	Fagus-Bestand						Picea-Bestand					
	0		0,5		1,0		0		0,5		1,0	
	Ind./m ²	D%	Ind./m ²	D%	Ind./m ²	D%	Ind./m ²	D%	Ind./m ²	D%	Ind./m ²	D%
Nematocera	1 161,2	41,9	938,0	34,8	1 247,6	45,8	1 131,6	59,1	1 542,0	72,5	698,4	44,2
Brachycera	216,8	7,8	218,0	8,1	220,8	8,1	110,4	5,8	45,6	2,1	165,6	10,5
Coleoptera	294,0	10,6	314,4	11,7	267,6	9,8	295,2	15,4	205,2	9,6	398,4	25,2
Hymenoptera	229,2	8,3	224,4	8,3	206,8	7,6	66,0	3,4	52,4	2,5	53,6	3,4
Lepidoptera	39,2	1,4	29,2	1,1	32,4	1,2	15,6	0,8	9,2	0,4	4,0	0,3
Thysanoptera	478,0	17,2	738,0	27,4	595,6	21,9	132,4	6,9	119,6	5,6	102,8	6,5
Planipennia	0	0	0,4	0,0	0,8	0,0	2,8	0,1	0	0	0,8	0,1
Psocoptera	11,2	0,4	50,8	1,9	14,0	0,5	28,4	1,5	36,4	1,7	43,6	2,8
Rhynchota	80,0	2,9	65,2	2,4	61,6	2,3	22,8	1,2	32,0	1,5	41,6	2,6
Dermaptera	25,2	0,9	28,8	1,1	13,2	0,5	5,6	0,3	9,6	0,5	4,8	0,3
Araneida	202,4	7,3	62,8	2,3	51,6	1,9	69,6	3,6	29,2	1,4	46,4	2,9
Opilionida	22,8	0,8	0	0	3,2	0,1	5,6	0,3	1,6	0,1	0,4	0,0
Pseudoscorpionida	11,6	0,4	14,8	0,5	4,4	0,2	24,4	1,3	38,8	1,8	12,4	0,8
Isopoda/Myriopoda	2,0	0,1	12,4	0,4	4,8	0,2	2,8	0,1	6,4	0,3	6,4	0,4
Individuen-Summe/m ²	2 773,6		2 697,2		2 724,4		1 913,2		2 128,0		1 579,2	

Tab. 2: Jahres-Fangabundanzen der Arthropoden-Ordnungen bzw. U.-Ordnungen (ohne Acarina und Collembola) aus Buchen- und Fichtenbestand. Angaben pro m². Zeitraum: 19. 3. 1984–18. 3. 1985. Methode: Boden-Photoelektoren. D% = Dominanz in %.

sind (Abb. 5 und 6). Bei den Labor-Eklektorfängen kann eine gleiche Reaktion der Araneiden beobachtet werden (Abb. 3 und 4). Die Unterschiede zwischen den Belastungsstufen sind wegen der zu geringen Fangzahlen biometrisch als Zufallsunterschiede anzusehen. Die Opilioniden reagieren auf Na-PCP ähnlich den Araneiden mit Reduktion der Fangraten. Trotz recht geringer Abundanzen sind die Unterschiede zwischen Kontrolle und 0,5 g- bzw. 1,0 g-Stufe hochsignifikant. Dies gilt unter Berücksichtigung der beiden Versuchsjahre für Buchen- und Fichtenbestand gleichermaßen. In den Labor-Eklektoren wurden die Opilioniden nicht gefangen.

Die Beeinflussungen der erwähnten Spinnentierordnungen durch Na-PCP bedeuten nicht zuletzt vor allem Eingriffe in die Nahrungskettengefüge der untersuchten Biotope, und zwar ausschließlich auf Prädatorebene. Inwieweit die belasteten Ökosysteme in der Lage sind, diese Eingriffe zu kompensieren, kann höchstens auf Artniveau sinnvoll diskutiert werden und muß daher noch in der vorliegenden Erörterung außer Betracht gelassen werden. Bislang ergaben die zur Zeit laufenden Auswertungen für den Fangzeitraum April 1980 – März 1982 für die Araneiden 87 und für die Opilioniden 7 Arten (PLATEN 1985). Die spezifischen Zusammensetzungen aller weiteren Arthropoden-Ordnungen erwiesen sich als zu heterogen im Hinblick auf gleichgerichtete Reaktionen auf den Belastungsfaktor Na-PCP (Tab. 2, Abb. 1–4), so daß erst Auswertungen auf Artbasis entsprechende Ergebnisse liefern können.

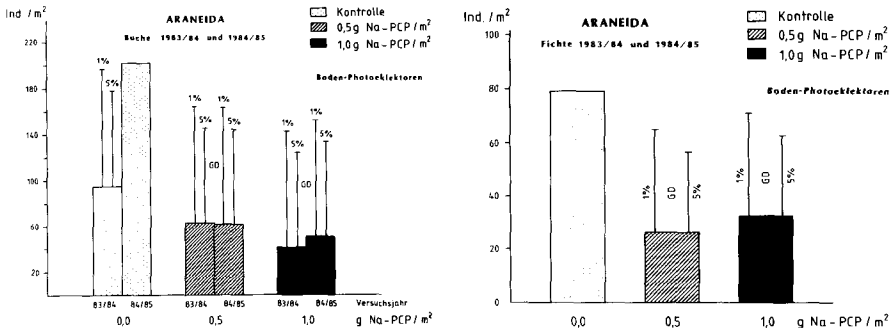


Abb. 5: Einfluß von Na-PCP auf die mit Boden-Photoektoren ermittelten Araneiden-Fangabundanzen im Buchenbestand unter Berücksichtigung beider Versuchsjahre (GD = Grenzdifferenz).

Abb. 6: Einfluß von Na-PCP auf die mit Boden-Photoektoren ermittelten Araneiden-Fangabundanzen im Fichtenbestand unter Berücksichtigung beider Versuchsjahre (GD = Grenzdifferenz).

Literatur

- ALTMÜLLER, R. (1976): Zum Energieumsatz von Dipterenpopulationen im Buchenwald (Luzulo-Fagetum). – Diss. Göttingen.
- KOLBE, W., DORN, K., & SCHLEUTER, M. (1984): Prüfung ausgewählter Insektentaxa aus 2 Forstbiotopen auf ihre Indikatoreignung – ein neuer Aspekt des Burgholz-Projektes. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37**, 91–103; Wuppertal.
- 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.
- PLATEN, R. (1985): Die Spinnentierfauna (Araneae, Opiliones) aus Boden- und Baumelektoren des Staatswaldes Burgholz (MB 4708). – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **38**, 75–86; Wuppertal.
- THIEDE, U. (1977): Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). – Zool. Jb. Syst., **104**, 137–202.
- VOLZ, P. (1983): Zur Populationsökologie der mitteleuropäischen Walddipteren. – Carolinia, **41**, 105–126.

Anschrift der Verfasser:

Dr. KARLHEINZ DORN und Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum, Auer Schulstr. 20, D-5600 Wuppertal 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Dorn Karlheinz, Kolbe Wolfgang

Artikel/Article: [Die Arthropodenfauna der Bodenstreu - ökotoxikologische Untersuchungen mit Hilfe von Boden- und Labor- Photoelektoren 62-68](#)