Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 47 56—62 Wuppertal, 1. 3. 1994

Die Bedeutung der Autokescher-Methode für faunistisch-ökologische Käferbestandserfassungen

FRANK KÖHLER
Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Kurzfassung
Nach Erläuterung des Konstruktionsschemas des Autokeschers, seiner Funktionsweise und seiner optimalen Einsatzbedingungen werden folgende Punkte herausgestellt: (1) Faunistische Bedeutung: Der Autokescher ist die effizienteste Methode in kurzer Zeit umfangreiche faunistische Präsenzdaten zu erheben, wobei immer zahlreiche Nachweise seltener Arten zu erwarten sind. (2) Naturschutzverträglichkeit: Es wird nur ein marginaler Teil der fliegenden Käfer abgefangen, wobei die Populationen seltener oder gefährdeter Arten in keiner Weise beeinträchtigt werden. (3) Faunenrepräsentanz: Mit dem Autokescher kann nur ein bestimmter Abschnitt der Fauna erfaßt werden. Anhand der Gesamtfauna der Ville bei Brühl und der dortigen Autokeschernachweise wird dies auf Käferfamilienniveau illustriert. (4) Autökologie: Der Autokescher liefert wichtige Daten über das Flug- und Ausbreitungsverhalten der einzelnen Käferarten. Arten kurzzeitig existenter Mikrohabitate werden eher erfaßt als Arten stabiler Lebensräume. (5) Synökologie: Der Autokescher kann nicht nur auf größeren Flächen, sondern auch in einzelnen Biotopen zur Erfassung bestimmter Artengemeinschaften eingesetzt werden, da praktisch keine zufälligen Durchzügler gefangen werden.

1. Einleitung

Der Autokescher gilt seit gut drei Jahrzehnten, als LOHSE (in: FREUDE, HARDE & LOHSE 1965) ihn im Methodenteil der „Käfer Mitteleuropas" vorstellte, als überaus effiziente Methode zum Fang fliegender Insekten. Für Skandinavien haben STRAND (1961) und KRONBLAD & LUNDBERG (1978) sowie RUTANEN & MUONA (1982) Publikationen vorgelegt, in denen die Anwendung des Autokeschers diskutiert und faunistische Forschungsresultate vorgestellt werden. Obwohl sich dieses Gerät offenbar bewährt hat (vgl. LOHSE 1989), liegen aus Deutschland bisher keine Veröffentlichungen über systematische Untersuchungen mit dieser Technik vor. Nicht zuletzt diesem Umstand ist es zu verdanken, daß aus naturschützerischer und ökologischer Sicht immer wieder Bedenken über den massenhaften Insektenfang mit dem Autokescher geäußert werden. Aus diesem Grund soll im folgenden, nach einigen Hinweisen zur Anwendung, an einigen Fallbeispielen die faunistische und ökologische Effizienz der Autokeschertechnik illustriert werden.

2. Der Autokescher und seine Anwendung

Der Autokescher besteht aus einem rechteckigen Rahmen von der Breite des Wagendaches (1 x 0,4 m), der nach Art eines Dachgepäckträgers in Höhe der Windschutzscheibe montiert wird. An diesem Rahmen ist ein Perlongazesack (100 μ), der nach hinten spitz zuläuft, montiert. Seinen Abschluß bildet ein kleiner abnehmbarer Beutel, in dem sich die Tiere während der Autokescherfahrt sammeln.

Grundsätzlich kann der Autokescher im ganzen Jahr zu jeder Tageszeit und an jedem Ort angewendet werden. Es gibt allerdings einige Optimalbedingungen, die nachfolgend beschrieben werden sollen. Benutzt werden kann das Gerät in oder an jedem Biotop, das einen Fahrweg für Kraftfahrzeuge besitzt. Wie bei jeder anderen Methode gilt, je naturnäher das Un-

tersuchungsgebiet ist, desto interessanter wird das Kescherergebnis sein. Nichtsdestotrotz können neben alten Waldgebieten, Sumpfflächen oder Bach- und Flußauen auch anthropogen stark geprägte Bereiche wie Abgrabungen, Tagebaue oder sogar Mülldeponien bemerkenswerte Fänge liefern.

Die optimale Fahrgeschwindigkeit liegt um 50 km/h. Bei langsamerer Fahrt — LOHSE (1989) gibt 30 km/h an — können größere Käfer wieder gegen den Fahrtwind aus dem Autokescher herauskriechen. Das Maximum liegt je nach Beschaffenheit des Gazesackes um 70 km/h. Bei größeren Geschwindigkeiten brechen einem Teil der robusteren Käfer beim Aufprall die Flügeldecken ab. Aber auch bei Geschwindigkeiten um 100 km/h werden die Käfer nicht zerquetscht. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß insbesondere phytophage Arten sich selbst bei größten Windgeschwindigkeiten an ihren Pflanzen halten können ohne herabzufallen. Kürzlich konnte der Verfasser einen Rüsselkäfer der Gattung *Coenorhinus* beobachten, der während einer 20 km langen Autobahnfahrt mit Geschwindigkeiten über 140 km/h an der Seitenscheibe des Wagens verharrte, wobei er lediglich sein Hinterteil gegen den Wind drehte.

Solange es nicht allzu kalt ist, fliegen Käfer zu jeder Tages- und Jahreszeit. Bei der ersten Probefahrt mit dem Autokescher konnten im Januar bei etwa 5° C mehrere *Omalium rivulare* (PAYK.) gefangen werden. Die eigentliche Autokeschersaison beginnt mit den ersten warmen Frühlingstagen, an denen die Quecksilbersäule über 15° C steigt. Während im Februar, März und April die wärmste Tageszeit (Mittag und Nachmittag) zugleich die geeignete Flugzeit darstellt, verhindert in späteren Monaten insbesondere die direkte Sonneneinstrahlung mit Temperaturen über 20° C vor allem den Flug der kleineren Käfer. Im Laufe der Zeit verschiebt sich die Hauptflugaktivität in die Abendstunden. Spätestens ab Mai stellt die Abenddämmerung die beste Erfassungszeit dar. Bei bedecktem Himmel setzt die Flugtätigkeit früher als an unbedeckten Tagen ein. Mit Einbruch der Dunkelheit kann der Autokescher abgebaut werden. Bei zwei Probefahrten in völliger Dunkelheit konnten jeweils nur wenige große Käfer wie beispielsweise *Rhagonychra translucida* (KRYN.) oder *Serropalpus barbatus* (SCHALL.) erfaßt werden. Zum Herbst hin verschiebt sich die Hauptflugzeit wieder in den Nachmittag.

Für den optimalen Autokeschererfolg sind weitere Witterungsbedingungen von ausschlaggebender Bedeutung. Es sind in der Regel die überdurchschnittlich heißen oder auch schwülen Tage, an denen die umfangreichsten Ausbeuten zu erzielen sind. Voraussetzung ist, daß die Wärme in der Abenddämmerung erhalten bleibt, daß weitestgehenst Windstille herrscht und die Temperaturen nicht allzu schnell absinken. Grundsätzlich gilt, daß eine überdurchschnittlich starke Flugaktivität jeweils an den ersten warmen Tagen nach einer mit Abkühlung und Niederschlägen verbundenen Schlechtwetterperiode zu erwarten sind. Je länger die Schönwetterperiode anhält, desto geringer wird das Aufkommen an in der Dämmerung fliegenden Käfern ausfallen. Insgesamt gilt dies für den gesamten Sommer, da spätestens im Juli für sehr viele Käferarten die Fortpflanzungs-, Habitatsuche- und Schwarmzeit vorüber ist.

Unter besten Bedingungen kann mit bis zu zwei Stunden Fahrmöglichkeit gerechnet werden, wobei pro Stunde bis über 10 000 Käfer in über 200 Arten im Gazeendbeutel des Autokeschers erfaßt werden können. Der abgenommene Gazebeutel wird zusammengerollt in ein großes Glas zusammen mit einem in Essigäther getränktem Taschentuch gegeben. Die so abgetöteten Käfer können vor der Bestimmung durch verschiedene Siebe fraktioniert werden, so daß auch die kleinsten Ptiliiden, Scydmaeniden oder Pselaphiden in dem umfangreichen Konglomerat aus Käfern, Fliegen und Hymenopteren nicht übersehen werden können. Auch wenn die Ausbeute nicht sofort bearbeitet werden kann, sollte das Material vor einer Konservierung mit SCHEERPELTZ-Lösung nach Körpergrößen getrennt werden.

3. Die faunistische Bedeutung

Mit keiner anderen Sammelmethode kann man in so kurzer Zeit so viele Käfer fangen wie mit

dem Autokescher. Ist man in der Lage, solche Mengen in vertretbarer Zeit durchzusehen, zu bestimmen und schriftlich zu dokumentieren, wird man immer wieder auch eine große Zahl von Belegen faunistisch bemerkenswerter Arten entnehmen können. Der „Massenfang" kann auf diese Weise eine Vielzahl ortsbezogener faunistischer Daten liefern. Der Anteil seltener Arten ist zwar nicht relativ größer als bei anderen Methoden, er ist es aber nominell. Auch qualitativ gesehen bietet sich ein anderes Bild, das sich zuallererst dadurch auszeichnet, daß überdurchschnittlich viele kleine und kleinste Lebensformen vertreten sind.

Gerade seltene Arten, die seit jeher während ihrer Schwärmzeit gefangen werden, sind gut vertreten. Manche als selten erachtete Art hat sich als häufig erwiesen, bei anderen hat sich ihre Seltenheit bestätigt. LOHSE (1989) betont, daß insbesondere viele Adventivarten zuerst mit dem Autokescher nachgewiesen wurden. Im Rheinland waren dies zuletzt *Carpelimus zealandicus* (SHARP) und *Atomaria ihsseni* JOHNSON. Tatsächlich werden diese Arten oft erst Jahre später „am Boden" aufgefunden, so daß der Autokescher dazu prädestiniert ist, die Ausbreitung von Käferarten zu dokumentieren.

Wenn man in einer Stunde über 200 Käferarten in über 10 000 Exemplaren fängt und einer wissenschaftlichen Bearbeitung zuführt, stellt sich aus naturschützerischem Blickwinkel die Frage nach der Vertretbarkeit. Können durch diesen „Massenfang" Insektenpopulationen in ihrem Bestand beeinträchtigt werden oder ist die Anwendung des Autokeschers in jeder Form grundsätzlich unbedenklich? Nachfolgend soll anhand einer spielerischen Berechnung der Versuch unternommen werden, die Entnahme an Tieren zu quantifizieren und diese in Relation zu den durch den allgemeinen Straßenverkehr verursachten Schäden zu setzen.

Zuerst benötigen wir einige Grunddaten und -annahmen, die im folgenden aufgelistet werden:

Fahrzeugbestand D-West am 1. 7. 1990:	35 554 000 Kfz
Durchschnittliche Fahrleistung	15 200 km/a
Kühlerfläche/Kfz:	0,2 m²
Fläche Deutschlands am 1. 7. 1990:	248 000 km²
Autokescherfläche:	0,4 m²
Keschergeschwindigkeit:	50 km/h
Schönwetter-Autokescher:	10 000 Col./h
Luftraumhöhe über dem Boden:	2 m

Bei einer Fahrt mit dem Autokescher in einem winzigen Waldstück von 2 km² Größe würden in einer Schönwetterstunde 10 000 Käfer gefangen. Da nach den vorangestellten Annahmen etwa vier Millionen Käfer zu dieser Zeit dort schwärmen, betrüge der Anteil der herausgefangenen Tiere etwa 0,25%. Mit anderen Worten: Jeder vierhundertste fliegende Käfer würde entnommen. Da seltene oder gar gefährdete Arten meist nur in wenigen Stücken erfaßt werden und sicher nur ein Teil aller Populationen unterwegs ist, entstünden keinerlei Beeinträchtigungen im Milliardenheer der Käferfauna dieses Waldstückes. Im Gegensatz zu diesem einmaligen Ereignis stellt der allgemeine Straßenverkehr, an dem 1990 in den alten Bundesländern über 35 Millionen Kraftfahrzeuge beteiligt waren, eine ständige Beeinträchtigung dar. Unter den gleichen Grundannahmen wie oben, ergeben sich bei durchschnittlichen Fahrwerten für eine einzige Schönwetterstunde folgende Berechnungen. Die Beurteilung, ob die tagtägliche Wiederholung einer Entnahme von fast ein Prozent der fliegenden Insekten insgesamt eine Marginalie darstellt oder ethisch vertretbar ist, soll an dieser Stelle dem Leser überlassen bleiben:

Käfer im Luftraum:	2 Col./m³
Käfer in Deutschland:	992 000 000 000 Col.
Käfer im Autokescher:	10 000 Col.
Käfer im Autokühler:	6 169 180 000 Col.
	(= 0,62%)

Käferfamilie	sp. n	AK %	nur AK %
01-. *Carabidae*	153	10	0
02-. *Hygrobiidae*	1	-	-
03-. *Haliplidae*	11	30	-
031. *Noteridae*	1	-	-
04-. *Dytiscidae*	48	10	0
05-. *Gyrinidae*	3	-	-
061. *Microsphoridae*	1	-	-
07-. *Hydraenidae*	7	60	10
071. *Hydrochidae*	4	50	-
09-. *Hydrophilidae*	52	50	10
10-. *Histeridae*	24	20	-
12-. *Silphidae*	9	20	-
121. *Agyrtidae*	1	-	-
13-. *Leptinidae*	1	-	-
14-. *Cholevidae*	23	30	-
15-. *Colonidae*	7	90	70
16-. *Leiodidae*	29	70	30
18-. *Scydmaenidae*	17	50	10
21-. *Ptiliidae*	32	60	10
211. *Dasyceridae*	1	-	-
22-. *Scaphidiidae*	4	50	-
23-. *Staphylinidae*	509	50	10
231. *Micropeplidae*	4	50	20
24-. *Pselaphidae*	28	70	20
25-. *Lycidae*	2	50	50
26-. *Lampyridae*	1	-	-
27-. *Cantharidae*	33	40	-
29-. *Malachidae*	11	30	-
30-. *Melyridae*	5	20	-
31-. *Cleridae*	4	-	-
34-. *Elateridae*	39	20	-
36-. *Eucnemidae*	6	50	-
37-. *Throscidae*	5	80	20
38-. *Buprestidae*	9	10	-
381. *Clambidae*	6	80	30
39-. *Dascyllidae*	1	-	-
40-. *Helodidae*	11	70	10
42-. *Dryopidae*	5	40	20
44-. *Heteroceridae*	3	70	-
45-. *Dermestidae*	9	-	-
47-. *Byrrhidae*	7	-	-
48-. *Ostomidae*	1	100	100

Käferfamilie	sp. n	AK %	nur AK %
49-. *Byturidae*	2	50	-
50-. *Nitidulidae*	66	50	0
51-. *Cybocephalidae*	1	:	-
52-. *Rhizophagidae*	10	80	20
53-. *Cucujidae*	23	50	10
54-. *Erotylidae*	6	20	-
55-. *Cryptophagidae*	48	50	20
56-. *Phalacridae*	7	10	-
58-. *Lathridiidae*	38	60	10
59-. *Mycetophagidae*	9	40	10
60-. *Colydiidae*	7	70	-
601. *Corylophidae*	5	60	-
61-. *Endomychidae*	5	-	-
62-. *Coccinellidae*	37	10	0
63-. *Sphindidae*	1	100	-
64-. *Aspidiphoridae*	1	100	-
65-. *Cisidae*	15	70	-
68-. *Anobiidae*	17	50	20
69-. *Ptinidae*	5	-	-
70-. *Oedemeridae*	5	-	-
71-. *Pythidae*	7	90	-
72-. *Pyrochoidae*	2	-	-
74-. *Aderidae*	3	100	30
75-. *Anthicidae*	4	70	-
79-. *Mordellidae*	29	20	0
80-. *Serropalpidae*	10	50	30
81-. *Lagriidae*	1	100	-
82-. *Alleculidae*	5	-	-
83-. *Tenebrionidae*	11	30	20
85-. *Scarabaeidae*	30	20	-
86-. *Lucanidae*	2	-	-
87-. *Cerambycidae*	34	10	-
88-. *Chrysomelidae*	145	0	0
89-. *Bruchidae*	6	20	-
90-. *Anthribidae*	5	-	-
91-. *Scolytidae*	42	90	40
93-. *Curculionidae*	257	0	0

Alle Arten (Stand IX.91):	2.029
ausschließlich im AK:	133 (6,6%)
AK + andere Methoden:	557 (27,4%)
nur andere Methoden:	1.339 (66,0%)

Tab. 1: Verteilung der Käferarten der Ville bei Brühl auf Familien und Anteile der mit und nur durch den Autokescher erfaßten Arten (gerundete %-Werte). Systematik nach FREUDE, HARDE & LOHSE (1964—1983) und LOHSE & LUCHT (1989).

LOHSE (1989) betont die Bedeutung des Autokeschers und kritisiert: „Es ist daher unverständlich, daß diese Erfassungsmethode in Bayern nicht erlaubt sein soll. Zum einen läßt sich daraus schließen, daß die hierfür Verantwortlichen nie das Resultat eines solchen, fast nur aus kleinsten Insekten bestehenden Fanges je gesehen haben, zum anderen dürfte es ihnen entgangen sein, daß sie auf jeder Dienstfahrt mit dem Kühler und der Windschutzscheibe ihres Wagens ein Mehrfaches an Tieren vernichten (ohne es einer wissenschaftlichen Bearbeitung zuzuführen). . .". Würden nicht nur die Käfer aus bayrischen Dienstfahrten, sondern beispielsweise die in einer Schönwetterstunde durch den Straßenverkehr getöteten sechs Milliarden Käfer einer wissenschaftlichen Bearbeitung zugeführt, füllten diese Tiere mit ihrem Volumen von 61,7 m^3 ein durchschnittliches Wohnzimmer. Für die präparierten Käfer bräuchte man dann allerdings schon etwa 6,2 Millionen Käferkästen, die eine Fläche von 1,5 km^2 einnehmen würden. Bei einer Bestimmungsleistung von 1 000 Käfern pro Stunde würden bei ununterbrochener Tätigkeit 16 901 Jahre und 315 Tage vergehen, bis der letzte Sammlungsbeleg determiniert ist. Würde der bayerische Staat die Arbeit institutionalisieren und seine festangestellten Entomologen in je 30 Dienstjahren je 250 Tage je 4 Stunden bestimmen, müßte eine Forschungsanstalt mit 4 935 Mitarbeitern errichtet werden.

Je mehr Methoden bei einer faunistisch-ökologischen Bestandserfassung eingesetzt werden, desto mehr Käferarten können registriert werden. Welchen Beitrag hierzu der Einsatz des Autokeschers leisten kann, soll an einem Beispiel verdeutlicht werden. Seit 1987 wird vom Verfasser die Käferfauna der Ville, einem Höhenzug in der Niederrheinischen Bucht in der Umgebung zwischen Bonn und Köln, erforscht. Mit Schwerpunkt im Jahre 1989 wurden mit freundlicher Unterstützung des zuständigen Forstamtes etwa zwei Dutzend Fahrten mit dem Autokescher durchgeführt. Bis September 1991 wurden im Untersuchungsgebiet 2 029 Käferarten nachgewiesen, davon 133 nur mit dem Autokescher und weitere 557 mit dem Autokescher und anderen Methoden. Insgesamt erwies sich damit diese Technik als hocheffiziente Ergänzung des Methodenspektrums. Auf familiensystematischer Ebene (vgl. Tab. 1) zeigen sich deutliche Unterschiede in der Erfaßbarkeit der einzelnen Taxa. Familien mit zahlreichen kleinen, versteckt lebenden Vertretern sind stärker repräsentiert als Familien mit größeren, offen lebenden, zumeist planticolen Arten.

4. Ökologische Aspekte

Die Lebensweise, die mit der Flugnotwendigkeit und -häufigkeit stark korreliert ist, beeinflußt die Wahrscheinlichkeit eines Autokeschernachweises nachhaltig. Wenn KOCH (1991) schreibt, „daß auch moderne Fangmethoden, wie z. B. die Jagd mit dem Autokescher, so gut wie keine Aufschlüsse über die Ökologie der Arten liefern, allenfalls weiß man hinterher von dem Haufen der Tiere im Netz, daß sie fliegen können", irrt er gewaltig. Es ist sicher korrekt, daß Flugnachweise keine Aufschlüsse über die Lebensweise solcher Arten liefern können, deren Habitate noch nicht einmal bekannt sind. Im Rheinland ist aber beispielsweise auch mit keiner anderen Methode bisher ein *Leiodes*-Brutpilz festgestellt worden.

Neben dem faunistischen Präsenznachweis, der oft schon nicht mit anderen Methoden gelingt, können umfangreiche Daten über das Flug- und Ausbreitungsverhalten der Käferarten erarbeitet werden. Das Wissen, wer wann, warum und wie oft fliegt, ist sicherlich auch schon ein bedeutender Schritt der Erweiterung der Kenntnis der Autökologie unserer Käferarten. Der Autokeschernachweis eines in Nordrhein-Westfalen weitestgehend ausgerotteten *Teredus cylindricus* (Ol.) hunderte Meter abseits eines geeigneten Brutbaumes beantwortet mehr Fragen über die Ausbreitungsfähigkeit eines „Urwaldreliktes" als ein Nachweis im Habitat.

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß Arten, die aufgrund der Kurzlebigkeit ihrer Habitate regelmäßig fliegen müssen, eher mit dem Autokescher erfaßt werden, so z. B. Faulstoffbewohner (Aas, Kot, Vegetabilien) oder Pilzkäfer (Boden-, Schimmelpilze). Unter den Totholzkäfern sind dies dementsprechend die Frischholz-, Rinden- und Holzpilzkäfer, die oft zumindest ein-

mal im Jahr ein neues Brutsubstrat aufsuchen müssen. Arten, deren Totholzstrukturen einer geringeren Sukzessionsdynamik unterliegen, werden dagegen deutlich seltener fliegend angetroffen. Kaum in den Autokescherausbeuten vertreten sind tagaktive oder bodenstreubewohnende Arten wie (Wald-)Bodenbewohner, größere Wasserkäfer, Phytophage oder große Totholzkäfer. Bei einer umfangreichen Bestandserfassung kann der Autokescher daher besonders effizient bei der Faunendokumentation eingesetzt werden, da überwiegend Spezialisten der verschiedenen, diskontinuierlich und in unterschiedlicher Häufigkeit auf den Untersuchungsflächen verteilten Mikrohabitate belegt werden. Damit wird es zumindest bei solchen Arten, deren Lebensweise bekannt ist, möglich, sie im ökologischen Artengefüge des untersuchten Biotops einzugliedern.

Was bleibt ist letztendlich die Ungewißheit, ob es sich um Nachweise von im Untersuchungsgebiet indigenen Arten oder um Durchzügler, die nur zufällig ins Netz gerieten, handelt. Ist der Autokescher also nicht biotopbezogen, sondern nur in größeren Untersuchungsgebieten einsetzbar? Zur Klärung dieser Frage wurde bei der ersten Autokescherfahrt des Verfassers, die 1986 zusammen mit EDMUND WENZEL bei der Untersuchung der Käferfauna des Worringer Bruches nördlich von Köln (KÖHLER 1988) durchgeführt wurde, eine möglichst präzise Trennung der Biotope vorgenommen. Insgesamt wurden drei halbstündige Teilfahrten im vernäßten Bruchwald und zwei Teilfahrten zwischen Sumpf und offenen Wasserflächen differenziert.

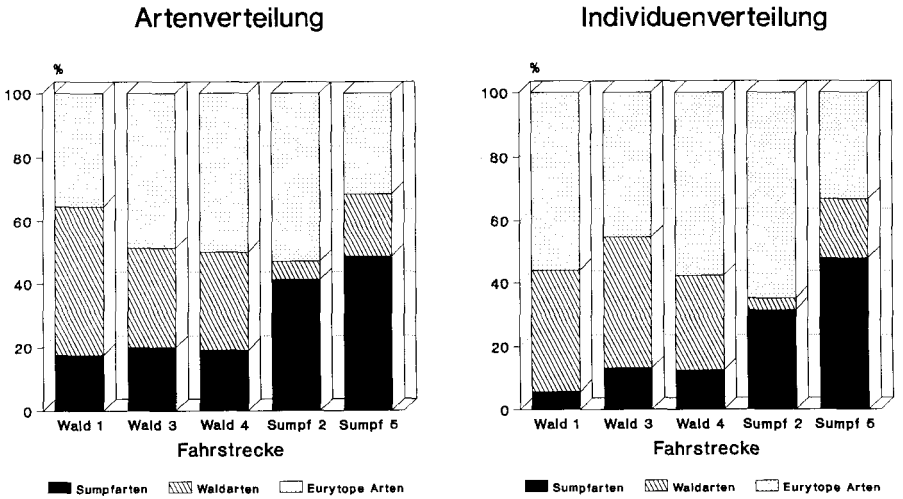

Abb. 1: Arten- und Individuenverteilung der bei halbstündigen Autokescherfahrten am 18. 6. 1986 in unterschiedlichen Biotopen des Worringer Bruches bei Köln erfaßten Käfer [Individuenverteilung ohne 2 500 Ex. *Atheta elongatula* (GRAV.)].

Bei der Betrachtung der Artenverteilung (Abb. 1) überwiegen jeweils die biotoptypischen Käfer eindeutig. Bis zu 50% der Fauna besteht allerdings aus eurytopen Faulstoff- und Pilzbewohnern. Obligatorische Bewohner des allseits angrenzenden Offenlandes waren in keinem Fall vertreten. Gleiches gilt grundsätzlich für die Individuenverteilung der Fänge im Worringer Bruch (vgl. Abb. 1). Unter Einbeziehung der „superdominanten" *Atheta elongatula* (GRAV.), deren rund 2 500 Exemplare in der Abbildung herausgerechnet sind, verschöbe sich das Bild zugunsten der Sumpfarten erheblich. Bei der engen Verzahnung der Wald- und Sumpfbereiche im Worringer Bruch sprechen die vorliegenden Ergebnisse eindeutig dafür, daß der Auto-

kescher fast ausschließlich die Arten der untersuchten Biotope, nicht aber biotopfremde Durchzügler erfaßt.

Literatur

FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.) (1964—1983): Die Käfer Mitteleuropas, Band 1—11, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A.: Einführung in die Käferkunde, in: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.) (1964—1983): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 1, Krefeld.

KOCH, K. (1991): Anmerkungen zur Ökologie der Käfer Mitteleuropas, in: FREUDE, HARDE, LOHSE. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **44:** 69—70; Wuppertal.

KÖHLER, F. (1988): Die Veränderung der Käferfauna des Worringer Bruches im Kölner Norden. — Decheniana **141,** 145—189; Bonn.

KRONBLAD, W. & LUNDBERG, S. (1978): Bilhåvning — en intressant fångstmetod för skalbagger och andra insekter. — Entomol. Tidskr. **99,** 115—118.

LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil (Bd. 12), Krefeld.

RUTANEN, I. & MUONA, J. (1982): Coleoptera collected with a car net in Finland. — Notulae Entomologicae **62,** 69—72.

STRAND, A. (1961): Fangst av flygende biller (Coleoptera). — Norsk Entomol. Tidsskr. **11,** 244—247.

Anschrift des Verfassers:
FRANK KÖHLER, Im Bungarten 1, D-50321 Brühl

ZOBODAT - 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): Köhler Frank

Artikel/Article: Die Bedeutung der Autokescher-Methode für faunistisch-ökologische Käferbestandserfassungen 56-62