

Rindenbesiedelnde Psocoptera im Raum Marburg

Volker Nicolai

Mit 2 Tabellen

(Eingegangen am 2. 3. 1989)

Kurzfassung

Die Psocoptera-Fauna des Stammbereiches verschiedener Baumarten wird mit Funden von Psocoptera in Borkenkäfer-Pheromonfallen verglichen. 7 Arten werden als Neufunde für Hessen gemeldet. Der Informationszuwachs über die Fauna eines Gebietes durch den Einsatz von Pheromonfallen wird dargestellt.

Abstract

The fauna of Psocoptera living on the bark of different tree species is compared with collections found in bark beetle pheromon traps. 7 species are recorded for Hessen, Federal Republic of Germany, for the first time. The increase of information about the fauna of a given area through the use of pheromon traps is given.

1. Einleitung

Die Psocoptera des Stammbereiches werden am effektivsten mit quantitativen Handaufsammlungen und mit Staubsaugerfängen an den Rinden erfaßt (NICOLAI 1986). Baumelektorfänge können als sinnvolle Ergänzungsmethode eingesetzt werden (FUNKE 1979; FUNKE & SAMMER 1980; NICOLAI 1985, 1986). Als obligate Rindenbesiedler werden Taxa angesehen, die ihren gesamten Lebenszyklus an Rinde verbringen oder die ihren Lebenszyklus ohne Rinde nicht durchführen können.

Die Fauna der Psocoptera an Rinden verschiedener Baumarten beschreibt NICOLAI (1985, 1986). Diese soll hier mit Funden verglichen werden, die als Beifänge in Borkenkäfer-Pheromonfallen gefunden werden, und die z. T. Neufunde für Hessen darstellen. Die Methode der Borkenkäfer-Pheromonfallen dient der Populationsbegrenzung von Scolytidae in z. T. geschädigten Wirtschaftswäldern. Die Problematiken der Beifänge in solchen Fallen sind beschrieben (vgl. z. B. BUSSLER 1986; MOSBACHER 1987; POHL-APEL & RENNER 1987).

2. Material und Methode

In Waldbereichen nahe des Botanischen Gartens der Marburger Philipps-Universität wurde von 1981–1983 die Arthropodenfauna des Stammbereiches von Eiche (*Quercus robur* L.), Buche (*Fagus sylvatica* L.) und Birke (*Betula pendula* R.) untersucht. Neben Handaufsammlungen wurden 1982 und 1983 auch Baumelektoren eingesetzt. Diese waren an Eiche in einem lichten Eichenwald, an Buche in einem geschlossenen Buchenbestand und an Birke in einem Buchen-Birkenmischwald an den Stämmen (Höhe der Fangdosen 1,85 m) installiert. Handaufsammlungen wurden auch in der näheren Umgebung von Marburg an Rinden von folgenden Baumarten durchgeführt: *Quercus robur* L., *Betula pendula* R., *Acer pseudoplatanus* L., *Salix alba* L., *Ulmus glabra* HUDS. Nähere Angaben zu den Untersuchungsgebieten, zu den Methoden und Ergebnissen sind bereits dargestellt worden (NICOLAI 1985, 1986, 1987a, b).

Die Psocoptera-Fauna des Stammbereiches kann nun verglichen werden mit Psocoptera, die in Borkenkäferlockstoff-Fallen gefunden wurden. Während der Vegetationsperiode 1988 (31. 3.–17. 10. 1988) wurden auf den Lahnbergen bei Marburg (gleiche Standorte wie in den vorausgeschilderten Untersuchungen) auf universitätseigenem Gelände Untersuchungen mit Borkenkäferlockstoff-Fallen durchgeführt. Insgesamt waren 30 Fallen im Einsatz, die in identischer Weise wie in der Forstwirtschaft üblich, eingesetzt wurden. 15 schwarz gefärbte Schlitzfallen und 15 schwarze Norwegische Kammrohrfallen waren im Einsatz. Davon dienten 5 Schlitzfallen und 5 Kammrohrfallen unbekütert der Kontrolle. 10

norwegische Kammrohrfallen waren mit dem Borkenkäferlockstoff „Pheroprax“ beködert, 5 Schlitzfallen mit „Chalcoprax“ bzw. „Linoprax“. Die Pheromone wurden von der Fa. „Shell-Agrar“, Ingelheim, bezogen: Pheroprax besitzt Pheromonwirkung auf *Ips typographus* L., Linoprax auf *Xyloterus lineatus* OL., Chalcoprax auf *Pityogenes chalcographus* L. Über die Biologie der Scolytidae berichtet POSTNER (1974).

Eine Reihe von Arbeiten beschreibt die sog. „Beifänge“ in Borkenkäfer-Pheromonfallen (z. B. BUSSLER 1986; HELLRIGL und SCHWENKE 1985; MOSBACHER 1987; POHL-APEL & RENNER 1987; SELLENSCHLO 1986). Hier soll über Psocoptera berichtet werden, die während des Untersuchungszeitraumes in die aufgestellten 30 Fallen gelangt sind. Sämtliche Fallen wurden alle drei Tage kontrolliert, alle Tiere entnommen. Die Psocoptera wurden in 70% Ethanol konserviert, gezählt und bestimmt. Determinationen folgen GÜNTHER (1974). Diese Tiere können nun mit denen verglichen werden, die an den Rinden verschiedener Baumarten mit anderen Methoden aufgesammelt wurden. Statistische Auswertungen folgen MÜHLENBERG (1976) und SACHS (1969).

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 39 Psocoptera-Arten mit den verschiedenen Methoden im Raum Marburg festgestellt (Tabelle 1). Entsprechend den Methoden handelt es sich vorwiegend um obligat oder fakultativ Rinden besiedelnde Arten. Damit sind 42,4% der in Deutschland bekannten Arten im Raum Marburg nachgewiesen. Psocidae (11 Arten = 28,2%) und Elipsocidae (10 Arten = 25,6%) bilden die artenreichsten Familien (Tabelle 1). Über einige seltene Arten und Neufunde an Rinde wurde bereits berichtet (NICOLAI 1987 a). Einige weitere Arten konnten nun mit den Pheromonfallen zum ersten Mal in Hessen nachgewiesen werden:

1. *Caecilius despaxi* BAD. wurde im Juni in einer unbeköderten norwegischen Kammrohrfalle gefangen (Tabelle 2). Die Art lebt an Fichten, selten an Kiefern, ist weit verbreitet, aber oft übersehen worden, und besiedelt ganz Mitteleuropa (GÜNTHER 1974).
2. *Elipsocus nuptialis* ROESLER wurde mit je einem Individuum in einer mit Linoprax beköderten Schlitzfalle, in einer mit Chalcoprax beköderten Schlitzfalle und in einer unbeköderten Schlitzfalle gefangen (Tabelle 2). Die Art lebt an Koniferen, aber auch an Laubbäumen, und ist sehr nahe mit *E. hyalinus* (STEPHENS) verwandt (GÜNTHER 1974). Sie besiedelt ganz Mitteleuropa.
3. *Elipsocus pallidus* JENTSCH wurde im Juni und im August 1988 mit insgesamt 5 Individuen gefangen: 2 Individuen in einer mit Linoprax beköderten Schlitzfalle, 2 Individuen in einer unbeköderten Schlitzfalle und ein Individuum in einer unbeköderten Kammrohrfalle (Tabelle 2). Zuvor war die Art mit einem Individuum im Juni 1983 in einem Baumeklektor an *Fagus sylvatica* gefunden worden. Die Art besiedelt die Rinde von Laubgehölzen aller Art. Sie war bisher aus Westfalen, dem Schwarzwald, der DDR, der Schweiz und aus Frankreich bekannt (GÜNTHER 1974).
4. *Philotarsus parviceps* ROESLER wurde im September in einer unbeköderten Schlitzfalle gefangen (Tabelle 2). Die Art lebt an Laub-, seltener an Nadelbäumen und war bisher nur aus Polen, der DDR und dem Pfälzer Wald bekannt (GÜNTHER 1974).
5. *Hyalopsocus contarius* (REUTER) wurde im Juli (ein Individuum im Oktober) in mit Linoprax (1 Individuum) und Chalcoprax (3 Individuen) beköderten Schlitzfallen gefangen (Tabelle 2). Diese obligat Rinden besiedelnde Art war auch per Handfang an *Salix alba* im Juli 1983 gefunden worden. Sie ist aus Nord- und Osteuropa sowie aus Belgien, Bayern und dem Rheinland bekannt (GÜNTHER 1974).
6. *Loensia pearmani* KIMMINS wurde im Juli in einer mit Linoprax beköderten Schlitzfalle gefangen. Die Art lebt auf Rinde und an Ästen von Laub- und Nadelbäumen und ist aus ganz Europa bekannt. In der Bundesrepublik Deutschland wurde sie bisher nur im Schwarzwald gefunden (GÜNTHER 1974).
7. *Trichadenotecnium incognitum* ROESLER wurde per Handfang an Rinde von *Quercus robur* (Juni–Juli 1983: 2 Individuen) und *Salix alba* (Juli 1983: 1 Individuum) gefunden. Die Art lebt fakultativ an Rinde. Sie war bisher nur auf Fichtenzweigen gesammelt worden und von der Pfalz und aus der CSSR bekannt (GÜNTHER 1974).

Tabelle 1. Psocoptera-Aufsammlungen im Raum Marburg mit verschiedenen Methoden (Zahlen: Anzahl der gefundenen Tiere). F.s. = *Fagus sylvatica* L., Q.r. = *Quercus robur* L., B.p. = *Betula pendula* R., A.p. = *Acer pseudo-platanus* L., S.a. = *Salix alba* L., U.g. = *Ulmus glabra* Huds., o = obligat, f = fakultativ.

	Hand- und Staubsauger- fänge (1981 - 1983) an Rinde von F.s., Q.r., B.p., A.p., S.a., U.g.	Baumkletter- fänge an Q.r. F.s. B.p.		Pheromonfallen 31.3. - 17.10.1988	Rindenbesteller		Neu für Hessen
					o	f	
<u>Trogiidae</u>							
<i>Cerobasis guestfalicus</i> (Kolbe)	1	705 4 13			+		
<u>Liposcelidae</u>							
<i>Liposcelis</i> sp.	10					+	
<u>Caeciliidae</u>							
<i>Caecilius burmeisteri</i> Brauer				1		+	
<i>C. despaxi</i> Bad.				1		+	+
<i>C. flavidus</i> (Stephens)	5		1	5		+	
<i>C. fuscopterus</i> (Latr.)	1			1		+	
<i>C. gymnaterus</i> Tetens	2					+	
<u>Stenopsocidae</u>							
<i>Graphopsocus cruciatus</i> (L.)	1	71 2		4		+	
<i>Stenopsocus immaculatus</i> (Stephens)			1			+	
<u>Elipsocidae</u>							
<i>Elipsocus annulatus</i> Roesler				2		+	
<i>E. hyalinus</i> (Stephens)	6			26		+	
<i>E. mclachlani</i> Kimmins	2			1		+	
<i>E. moebiusi</i> Tetens				5		+	
<i>E. nuptialis</i> Roesler				3		+	+
<i>E. pallidus</i> Jentsch		1		5		+	+
<i>E. westwoodi</i> Mclachlan				1		+	
<i>Pseudopsocus fusciceps</i> (Reuter)	3	2				+	
<i>P. meridionalis</i> Bad.	2					+	
<i>P. rostocki</i> Kolbe	90	51 2		6		+	
<u>Philotarsidae</u>							
<i>Philotarsus parviceps</i> Roesler				1		+	+
<i>P. picicornis</i> (Fabr.)		1		4		+	
<u>Mesopsocidae</u>							
<i>Mesopsocus unipunctatus</i> (Miller)		1	2	1		+	
<u>Reuterellidae</u>							
<i>Reuterella helvimaecula</i> (Enderl.)	228	4 4				+	
<u>Peripsocidae</u>							
<i>Peripsocus parvulus</i> Kolbe				1		+	
<i>P. sulfasciatus</i> (Rembur)	4			1			+
<u>Lachesillidae</u>							
<i>Lachesilla greeni</i> (Pearman)		3 5				+	
<i>L. pedicularia</i> (L.)	9			7		+	
<i>L. quercus</i> (Kolbe)	1		1			+	
<u>Psocidae</u>							
<i>Amphigerontia contaminata</i> (Steph.)	1					+	
<i>Copostigma morio</i> (Latr.)	2						+
<i>Hyalopsocus contarius</i> (Reuter)	1			4		+	+
<i>Loensia fasciata</i> (Fabr.)	95	2	1	67		+	
<i>L. pearmani</i> Kimmins				1		+	+
<i>L. variegata</i> (Latr.)	51	2		41		+	
<i>Neopsocus rhenanus</i> Kolbe	2						+
<i>Trichadenotecnum germanicum</i> Roesler	5					+	
<i>T. incognitum</i> Roesler	3					+	
<i>T. majus</i> (Kolbe)				1		+	+
<i>T. sexpunctatum</i> (L.)	7			2		+	

Das Vorkommen von Psocoptera an Rinden richtet sich nach Mikroklima an den Rinden und Strukturen der Rinden (NICOLAI 1985, 1986). Viele Arten sind parthenogenetisch (NICOLAI 1985, 1986, 1987 a). Insgesamt konnten per Handaufsammlungen und per Staubsaugermethode 24 Arten an den Rinden verschiedener Baumarten nachgewiesen werden (Tabelle 1). Die gleichzeitig eingesetzten Baumelektoren zeigten insgesamt 14 Arten (Tabelle 1) an Eiche, Buche und Birke in zwei Untersuchungsjahren. Baumelektoren fangen eher am Stamm migrierende Arten und nur ein kleiner Ausschnitt der obligaten Rindenbesiedler kann mit ihnen nachgewiesen werden (NICOLAI 1986). Mit diesen beiden Methoden konnten im Untersuchungsgebiet insgesamt 29 Arten nachgewiesen werden. Der Einsatz von Borkenkäfer-Pheromonfallen lieferte z. T. die gleichen Arten, zusätzlich aber weitere 10 Arten, die bisher aus dem Untersuchungsgebiet unbekannt waren, und die z. T. auch für Hessen Erstnachweise sind (Tabelle 1). Der Informationsgewinn von + 34,5% ist beträchtlich, zumal die Pheromonfallen erst in einem Untersuchungsjahr (1988) angewandt wurden. Besonders auffällig ist, daß auch in den Pheromonfallen nur obligat oder fakultativ Rinden besiedelnde Arten gefangen wurden.

Insgesamt konnten 24 obligat und 15 fakultativ Rinden besiedelnde Arten im Untersuchungsgebiet gefunden werden (Tabelle 1). 15 Arten obligater Rindenbesiedler waren per Hand- und Staubsaugerfang nachzuweisen, 13 mit Baumelektoren und 16 mit den Pheromonfallen (Tabelle 1). In den Pheromonfallen wurden insgesamt 25 Psocoptera-Arten mit 192 Individuen gefangen (Tabelle 1). Anteilmäßig davon sind *Loensia fasciata* (F.) mit 67 Individuen, *L. variegata* (LATR.) mit 41 Individuen und *Elipsocus hyalinus* (STEPHENS) mit 26 Individuen häufig. Diese drei Arten machen zusammen 67,3% des gesamten Psocoptera-Beifanges aus. Es sind geflügelte, obligate Rindenbesiedler.

Psocoptera wurden zu unterschiedlichen Anteilen in den verschiedenen Fallentypen und den verschieden beköderten Fallen gefangen (Tabelle 2). Nur sehr wenige Individuen finden sich in beköderten wie in unbeköderten norwegischen Kammrohrfallen (Tabelle 2). Beköderte sowie unbeköderte Schlitzfallen fangen deutlich mehr Psocoptera: 96,5% des Gesamtanges, bei gleicher Fallenzahl der Kammrohrfallen (χ^2 -Test, $p < 0,01$). Unter den Schlitzfallen fangen mit Linoprax beköderte Schlitzfallen erheblich mehr Psocoptera (Tabelle 2) als mit Chalcoprax beköderte oder unbeköderte (χ^2 -Test, $p < 0,01$). Dies beruht vor allem auf den Fangzahlen von *Loensia fasciata* und *L. variegata* (Tabelle 2). 18 Arten konnten in mit Linoprax beköderten Schlitzfallen gefangen werden, 16 Arten (z. T. jedoch unterschiedliche) in unbeköderten Schlitzfallen (Tabelle 2).

4. Diskussion

Die Schlitzfallen wirken als Flugbarrierfallen, die Kammrohrfallen als Landefallen. In Letztere müssen Tiere nach Landung an der Falle aktiv durch vorgebohrte Löcher eindringen. Dieser Typ wird daher als der selektivere angesehen. Für Psocoptera kann dies ausdrücklich bestätigt werden. In Kontroll- wie in mit Pheroprax beköderten norwegischen Kammrohrfallen wurden insgesamt 6 Tiere, in mit Linoprax oder mit Chalcoprax beköderten sowie unbeköderten Schlitzfallen wurden insgesamt 186 Tiere (bei gleicher Fallenzahl und gleichem Untersuchungszeitraum) gefangen. Dies gilt in ähnlichem Maße für die Artenanzahlen. Auf den Lahnbergen bei Marburg wurde der Beifang von Psocoptera in Borkenkäferfallen zum ersten Mal analysiert. Dabei fanden sich 10 Arten, die mit vielfältigen anderen Methoden (Handaufsammlungen, Staubsaugerfänge und Baumelektorfänge an Rinden verschiedener Baumarten) bisher nicht nachgewiesen werden konnten, und die z. T. auch Neufunde für Hessen darstellen. Dies sagt jedoch nichts über die Populationsgrößen der betreffenden Arten aus!

In einem Untersuchungsjahr war es somit möglich, den Informationsstand über Arten in einem Untersuchungsgebiet erheblich zu vermehren (+ 34,5%), so daß aus dem Raum Marburg nun 42,4% aller Psocoptera-Arten von Deutschland gemeldet sind. Einen ähnlichen Informationszuwachs lieferte die Analyse einer Käferfamilie (Curculionidae, Coleoptera) in diesen Fallen: + 17,6% (NICOLAI 1989). Charakteristisch für obligat Rinden besiedelnde Psocoptera ist eine Reduktion der Flügel und viele Arten zeigen parthenogenetische Lebensweisen (NICOLAI 1986). Nur 2 Arten (*Pseudopsocus rostocki* und *Mesopsocus uni-*

Tabelle 2. Psocoptera-Arten in verschiedenen Borkenkäfer-Pheromonfallen. Anzahl der Tiere in Abhängigkeit von Fallentyp und eingesetztem Pheromon. Fangzeitraum 31. 3.–17. 10. 1988.

Anzahl und Fallentyp Pheromon	5 Schlitzf. Linoprax	5 Schlitzf. Chalcooprax	10 Kammerhof. Pheroprax	5 Schlitzf. -	5 Kammerhof. -
<u>Oeciliidae</u>					
<i>Oecilius burmeisteri</i> Brauer	1				
<i>O. despaxi</i> Bad.					1
<i>O. flavidus</i> (Stephens)	2			3	
<i>O. fuscopterus</i> (Latr.)		1			
<u>Stenopsocidae</u>					
<i>Graphopsocus cruciatus</i> (L.)	1	1		2	
<u>Elipsocidae</u>					
<i>Elipsocus annulatus</i> Roesler	2				
<i>E. hyalinus</i> (Stephens)	16			9	1
<i>E. McLachlani</i> Kimmins	1				
<i>E. moebiusi</i> Tetens	4			1	
<i>E. nuptialis</i> Roesler	1	1		1	
<i>E. pallidus</i> Jentsch	2			2	1
<i>E. westwoodi</i> McLachlan				1	
<i>Pseudopsocus rostocki</i> Kolbe	6				
<u>Philotarsidae</u>					
<i>Philotarsus parviceps</i> Roesler				1	
<i>P. picicornis</i> (Fabr.)	1	2		1	
<u>Mesopsocidae</u>					
<i>Mesopsocus unipunctatus</i> (Miller)				1	
<u>Peripsocidae</u>					
<i>Peripsocus parvulus</i> Kolbe	1				
<i>P. subfasciatus</i> (Rambur)				1	
<u>Lachesillidae</u>					
<i>Lachesilla pedicularia</i> (L.)	6	1			
<u>Psocidae</u>					
<i>Hyalopsocus contarius</i> (Reuter)	1	3			
<i>Loensia fasciata</i> (Fabr.)	43	3	2	19	
<i>L. pearmani</i> Kimmins	1				
<i>L. variegata</i> (Latr.)	15	9		17	
<i>Trichadenotecnum majus</i> (Kolbe)				1	
<i>T. sexpunctatum</i> (L.)				1	1
Individuenanzahl	104	21	2	61	4
Artenanzahl	17	8	1	15	4

punctatus) mit reduzierten Flügeln wurden in den Pheromonfallen gefunden. Diese Fallen können daher nicht als Fangmethode dienen, die Fauna eines Lebensraumes zu erfassen, stellen aber eine effektive Ergänzungsmethode zur Erfassung des Artenbestandes dar. Es gilt daher zu bedenken und abzuwägen, ob Borkenkäfer-Pheromonfallen zukünftig auch in Ökosystemprojekten (zumindest in Waldökosystemen) neben anderen Methoden mit eingesetzt werden sollten, um das Arteninventar vollständig zu erfassen.

5. Zusammenfassung

Die Psocoptera-Fauna im Raum Marburg wurde mit verschiedenen Methoden untersucht. Handfänge und Staubsaugerfänge an Rindenoberflächen verschiedener Baumarten wurden durch Baumelektorfänge ergänzt. In Borkenkäfer-Pheromonfallen wurden als Beifänge weitere Arten gefunden. Insgesamt werden 39 Arten im Raum Marburg gemeldet, das sind

etwa 43% der aus Deutschland bekannten Arten. 7 Arten werden als Neufunde für Hessen vorgestellt. Die Methoden zur Erfassung der Arten werden verglichen und Vorschläge für deren weitere Anwendung in der biologischen Forschung gemacht.

Danksagung

Für Hilfe beim Aufstellen und bei den Leerungen der Pheromonfallen danke ich Christa HEIDGER und Thomas STROHMENGER. Einen Teil der Pheromone stellte dankenswerterweise die Firma Shell Agrar, Ingelheim am Rhein, zur Verfügung.

Herrn Prof. Dr. H. REMMERT danke ich für Unterstützungen und Anregungen.

Literatur

- BUSSLER, H. (1986): Zur Problematik der Borkenkäferbekämpfung mit Flachtrichterfallen. – *Natur und Landschaft* **61** (9): 340–343.
- FUNKE, W. (1979): Wälder, Objekte der Ökosystemforschung. Die Stammregion – Lebensraum und Durchgangszone von Arthropoden. – *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **32**: 45–50.
- FUNKE, W., SAMMER, G. (1980): Stammaufbau und Stammanflug von Gliederfüßern in Laubwäldern (Arthropoda). – *Ent. Gen.* **6**(2/4): 159–168.
- GÜNTHER, K. (1974): Staubläuse, Psocoptera, in: *Die Tierwelt Deutschlands* **61**. Jena, G. Fischer.
- HELLRIGL, K., SCHWENKE, W. (1985): Begleitinsekten in Buchdrucker-Pheromonfallen in Südtirol. – *Anz. Schädlingkunde Pflanzenschutz Umweltschutz* **58**: 47–50.
- MOSBACHER, G. C. (1987): Insekten aus Borkenkäferfallen. II. Coleoptera excl. Scolytidae. – *Faun. flor. Not. Saarland* **19** (1): 505–543.
- MÜHLENBERG, M. (1976): *Freilandökologie*. – Quelle & Meyer, Heidelberg.
- NICOLAI, V. (1985): Die ökologische Bedeutung verschiedener Rindentypen bei Bäumen. – Dissertation, Universität Marburg, 240 S.
- (1986): The bark of trees: thermal properties, microclimate and fauna. – *Oecologia* **69**: 148–160.
- (1987 a): Arthropoden des Stammbereiches: Neufunde und seltene Arten. – *Decheniana (Bonn)* **140**: 66–72.
- (1987 b): Anpassungen rindenbesiedelnder Arthropoden an Borkenstruktur und Feinddruck. – *Spixiana (München)* **10** (2): 139–145.
- (1989): Rüsselkäfer (Curculionidae, Coleoptera) in Borkenkäferfallen (Scolytidae, Coleoptera): Neufunde von Arten auf den Lahnbergen bei Marburg. – *Hess. Faun. Briefe*, **9**: 11–16.
- POHL-APEL, G., RENNER, K. (1987): Coleopterologische Analyse des Inhalts von Borkenkäfer-Pheromonfallen im Raum Bielefeld. – *Decheniana (Bonn)* **140**: 79–86.
- POSTNER, M. (1974): Scolytidae. – In: SCHWENKE, W. (ed): *Die Forstschädlinge Europas*. Bd. 2: 334–481. Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- SACHS, L. (1969): *Statistische Auswertungsmethoden*. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 2. Aufl., 677 pp.
- SELLENSCHLO, U. (1986): Untersuchungen des Beifanges von Pheromonfallen im Forst. – *Neue Ent. Nachr.* **19** (1/2): 39–42.

Anschrift des Verfassers: Dr. Volker Nicolai, Fachbereich Biologie/Zoologie, Philipps-Universität, Karl-v.-Fritsch-Str., Postfach 1929, 3550 Marburg/Lahn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [143](#)

Autor(en)/Author(s): Nicolai Volker

Artikel/Article: [Rindenbesiedelnde Psocoptera im Raum Marburg 353-358](#)