

Untersuchungen an Carabidenpopulationen auf immissionsbelasteten Standorten im Stadtverband Saarbrücken*

Uwe KLOMANN, Neunkirchen/Saar

Unterschiedliche Faktoren bewirken in urbanen Ökosystemen eine Selektion von Arten und Biozönosen und damit auch eine Veränderung der jeweiligen Lebensgemeinschaften. Zur kausalen Interpretation eines solchen räumlichen Wirkungsgefüges ist es daher wichtig, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Populationen und Arten zu kennen. Zieht man zur Untersuchung die Arten heran, deren ökologische Valenz gut untersucht ist – dies ist bei den hier näher betrachteten Carabiden der Fall (THIELE 1963) – so werden betreffende Arten zu Indikatoren für die Gesamtheit der äußeren Lebensbedingungen des untersuchten Standortes.

*) Kurzfassung eines Vortrages, der auf der Tagung der Rheinischen Coleopterologen am 13. 11. 1976 in Wuppertal gehalten wurde.

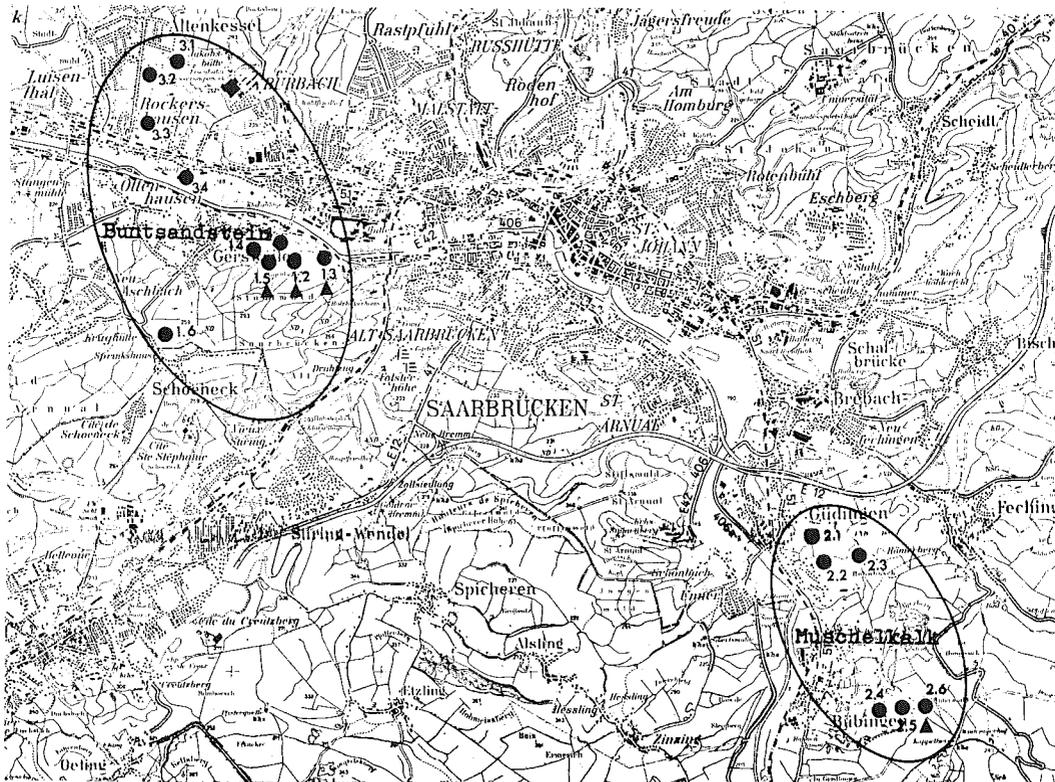


Abb. 1: Lage der 16 Untersuchungsflächen im Stadtgebiet von Saarbrücken. Die Untersuchungsflächen 1.2, 1.3, 1.5 und 2.6 sind mit Wald bedeckt, alle anderen liegen in offenem Gelände.

Die Bindung an den Lebensraum wird bei den Carabiden über abiotische Faktoren gesteuert, in der Hauptsache durch das Mikroklima (THIELE 1964). Zusätzlich kommt im Bereich eines urbanen Ökosystems zu dem wirksamen Faktorenkomplex der abiotischen Faktoren eine weitere Komponente hinzu, nämlich die anthropogen bedingten Belastungsfaktoren. Das Problem der vorliegenden Untersuchung ergab sich aus der Frage nach der Reaktion von Tiergemeinschaften auf den Faktorenkomplex eines „Ökosystems Industriestadt“. Dabei handelt es sich mit Sicherheit immer um Summationswirkungen einer Vielzahl von wirksamen Faktoren. Endziel einer solchen Untersuchung kann es deshalb nur sein, die Verteilung der Taxa und ihre Gruppierung innerhalb der verschiedenen Lebensräume mit den Faktoren zu korrelieren, die letztlich verbreitungsbestimmend sind. Innerhalb von Städten zieht dieser Umstand aber immer die Frage nach der Belastung bzw. Belastbarkeit eines „städtischen Ökosystems“ nach sich. Da eine umfassende Untersuchung des gesamten Gebietes zu umfangreich wäre, wurden insgesamt 16 Flächen im Verdichtungsraum von Saarbrücken (Abb. 1) mit der Barberfallenmethode von Mai bis Dezember untersucht. Dabei sind insgesamt 45 039 Bodenarthropoden gefangen worden. Die Familie Carabidae war durch 9003 Individuen in 64 Arten vertreten (Tab. 1).

Zehn der Untersuchungsflächen (1.1–1.6 und 3.1–3.4) liegen im Buntsandsteingebiet, sechs (2.1–2.6) im Muschelkalkgebiet. Neben der Erfassung der Bodenarthropoden wurden pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt, sowie der Tagesgang der Temperatur und der Evaporation bestimmt. Ebenso wurde die Bodenacidität, Beleuchtungsstärke, Insolation, Staub- und SO₂-Belastung gemessen.

Da bei der Barberfallenmethode keine absoluten Werte der Artenzahlen, sondern nur Aktivitätsabundanz erfasst werden und es außerdem unmöglich war, alle auf den Flächen wirksamen Faktoren zu erfassen, war es unerlässlich, ein Maß für die Mannigfaltigkeit zu benutzen. Dazu wurde die als „Informationsgehalt eines Systems“ bezeichnete Formel nach SHANNON-WIENER benutzt. Sie lautet:

$$H_s = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

wobei:

H_s = Ausmaß der Mannigfaltigkeit

S = Anzahl der Arten

p_i = relative Abundanz der jeweiligen Art

H_s gibt den Grad der Ungewißheit an, mit der beim zufälligen Herausgreifen einer Einheit aus einem System, was die Barberfalle ja letztlich macht, eine ganz bestimmte Information erfasst wird (NAGEL 1975). Die für die Carabidenpopulationen errechneten Werte lauten:

Fläche	H _s -Wert	Fläche	H _s -Wert
1.1	0,7584626	3.1	2,1231967
1.2	1,2661201	3.2	1,7715069
1.3	1,4464868	3.3	1,9134821
1.4	1,5601631	3.4	0,6830339
1.5	1,7681376		
1.6	1,4748634		
2.1	1,3218245		
2.2	0,8379014		
2.3	1,9347134		
2.4	2,1219083		
2.5	1,5672930		
2.6	0,5062186		

Tab. 1: Die Carabidenfänge auf den verschiedenen Untersuchungsflächen

Flächennummer:	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	ANZAHL		S1	%
<i>Pterostichus coerulescens</i> L.	10	—	—	5	—	3128	51	—	43	61	—	—	1	37	66	—	3402	37,79		
<i>Abax ater</i> Vill.	195	98	160	189	178	15	—	215	30	1	294	476	30	—	—	—	1881	20,89		
<i>Pterostichus cupreus</i> L.	1	—	—	—	—	615	—	—	—	8	2	—	—	—	—	—	626	6,95		
<i>Pterostichus lepidus</i> Leske.	—	—	—	—	—	357	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	357	3,96		
<i>Abax ovalis</i> Dfisch.	—	—	3	8	284	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	305	3,38		
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	—	—	—	—	22	111	—	—	37	—	1	—	8	—	113	6	298	3,30		
<i>Carabus purpurascens</i> F.	5	—	15	2	—	162	25	—	—	1	36	—	—	—	—	—	246	2,73		
<i>Abax parallelus</i> Dfisch.	7	19	—	16	93	—	5	—	—	3	7	62	—	—	—	—	207	2,29		
<i>Carabus auratus</i> L.	—	—	—	54	—	17	3	—	5	—	25	—	3	10	65	—	182	2,02		
<i>Harpalus pubescens</i> Müll.	—	—	—	—	—	163	—	—	—	4	—	—	9	—	2	—	178	1,97		
<i>Harpalus rubripes</i> Duft.	7	—	—	13	—	—	5	—	6	8	86	—	6	3	—	—	134	1,48		
<i>Calathus fuscipes</i> Gze.	—	—	—	—	—	89	—	—	—	6	—	—	3	13	—	—	111	1,23		
<i>Molops piceus</i> Panz.	—	72	1	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109	1,21		
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	7	—	7	10	9	53	—	3	1	17	—	—	—	—	—	—	107	1,18		
<i>Pterostichus madidus</i> F.	—	16	24	6	16	1	—	—	—	—	12	7	—	—	—	—	82	0,91		
<i>Amara communis</i> Panz.	—	—	—	14	—	30	—	—	23	—	—	—	—	—	13	—	80	0,88		
<i>Bembidion lampros</i> Hbst.	—	—	—	—	—	30	—	4	9	2	17	—	2	—	3	—	67	0,74		
<i>Amara lunicollis</i> Schiödte	3	—	—	—	—	—	—	12	7	8	2	—	27	—	—	—	57	0,63		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F.	—	—	—	—	51	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	0,63		
<i>Pterostichus minor</i> Gyll.	—	—	—	—	—	—	8	21	—	5	10	—	—	—	1	—	45	0,49		
<i>Agonum dorsale</i> Pont.	—	—	—	—	—	33	—	—	—	6	2	—	2	—	—	—	43	0,47		
<i>Harpalus latus</i> L.	—	—	—	1	—	23	—	2	—	—	—	—	9	—	—	—	35	0,38		
<i>Agonum mülleri</i> Hbst.	—	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	0,36		
<i>Harpalus puncticeps</i> Steph.	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	26	—	31	0,34		
<i>Harpalus aeneus</i> F.	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	1	—	—	9	—	—	30	0,33		
<i>Pterostichus cristatus</i> Dufour	—	—	14	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	12	—	29	0,32		
<i>Carabus problematicus</i> Th.	—	—	14	—	7	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	25	0,27		
<i>Carabus arcensis</i> Hbst.	—	7	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	0,25		
<i>Calathus melanocephalus</i> L.	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	20	0,22		
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	4	1	2	5	—	—	—	2	5	—	—	—	—	—	19	0,21		
<i>Amara bifrons</i> Gyll.	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	17	0,18		
<i>Agonum sexpunctatum</i> L.	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	0,17		
<i>Notiophilus palustris</i> Dfisch.	—	—	—	—	—	2	4	4	—	—	—	—	3	—	—	—	13	0,14		
<i>Nebria brevicollis</i> F.	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	12	0,13		
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Dft.	—	1	8	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	12	0,13		
<i>Amara eurynota</i> Panz.	—	—	—	4	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	0,09		
<i>Bembidion illigeri</i> Net.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8	9	0,09		
<i>Panagaeus bipustulatus</i> F.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	7	0,07		
<i>Pterostichus vernalis</i> Panz.	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0,07		
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	5	—	—	—	7	0,07		
<i>Leistus ferrugineus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	7	0,07		
<i>Amara equestris</i> Dfisch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	7	0,07		
<i>Cychrus attenuatus</i> F.	—	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,06		
<i>Badister bipustulatus</i> F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	6	0,06		
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0,05		

<i>Amara aulica</i> Panz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	0,05
<i>Brachynus crepitans</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	0,05
<i>Harpalus atratus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	0,05
<i>Stomis pumicatus</i> Panz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	4	0,04
<i>Amara plebeja</i> Gyll.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	4	0,04
<i>Amara aenea</i> Deg.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,03
<i>Harpalus ruffitarsis</i> Dftsch.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,02
<i>Leistus rufomarginatus</i> Dftsch.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,02
<i>Acupalpus teutonius</i> Schrk.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,02
<i>Badister sodalis</i> Dftsch.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,02
<i>Asaphidion flavipes</i> L.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,02
<i>Carabus convexus</i> F.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Clivina fossor</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Olisthopus rotundatus</i> Payk.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Acupalpus meridianus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Bembidion guttula</i> F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,01
<i>Calathus erratus</i> Sahlb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,01
S2	235	213	256	329	724	4949	100	267	166	144	515	555	110	101	325	14	9003	

Betrachtet man alle Ergebnisse im Zusammenhang, so lassen sich die Untersuchungsflächen zunächst, wie zu erwarten, in zwei Großgruppen untergliedern; in Waldflächen und waldfreie Flächen. Auf ersteren dominieren die *Abax*-Arten, vor allem *A. ater* und *A. ovalis*. Eine Ausnahme bildet lediglich die Fläche 2.6, hier handelt es sich um einen Buchenwald, bei dem durch forstwirtschaftliche Maßnahmen der gesamte Unterwuchs entfernt wurde. Dies führt dazu, daß einige typische Arten ausfallen. Eine solche Störung drückt sich in einer entsprechenden Verminderung des Hs-Wertes aus!

Die waldfreien Flächen haben zwar einen größeren Artenreichtum als die Waldflächen, aber ihr Hs-Wert liegt im Durchschnitt nicht höher. Einen Unterschied im Artenreichtum zwischen Muschelkalk- und Buntsandsteinflächen konnte nicht festgestellt werden, dagegen lagen die Individuenzahlen auf Muschelkalkböden im Durchschnitt höher als auf Buntsandstein.

Auch dabei fallen zwei Flächen direkt auf (1.1 und 3.4). Sie liegen am weitesten innerhalb des städtischen Ballungsraumes und sind anthropogen am stärksten belastet. (Hohe Staub- und Schadgasbelastung, Abbrennen der Fläche 3.4). Hier finden sich nur noch 7 bzw. 2 Käferarten.

Als Gesamtergebnis der Untersuchung läßt sich folgendes festhalten: Für die Verbreitung und Habitatbindung von Carabiden im Bereich städtischer Siedlungen sind in erster Linie abiotische Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit, Licht- und Bodenverhältnisse verantwortlich zu machen. Zusätzlich tritt als Störfaktor die anthropogene Belastung auf. Da jedes biotische System den Zustand größter Mannigfaltigkeit anstrebt und jeder Belastungsfaktor sich negativ auf diese Artenmannigfaltigkeit auswirkt, hat sich das Diversitätsmaß (Hs-Wert) als geeignet erwiesen, solche Belastungsfaktoren zu erfassen, vor allem dann, wenn es nicht möglich ist, die durch die Summation wirksamen Einzelfaktoren bis in alle Einzelheiten zu analysieren.

(KLOMANN 1975, 1977; MÜLLER, KLOMANN, NAGEL, REIS, SCHÄFER, 1974; MÜLLER 1974).

Literatur

- KLOMANN, U. (1977): Bodenarthropoden als Belastungsindikatoren in urbanen Räumen. Verh. des Sechsten Int. Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa 1975, 221–232.
- (1977): Die Carabidenfauna unterschiedlich belasteter Standorte im Raum Saarbrücken. Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland H. 1–2, 1977, 12–18.
- MÜLLER, P. (1974): Aspects of Zoogeography, Den Haag.
- MÜLLER, P., KLOMANN, U., NAGEL, P., REIS, H. u. SCHÄFER, A. (1974): Indikatorwert unterschiedlicher biotischer Diversität im Verdichtungsraum von Saarbrücken. Verh. d. Gesellschaft für Ökologie, Erlangen 113–128.
- THIELE, H. U. (1963): Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. Z. Morph. Ökol. Tiere **53**, 537–586.
- (1964): Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Z. Morph. Ökol. Tiere **53**, 387–453.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Klomann Uwe

Artikel/Article: [Untersuchungen an Carabidenpopulationen auf immissionsbelasteten Standorten im Stadtverband Saarbrücken 140-144](#)