

Die Carabidengemeinschaften unterschiedlich großer Straßeninseln (Autobahneinschlüsse)

Gerhart Pauritsch

1. Einleitung

Die Bundesrepublik Deutschland verfügt über das längste Autobahnnetz in Europa (ELSDNER 1984).

Die Anlage von Straßen führt bei kleinflächigen Biotopen zur direkten Biotopzerstörung, während großflächige Lebensräume durch die Trassierungen verkleinert und zerschnitten werden. In diesem Zusammenhang wurde der Begriff von der Verinselung unserer Landschaft geprägt und vermehrt der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen solche Biotopzerschnidungen bzw. Biotopverkleinerungen auf die davon betroffenen Biozöosen haben könnten (KNAUER & WOLTER 1980, MADER 1980 und 1981, MADER & MÜHLENBERG 1981, RINGLER 1981, MÜHLENBERG & WERRES 1983).

Waldflächen werden auch noch heutzutage durch Straßenbauten bevorzugt in Anspruch genommen (PAURITSCH, MADER & ERZ 1982). Im Rahmen einer mehrjährigen Untersuchung sollte am Beispiel einer ausgewählten Tiergruppe, den Laufkäfern (Carabidae), weitergehend untersucht werden, welche Arten noch auf solchen, durch Autobahntrassen entstandenen Waldinseln vorkommen. Weiterhin interessierte die Frage, ob die Erkenntnisse der Inselökologie auch auf diese, anthropogen geschaffenen Waldhabitatinseln übertragbar sind.

2. Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungsgebiete liegen an der Bundesautobahn »A 66« (Frankfurt–Fulda) bei Kesselstadt und im Autobahnknotenpunkt »Bullau«, wo die Bundesautobahnen »A 66« und »A 45« zusammentreffen.

Insgesamt sind 8 Waldflächen (I–VIII) mit unterschiedlicher Größe (0,2–18,7 ha) untersucht worden. Die Flächen I–III und IV–VIII bildeten jeweils vor Baubeginn der Autobahnen eine zusammenhängende Waldfläche, die jeweiligen Restflächen (I mit 18,7 ha und VI mit 6,25 ha) dienten bei der Untersuchung als Vergleichsflächen zu den unmittelbar benachbarten Waldinseln. Die Untersuchungsflächen I, II, III sind als Eichen-Hainbuchenmischwälder – *Quercus-Carpinetum* – (RUNGE 1980) zu charakterisieren. In den Waldinseln IV und V stehen nur noch Stieleichen, da die Hainbuchen zwischenzeitlich durch zu große Staunässe ausgefallen sind, die als Folge der umliegenden Bodenverdichtung durch die Trassierung in leichter Dammlage dort auftritt. In den Untersuchungsflächen VI, VII, VIII kommt zu den Stieleichen ein hoher Rotbuchenanteil.

3. Material und Methoden

Über die ökosystemare Bedeutung und die Biotopansprüche der Laufkäfer (Carabidae) sowie deren Verhalten bei Eingriffen in ihre Lebensräume liegen zahlreiche Arbeiten vor (FUNKE 1973, THIELE & WEISS 1976, BEKKER 1977, KOCH & SOLLMANN 1977, STUBBE & TIETZE 1982, SUSTEK 1984). Darüber hinaus wird ihre Bedeutung für solche Untersuchungen dadurch unterstrichen, daß nach Angaben aus THIELE (1977) die Biomasse der Laufkäfer in einem mitteleuropäischen Wald auf einer Fläche von 1 ha das 15fache gegenüber der Biomasse der Vögel auf vergleichbarer Fläche beträgt. Die Bestimmung und Benennung der Arten erfolgte nach FREUDE, HARDE, LOHSE (1964–1976).

Zur Erfassung der Carabidenzoozönose wurden Bodenfallen, die sogenannten »Barberfallen«, in den Untersuchungsflächen installiert (TRETZEL 1955, MÜHLENBERG 1976). Als Fangflüssigkeit diente 3–4%iges Formalin, das mit Detergentien versetzt war. Die Fallenentleerung wurde im 14tägigen Rhythmus vorgenommen.

Der Fangzeitraum erstreckte sich von Anfang April 1983 bis Dezember 1983. Die Freilandarbeiten wurden auch noch 1984 fortgeführt.

Für die vorliegenden Zwischenergebnisse des Jahres 1983 gelangten die Fänge von jeweils 6 Barberfallen zur Auswertung, wobei die Fallenanordnung in jedem Untersuchungsgebiet dem gleichen Schema folgte. In jeder Fläche stehen zwei Fallenreihen mit je drei Barberfallen, wobei der Abstand zwischen den Fallenreihen und den einzelnen Fallenstandorten jeweils 10 Meter beträgt.

Das Fallenmuster deckte jeweils das Zentrum der Untersuchungsfläche ab.

4. Ergebnisse

4.1 Artenzahl, Artenspektrum, Aktivitätsdichte

Zwischen den unterschiedlich großen Waldflächen I, II und III ist für die Laufkäfer ein recht geringer Unterschied in der Artenanzahl feststellbar. In der kleinsten dieser Waldflächen (III) kommen mit 15 Arten die meisten Laufkäferarten vor (Tab. 1). Das Artenspektrum wird in allen drei Untersuchungsflächen maßgeblich durch typische Waldarten geprägt, hinzu treten jeweils Arten, die als eurytope bzw. Feldarten einzustufen sind (Tab. 1). Die dominierenden Waldarten sind *Abax parallelus*, *Abax parallelepipedus*, *Carabus nemoralis* und *Pterostichus oblongopunctatus* (Tab. 2).

Tabelle 1**Flächengröße der einzelnen Straßeninseln und Populationsparameter der Carabidengemeinschaften.**

	Flächen							
	I	VI	VII	II	IV	III	VIII	V
Waldfläche (qm)	187.000	62.500	10.000	6.600	40.000	3.500	2.500	2.000
Artenanzahl	14	12	15	13	26	15	13	34
Diversität (H _S)	1,40	1,76	1,56	1,52	1,64	1,56	1,76	2,12
Eveness	0,53	0,71	0,57	0,59	0,50	0,57	0,69	0,62
Waldarten (%)	50	58	47	62	35	53	54	30
eurytope Arten (%)	21	25	25	23	4	20	23	2
Feldarten (%)	29	17	28	15	26	27	23	30
hygrophile Arten (%)	—	—	—	—	35	—	—	38
gefangene Individuen	265	132	166	622	1094	259	180	1193

Ind. = 3911

Arten = 51

Von diesen vier Arten ist *Abax parallelus* als stenotope Waldart (= eng an die Lebensbedingungen im Wald angepaßte Art) zu charakterisieren und es ist auffallend, daß die Aktivitätsdichte dieser Art kontinuierlich von der größten (I) bis zur kleineren Waldfläche (III) hin abnimmt.

Bei den ebenfalls ehemals zusammenhängenden Waldflächen IV–VIII heben sich bezüglich der Artenanzahl die Waldinseln IV und V hervor. Sie weisen die höchsten Artenzahlen auf und zu dem schon aus den Untersuchungsflächen I–III bekannten Artenbestand tritt hier eine Vielzahl hygrophiler Laufkäferarten hinzu, die in diesen Flächen 35 % bzw. 38 % vom Gesamtartenbestand ausmachen und in den benachbarten Flächen VI, VII und VIII nicht nachweisbar sind (Tab. 1). In diesen beiden Waldinseln gehören jeweils 50 % aller gefangenen Laufkäferindi-

viduen der hygrophilen Art *Agonum viduum* (PANZER) an.

Zwar sind in diesen Flächen auch noch standorttypische Waldarten zu finden, aber die einzelnen Arten erreichen hier eine wesentlich niedrigere Aktivitätsdichte als in den umliegenden Flächen VI, VII und VIII (Tab. 3).

In der Vergleichsfläche VI und den weiteren davon isolierten Waldinseln VII und VIII dominieren dagegen die Waldarten *Abax parallelus*, *Carabus nemoralis* und *Pterostichus oblongopunctatus*. Die stenotope Waldart *Abax parallelus* zeigt hier wie in den Flächen I–III in der größten Waldfläche (VI) die höchste Aktivitätsdichte und kommt in den kleineren Waldinseln (IV, V, VIII) nicht mehr vor (Tab. 3).

Die aus Naturschutzsicht interessanteste Laufkäferart – *Calosoma inquisitor* –, die als Einzel-

Tabelle 2**Artenspektrum und Aktivitätsdichte der Carabiden in den Straßeninseln I – III.**

Laufkäferart (Waldarten)	Fläche		
	I	II	III
<i>Abax parallelus</i> (DUFTSCHMIDT)	○	○	○
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER et MITTERPACHER)	●	●	●
<i>Carabus glabratus</i> (PAYKULL)		●	
<i>Carabus nemoralis</i> (MÜLLER)	◐	●	◐
<i>Harpalus latus</i> (L.)	○	○	
<i>Molops piceus</i> (PANZER)			○
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F.)	●	○	●
<i>Notiophilus rufipes</i> (CURTIS)	○	●	○
<i>Platynus assimilis</i> (PAYKULL)		○	○
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F.)	◐	◐	○
Gesamtindividuenzahl (alle Arten)	265	622	259

- = eudominant (>10 %)
- ◐ = dominant (5 – 10 %)
- = subdominant (2 – 5 %)
- = rezedent (1 – 2 %)
- = subrezedent (<1 %)

Tabelle 3**Artenspektrum und Aktivitätsdichte der Carabiden in den Straßeninseln IV – VIII.**

Laufkäferart (Waldarten)	Fläche				
	VI	VII	IV	VIII	V
<i>Abax parallelus</i> (DUFTSCHMIDT)	○	●			
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER et MITTERPACHER)	●	●	○	●	○
<i>Agonum livens</i> (GYLLENHAL)					○
<i>Calosoma inquisitor</i> (L.)				○	
<i>Carabus nemoralis</i> (MÜLLER)	◐	○	○	●	○
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.)			○		
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F.)	○	●	○	◐	○
<i>Notiophilus rufipes</i> (CURTIS)		○			
<i>Patrobus atrorufus</i> (STROEM)			○		
<i>Platynus assimilis</i> (PAYKULL)			●	○	●
<i>Platynus obscurus</i> (HERBST)			●		○
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F.)	●	●		●	○
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER)	○	●	○	○	●
Gesamtindividuenzahl (alle Arten)	132	166	1094	180	1193

● = eudominant (> 10 %)
 ◐ = dominant (5 – 10 %)
 ○ = subdominant (2 – 5 %)
 ● = rezedent (1 – 2 %)
 ○ = subrezedent (< 1 %)

Tabelle 4**Ähnlichkeitsquotienten und Diversitätsunterschiede zwischen den Carabidengemeinschaften.**

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Qs	74,1	55,2	25,0	25,0	53,9	62,1	44,4
H-diff	0,07	0,08	0,67	0,65	0,13	0,11	0,12
II		64,3	25,6	25,5	48,0	50,0	38,5
		0,01	0,64	0,61	0,15	0,02	0,11
III			24,4	28,6	51,9	46,7	64,3
			0,56	0,52	0,13	0,13	0,08
IV				76,7	36,8	43,9	41,0
				0,10	0,64	0,63	0,60
V					30,4	32,7	29,8
					0,63	0,51	0,60
VI						59,3	56,0
						0,09	0,10
VII							57,1
							0,07

Ähnlichkeitsquotient (Qs) nach SÖRENSEN;
 H-diff-Werte nach MacARTHUR

Tabelle 5

Kriterien für die Berechnung der Strukturdiversität eines Fallenstandortes (in Anlehnung an MADER 1979).

1. Anzahl der Pflanzenarten insgesamt: 1 Art 1 P	1 m
2. Gesamtbedeckungsgrad 10 % 1 P	1 m
3. Anzahl der Holzpflanzenindividuen 1 Ind. 1 P	1 m
4. Anzahl der Holzpflanzen mit Stamm-O 10 cm	5 m
5. Untergehölz reichlich 10 P durchschnittlich 5 P wenig 2 P kein 0	r = 5 m
6. Dicke der Laubstreu 1 cm 1 P	1 m
7. Bedeckungsgrad mit Laubstreu 10 % 1 P	1 m
8. Wassernähe 2 m Entfernung = 10 P 2 – 5 m 5 P 5 m = 0	
9. Baumstumpf in 2 m Entfernung 10 P 2 – 5 m 5 P 5 m 0	
10. Sonstige Strukturen: z. B. Geländeerhebungen, Felsen o.a. 2 m Entfernung = 10 P 2 – 5 m 5 P 5 m 0	

Kriterien für die Berechnung der Strukturdiversität eines Fallenstandortes (in Anlehnung an MADER (1979))

exemplar in der nur 2500 m² großen Waldinsel (VIII) gefangen wurde, gilt als gefährdet (Rote Liste 1984). Von ihr ist allerdings bekannt, daß sie über ein sehr gutes Flugvermögen verfügt, so daß diese Art sicherlich nur als »Gast« auftrat und dort keine dauerhafte Population aufgebaut hatte, zumal sie bisher im Jahr 1984 dort nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

4.2 Diversität, Evenness

Die Diversitätsindizes (H_S) und Evennesswerte (E) der Laufkäferpopulationen in den einzelnen Untersuchungsflächen wurden nach der Shannon-Weaver-Formel berechnet (vgl. MÜHLENBERG 1976). Der H_S -Wert gilt bezogen auf die jeweilige Tiergruppe als ein Maß für die Artenvielfalt, während der Evennesswert die Verteilung der Individuen auf die einzelnen Art angibt (max. Evennesswert = 1, d. h. alle Individuen sind gleichmäßig auf die Arten verteilt).

Die kleinste Straßeninsel, die Waldinsel V, zeichnet sich durch den höchsten H_S -Wert aus, während in der größten Waldfläche (I) mit $H_S = 1,40$ der niedrigste Diversitätsindex aller Untersuchungsflächen ermittelt wurde.

Die gleichmäßigste Verteilung der Individuen auf die Arten zeigt mit $E = 0,71$ die Laufkäferpopulation in der Waldfläche VI, die ungleich-

mäßigste Verteilung mit $E = 0,50$ war bei der Population in der Untersuchungsfläche IV nachweisbar (Tab. 1).

4.3 H_{diff} -Werte, Ähnlichkeitsquotient nach SÖRENSEN

Die Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften in den verschiedenen Untersuchungsflächen wurde an Hand des Ähnlichkeitsquotienten von SÖRENSEN (1948) – Q_S – und der Diversitätsunterschiede nach MacARTHUR (1965) – H_{diff} – näher betrachtet. Je höher der Q_S -Wert ist (max. = 100 %), desto größer ist die Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung zweier Populationen und je niedriger der H_{diff} -Wert, desto geringer ist der Unterschied in der Artenvielfalt zwischen den beiden Populationen.

In den Untersuchungsflächen I–III nimmt die Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung kontinuierlich von der größten bis zur kleinsten Fläche hin ab, wobei die H_{diff} -Werte nur gering variieren. Auch bei den ehemals zusammenhängenden Waldflächen IV–VIII unterscheidet sich die Artenzusammensetzung der Laufkäferpopulationen mit $Q_S = 30,4$ % am stärksten zwischen der größten Waldfläche (VI) und der kleinsten Waldinsel (V). Der relativ hohe H_{diff} -Wert (0,63) verdeutlicht den Unterschied in der Artenvielfalt zwischen den beiden Flächen (Tab. 4).

4.4 Artenzahl, Flächengröße, Strukturvielfalt

Das Vorkommen bzw. Nichtvorkommen der Arten und damit die Artenzahl in solchen isolierten Habitatsinseln, wie sie die durch die Autobahntrassen geschaffenen Waldinseln darstellen, hängt von den verschiedensten abiotischen und biotischen Parametern ab.

An dieser Stelle möchte ich lediglich auf die im Zusammenhang mit der Inselökologie mit am häufigsten diskutierten Faktoren Flächengröße und Strukturvielfalt des Inselbiotops und deren Auswirkungen auf die dortige Artenanzahl eingehen. Die Strukturvielfalt jeder einzelnen Untersuchungsfläche wurde mit zwei Methoden erfaßt:

1. Charakterisierung jedes einzelnen Fallenstandortes an Hand eines 10 Punkte umfassenden Kriterienkatalogs (Tab. 5).

2. Fotografische Ermittlung der Vegetationsstruktur nach MADER & MÜHLENBERG (1981).

Die Summe der Werte aus beiden Messungen ergaben jeweils einen Index für die Strukturvielfalt (= Strukturdiversität) in den untersuchten Waldhabitatsinseln. Da mit dieser Methode der Strukturermittlung im wesentlichen walddtypische Strukturen erfaßt werden, wurden im folgenden auch lediglich die Artenzahlen der eigentlichen Waldcarabiden berücksichtigt.

Aus Abbildung 1 ist erkennbar, daß die Anzahl der Waldarten in einer Waldinsel mit zunehmenden

der Flächengröße ansteigt. Gleichzeitig nimmt auch die Strukturdiversität jeder Waldinsel mit ihrer Flächengröße zu. Alle drei Faktoren sind miteinander signifikant positiv korreliert und um zu entscheiden, welcher Parameter einen deutlicheren Zusammenhang mit der Artenzahl erkennen läßt, wurden jeweils die partiellen Korrelationskoeffizienten (r_s) berechnet (Tab. 6). Danach ist im vorliegenden Fall die Artenzahl der auf den Waldinseln vorkommenden Waldcarabiden deutlicher von der jeweiligen Strukturdiversität der Habitatinsel abhängig als von deren Flächengröße (partieller Korrelationskoeffizient zwischen Waldartenzahl/Waldfläche – unter Ausschluß der Strukturdiversität – $r_s = + 0,2641$; – r_s zwischen Waldartenanzahl/Strukturdiversität – unter Ausschluß der Waldfläche – $r_s = + 0,5985$, wobei allerdings in beiden Fällen kein Signifikanzniveau erreicht wird).

4.5 Flächengröße, Flugfähigkeit der Arten

Die Anzahl der auf einer Insel bzw. auch Habitatinsel existierenden Arten wird nach MacARTHUR & WILSON (1967) durch die jeweilige Einwanderungs- und Aussterberate der Arten bedingt.

Eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Einwanderung einer Art in einen isolierten Lebensraum ist eine entsprechend große Ausbreitungsfähigkeit bzw. Mobilität der betreffenden Art, damit sie diesen Lebensraum überhaupt erreichen kann. Bei den Laufkäfern ist die Ausbreitungsfähigkeit eng mit dem Flugvermögen der Arten verbunden und es wurde der Frage nachgegangen, wie hoch der Anteil der flugfähigen Arten am Gesamtartenspektrum in den jeweils unterschiedlich großen Waldinseln ist (Angaben über die Flugfähigkeit der Arten aus LINDROTH (1945–1949) und TURIN, HAECK & HENGEVELD (1977)).

Abbildung 2 zeigt, daß in kleinflächigen Waldinseln der Anteil der flugfähigen Arten am Artenbestand höher ist als in den großflächigeren Vergleichsgebieten.

5. Diskussion

Entgegen der an »echten« Inseln abgeleiteten Flächen-Arten-Beziehung (MacARTHUR & WILSON 1967), wonach auf großflächigen

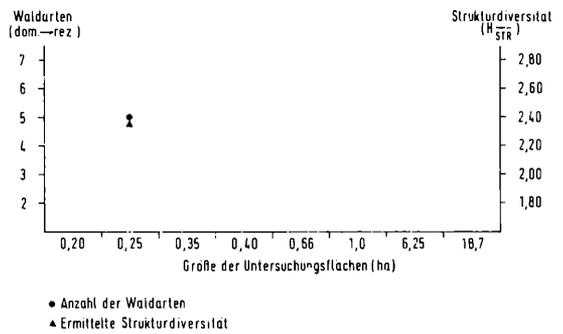


Abbildung 1

Waldartenanzahl und Strukturdiversität in Abhängigkeit von der Flächengröße.

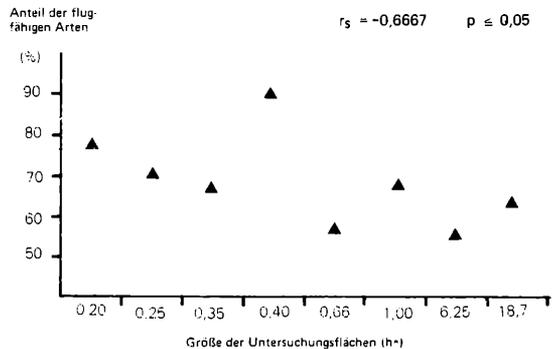


Abbildung 2

Anteil der flugfähigen Carabidenarten am Artenspektrum in Abhängigkeit von der Größe der Waldinsel.

Inseln mehr Arten vorkommen als auf kleinflächigen, konnte an den durch Bundesautobahnen isolierten Waldhabitatinseln beobachtet werden, daß auf den kleinen Untersuchungsflächen mehr Arten leben als auf den benachbarten größeren Waldflächen.

Eine Analyse des Artenbestandes macht jedoch sichtbar, daß der hohe Artenbesatz in den kleinen Waldinseln durch das Hinzukommen von Laufkäferarten mit anderen ökologischen Präferenzen als denen der eigentlich standortgemäßen Waldarten verursacht wird. Im untersuchten Beispiel sind dies vor allem eurytope, hygrophile und Feldarten, die zur Steigerung der Artenzahl beitragen. Auch MÜHLENBERG & WERRER (1983) protokollierten nach experimenteller Flächenverkleinerung eines Wiesenbiotops eine Faunenveränderung

Tabelle 6

Korrelationskoeffizienten der Parameter: Artenzahl, Flächengröße und Strukturdiversität.

Spearman – Korrelationskoeffizienten zwischen

	r_s
Gesamtartenzahl – Waldfläche:	– 0,4623
Strukturdiversität – Waldfläche:	+ 0,7976*
Waldarten (dom.-rez.) – Waldfläche:	+ 0,7560*
Waldarten (dom.-rez.) – Strukturdiversität:	+ 0,8393**

partieller Korrelationskoeffizient zwischen

Waldarten (dom.-rez.) – Waldfläche: (unter Ausschluß der Strukturdiversität)	+ 0,2641
Waldarten (dom.-rez.) – Strukturdiversität: (unter Ausschluß der Waldfläche)	+ 0,5985

in der verkleinerten Restfläche zu Lasten der standortgemäßen Arten u. a. durch die Zuwanderung anderer Arten.

Mit Abnahme der Flächengröße bei den untersuchten Waldinseln sinkt auch die Aktivitätsdichte von solchen stenotopen Waldarten wie *Abax parallelus*, von der in der 3500 m² großen Waldinsel III nur noch ein Exemplar gefangen wurde.

Schränkt man die bisherigen Ergebnisse jedoch auf die standortgemäßen Waldarten ein, lassen sie den Schluß zu, daß ihre Artenzahl in isolierten Waldinseln mit zunehmender Flächengröße ansteigt, was mit den Erwartungen der Inselökologie übereinstimmt. Gleichzeitig zeigen aber die statistischen Berechnungen, daß die Strukturvielfalt in einer Waldinsel einen deutlicheren Einfluß auf die dort vorhandene Artenanzahl hat als die Flächengröße der Waldinsel. Auf einen solchen Zusammenhang, wobei angemerkt wird, daß in der Regel eine große Fläche durch eine größere Auswahl an Habitaten auch mehr Arten beheimatet, weisen auch MACARTHUR & WILSON (1967) deutlich hin.

Wie auf »echten« Inseln von LINDROTH (1945–1949) in Skandinavien festgestellt, sind auch hier in den isolierten kleinen Waldinseln die mobilen, flugfähigen Arten wesentlich stärker am Artenbestand beteiligt als in den großflächigen Waldgebieten. Das Übergewicht der flugfähigen Arten in kleinen isolierten Lebensräumen ergibt sich aus ihrer Fähigkeit, solche Inselhabitate aktiv zu erreichen und zu besiedeln. Sie können damit auf Veränderungen im Biotop mobiler, auch im Sinne einer Wiederbesiedlung, reagieren. Bestätigt wird dies auch durch Daten von MADER (1981), aus denen ebenfalls entnommen werden kann, daß in den kleinen Untersuchungsflächen die flugfähigen Arten überwiegen.

6. Zusammenfassung

– Mittels Bodenfallen wurde die Carabidenzoozönose von 6 unterschiedlich großen, durch Autobahntrassen isolierten Waldinseln und zweier benachbarter großflächigerer Vergleichsgebiete untersucht.

– Die höchste Artenzahl war auf der kleinsten Waldinsel feststellbar.

– Die hohen Artenzahlen auf den kleinen Waldinseln sind vor allem auf die Zuwanderung standortfremder Arten zurückzuführen.

– Die Aktivitätsdichte stenotoper Waldarten (z. B. *Abax parallelus*) nimmt mit zunehmender Flächenverkleinerung ab.

– In Hinblick auf die eigentlich biotopgemäßen Waldarten bestimmt nach bisherigen Erkenntnissen die Strukturvielfalt die Artenzahl wesentlich stärker als die Flächengröße.

– Flugfähige, d. h. mobile Arten prägen in den kleinflächigen Waldhabitaten das Artenspektrum; ihr Anteil am Gesamtartenbestand ist in isolierten kleinflächigen Biotopen signifikant höher als in den größeren Vergleichsgebieten.

Summary

The carabid communities of different sized, by motor-highways isolated forest islands

– The carabid communities of six different sized, by motorhighways isolated forest islands and two large adjacent comparison-areas were investigated by means of pitfall traps.

– The highest number of species was recorded on the smallest forest island.

– The high number of species in the small forest island was mainly caused by the immigration of non-woodland species.

– The activity-dense of stenotopic-woodland species (f. ex. *Abax parallelus* (DUFT-SCHMIDT)) decreases with area diminution.

– The number of stenotopic woodland species depends more on the structural diversity than on the size of the areas.

– Winged, that means mobile species, characterize the species composition in the small-sized forest islands; their part of the whole species composition is significant higher in the isolated small-sized biotops than in the larger comparison-areas.

7. Literaturverzeichnis

BECKER, J. (1977):

Die Carabiden des Flughafens Köln/Bonn als Bioindikatoren für die Belastung eines anthropogenen Ökosystems. – Decheniana Beih. 20: 1–9.

BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H., (Hrsg.) (1984):

Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Kilda Verlag, Greven, 270 S.

ELSNER (1984):

Handbuch für das Straßenwesen. – Darmstadt, (Otto Elsner Verlagsgesellschaft).

FREUDE, H. K., HARDE, W. & LOHSE, G. A. (1964–1976):

Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 1–9, Goecke & Evers, Krefeld.

FUNKE, W. (1973):

Die Rolle der Tiere im Wald-Ökosystem des Solling. In: Ellenberg, H. (Hrsg.). Ökosystemforschung. – Berlin (Springer): 143–174.

KNAUER, N. & WOLTER, H. (1980):

Ökologische Auswirkungen des Straßennetzes dargestellt am Beispiel von Schleswig-Holstein. – Forstarchiv 51 (12): 250–255.

KOCH, K. & SOLLMANN, A. (1977):

Durch Umwelteinflüsse bedingte Veränderungen der Käferfauna eines Waldgebietes im Meerbusch bei Düsseldorf. – Decheniana Beih. 20: 36–74.

- LINDROTH, C. H. (1945–1949):
Die Fennoskandischen Carabidae. – K. Vet. O. Vitterh. Samh. Handl. F. 6, Ser. B., Bd. 4, 1–3.
- MacARTHUR, R. H. (1965):
Patterns of species diversity. – Biol. Review (40) 1: 510–533.
- MacARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967):
Biogeographie der Inseln. – Goldmann Verlag, München, 201 S.
- MADER, H. J. (1979):
Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. – Schriftenr. Landschaftspfl. u. Natursch. 19: 131 S.
- (1980):
Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. – Natur u. Landschaft 55 (3): 91–96.
- (1981):
Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. – Natur u. Landschaft 56: 235–242.
- MADER, H. J. & MÜHLENBERG, M. (1981):
Artenzusammensetzung und Ressourcenangebot einer kleinflächigen Habitatsinsel untersucht am Beispiel der Carabidenfauna. – Pedobiologia 21: 46–59.
- MÜHLENBERG, M. (1976):
Freilandökologie. – Quelle & Meyer, Heidelberg, UTB 595, 214 S.
- MÜHLENBERG, M. & WERRES, W. (1983):
Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. – Natur u. Landschaft 58 (2): 43–50.
- PAURITSCH, G., MADER, H. J. & ERZ, W. (1982):
Beziehungen zwischen Straße und freilebender Tierwelt – faunistische Kriterien und Entscheidungshilfen bei der Trassenwahl. – Schlußbericht zum Forschungsauftrag 02.071 G 80 I des Bundesministers für Verkehr, 134 S.
- RINGLER, A. (1981):
Schrumpfung und Dispersion von Biotopen. – Natur u. Landschaft 56 (2): 39–45.
- RUNGE, F. (1980):
Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Aschendorff, Münster, 287 S.
- SÖRENSEN, T. (1948):
A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. – Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 5, 4.
- STUBBE, A. & TIETZE, F. (1982):
Ökologische Untersuchungen an Carabidengesellschaften entlang einer Trasse immissionsgeschädigter Kiefernforste in der Dübener Heide. – Archiv. Nat. u. Landschaftsforschung, Berlin 22: 27–44.
- SUSTEK, Z. (1984):
The Bioindicative and Prognostic Significance of Sex Ratio in Carabidae (Insecta, Coleoptera). – Ekologia (CSSR), Vol. 3 (1): 3–22.
- THIELE, H. U. & WEISS, E. (1976):
Die Carabiden eines Auwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Änderung des Mikroklimas. – Schriftenr. Vegetationskunde 10: 359–374.
- THIELE, H. U. (1977):
Carabid Beetles in their Environments. – Berlin, Heidelberg, New York (Springer Verlag), 369 S.
- TRETZEL, E. (1955):
Technik und Bedeutung des Fallenfangs für ökologische Untersuchungen. – Zool. Anz. 155: 276–287.
- TURIN, H., HAECK, J. & HENGEVELD, R. (1977):
Atlas of the carabid beetles of The Netherlands. – North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 228 S.

Anschrift des Verfassers:

Gerhart Pauritsch
Kölner Straße 68
D-6000 Frankfurt 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [7_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Pauritsch Gerhard

Artikel/Article: [Die Carabidengemeinschaften unterschiedlich großer Straßeninseln \(Autobahneinschlüsse\) 79-85](#)