

Aus der Sektion Biowissenschaften der Karl-Marx-Universität Leipzig  
Wissenschaftsbereich Taxonomie und Ökologie

## **Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf dem neuen Müllberg Leipzig-Möckern**

(2. Beitrag: Carabidae)

Von **Bernhard Klausnitzer**

Mit 3 Abbildungen und 6 Tabellen

(Eingegangen am 2. Mai 1983)

### 1. Einleitung

Unter dem oben genannten Titel wurde bereits an anderer Stelle (Klausnitzer et al. 1980) ein erster Bericht über die Gesamtfauuna nach dem von H. Wolff 1979 gesammelten Material gegeben. Die Untersuchung des Müllberges Leipzig-Möckern wurde durch Aufsammlungen von W. Joost im Jahre 1980 auf den gleichen Flächen, die bereits Wolff bearbeitet hatte, fortgesetzt. Zum Vergleich kann ferner eine Ruderalstelle herangezogen werden, die J. Hensel 1980 im Stadtgebiet von Leipzig bearbeitete. Bei der Bestimmung der Carabidae stand in bewährter Weise Herr Dr. F. Hieke, Zoologisches Museum Berlin, durch die Determination der Gattung *Amara* hilfreich zur Seite, wofür ihm sehr herzlich gedankt sei.

Zu den klimatischen Besonderheiten, dem Boden und der Vegetationsentwicklung finden sich bei Gutte (1971) und Klausnitzer et al. (1980) Angaben über den Müllberg Leipzig-Möckern. Von den allgemeinen Arbeiten zum Themenkreis sind in diesem Zusammenhang Gospodar (1981), Sukopp (1980), Tischler (1952 und 1980) und Topp (1971) besonders wichtig.

### 2. Material und Methoden

Die Probeflächen der Erhebung von 1979 wurden bereits im 1. Beitrag charakterisiert (Klausnitzer et al. 1980) (vgl. auch Tab. 4). Dort finden sich auch Angaben über die verwendeten Fallen, den Leerungsrhythmus, die Sammeltermine und den Umfang des Gesamtmaterials. Joost sammelte 1980 an den gleichen Standorten im gleichen Zeitraum und mit der gleichen Fallenfangmethodik.

Die Ruderalstelle, an der Hensel 1980 seine Erhebungen durchführte, liegt am Nordrand von Leipzig etwa in einer Entfernung von 3,5 km vom Hauptbahnhof innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes. Es handelt sich um eine wilde Deponie, auf der vor allem Asche, Gartenmüll und Sperrmüll abgelagert wird. Eine Strauch- bzw. Baumschicht ist nur am Rand dieses Gebietes zu finden. Ein Verzeichnis der Pflanzenarten (Krautschicht) findet sich bei Hensel (1981). Auch hier wurden zur Erfassung der Carabiden Bodenfallen mit 4%igem Formalin verwendet. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom 8. 5. 1980 bis zum 23. 10. 1980, geleert wurde alle 14 Tage. Die Ruderalstelle wurde mit 10 Fallen beschickt.

### 3. Ergebnisse

Im Stadtgebiet von Leipzig wurden bei unseren Untersuchungen insgesamt 103

Arten Carabidae nachgewiesen, 7 davon bisher ausschließlich auf dem Müllberg Leipzig-Möckern (Klausnitzer, im Druck).

Die Fallenserie auf dem Neuen Müllberg Leipzig-Möckern ergab 1979 291 Carabidae in 32 Arten, 1980 396 Individuen in 31 Arten, insgesamt 687 in 47 Arten (Tab. 1). Zum Vergleich sind einige der wenigen Untersuchungen in gleichen und ähnlichen Habitaten angeführt. Topp (1971) fing in 3 Jahren auf 3 Müllhalden, von denen 2 in der BRD und eine in Finnland lagen, 2580 Carabidae in 71 Arten. Die Untersuchung einer rekultivierten, ökologisch relativ vielfältigen ehemaligen Trümmerschuttdeponie in Westberlin durch Gospodar (1981) ergab 94 Arten. Taborsky (1976) sammelte 62 Arten auf einer Ascheablagerungsstätte eines Elektrizitätswerkes bei Chomutov (ČSSR).

Tabelle 1. Übersicht über das Gesamtmaterial.

I = Individuen, D = Dominanzklasse (übrige Abkürzungen siehe Tabelle 3)

Art	Müllberg 1979		Müllberg 1980		Ruderal- stelle	
	I	D	I	D	I	D
<i>Carabus nemoralis</i> Müller	3	r	1	sr	1	sr
<i>Cychnus caraboides</i> (L.)	1	sr	—	—	—	—
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.)	14	sd	1	sr	4	sr
<i>Nebria brevicollis</i> (F.)	—	—	—	—	20	sd
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid)	5	r	7	r	1	sr
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F.)	10	sd	1	sr	5	sr
<i>Loricera pilicornis</i> (F.)	—	—	—	—	3	sr
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk)	2	sr	—	—	2	sr
<i>Trechoblemus micros</i> (Herbst)	—	—	1	sr	—	—
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst)	1	sr	4	r	182	eu
<i>Bembidion properans</i> Stephens	1	sr	47	eu	29	sd
<i>Asaphidion flavipes</i> (L.)	—	—	—	—	2	sr
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F.)	4	r	5	r	—	—
<i>Harpalus punctatulus</i> (Duftschmid)	—	—	—	—	1	sr
<i>Harpalus rupicola</i> Sturm	1	sr	—	—	1	sr
<i>Harpalus rufibarbis</i> (F.)	—	—	—	—	15	sd
<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer)	26	d	3	sr	76	eu
<i>Harpalus aeneus</i> (F.)	18	d	12	sd	106	eu
<i>Harpalus melancholicus</i> Dejean	21	d	99	eu	—	—
<i>Harpalus servus</i> (Duftschmid)	—	—	—	—	1	sr
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer)	—	—	—	—	41	d
<i>Bradycellus verbasci</i> (Duftschmid)	2	sr	—	—	—	—
<i>Bradycellus csikii</i> Laczo	5	r	—	—	4	sr
<i>Bradycellus collaris</i> (Paykull)	—	—	—	—	1	sr
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)	—	—	1	sr	1	sr
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer)	14	sd	1	sr	—	—
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller)	2	sr	—	—	—	—
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger)	18	d	—	—	1	sr
<i>Pterostichus madidus</i> (F.)	—	—	—	—	1	sr
<i>Synuchus nivalis</i> (Panzer)	—	—	—	—	1	sr
<i>Calathus tuscipes</i> (Goeze)	4	r	—	—	11	r
<i>Calathus erratus</i> Sahlberg	1	sr	—	—	—	—
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull)	—	—	—	—	7	r
<i>Calathus melanocephalus</i> (L.)	23	d	2	sr	27	sd
<i>Calathus piceus</i> (Marshall)	60	eu	1	sr	—	—

Art	Müllberg 1979		Müllberg 1980		Ruderal- stelle	
	I	D	I	D	I	D
<i>Agonum mülleri</i> (Herbst)	—	—	—	—	1	sr
<i>Agonum moestum</i> (Duftschmid)	—	—	1	sr	—	—
<i>Agonum thoreyi</i> Dejean	1	sr	—	—	—	—
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull)	1	sr	—	—	—	—
<i>Platynus obscurus</i> (Herbst)	2	sr	—	—	—	—
<i>Platynus dorsalis</i> (Pontoppidan)	—	—	—	—	14	sd
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal)	—	—	—	—	2	sr
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal)	—	—	1	sr	—	—
<i>Amara ovata</i> (F.)	—	—	8	sd	6	sr
<i>Amara convexior</i> Stephens	—	—	7	r	7	r
<i>Amara curta</i> Dejean	—	—	1	sr	—	—
<i>Amara lunicollis</i> Schiödte	—	—	2	sr	—	—
<i>Amara aenea</i> (Degeer)	—	—	39	d	7	r
<i>Amara eurynota</i> (Panzer)	15	d	2	sr	—	—
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid)	—	—	18	sd	4	sr
<i>Amara anthobia</i> Villa	4	r	—	—	—	—
<i>Amara tibialis</i> (Paykull)	—	—	1	sr	—	—
<i>Amara ingenua</i> (Duftschmid)	—	—	1	sr	3	sr
<i>Amara bitrons</i> (Gyllenhal)	17	d	22	d	66	d
<i>Amara apricaria</i> (Paykull)	3	r	—	—	5	sr
<i>Amara aulica</i> (Panzer)	—	—	—	—	3	sr
<i>Amara convexiuscula</i> (Marsham)	—	—	34	d	—	—
<i>Amara equestris</i> (Duftschmid)	7	sd	—	—	—	—
<i>Badister bipustulatus</i> (F.)	4	r	8	sd	—	—
<i>Panagaeus bipustulatus</i> (F.)	—	—	2	sr	—	—
<i>Dromius notatus</i> Stephens	—	—	—	—	1	sr
<i>Syntomus foveatus</i> (Fourcroy)	—	—	—	—	4	sr
<i>Syntomus truncatellus</i> (L.)	1	sr	—	—	10	r
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze)	—	—	63	eu	—	—
Individuen	291		396		677	
Arten	32		31		40	
Gesamtdominanz (> 4%)	77,66		81,33		73,86	
Diversität	2,683		2,341		2,469	
Äquität	0,817		0,716		0,697	

### 3.1. Dominanzverhältnisse auf dem Müllberg Leipzig-Möckern im Vergleich der beiden Untersuchungsjahre

Tabelle 1 zeigt erhebliche Unterschiede zwischen den Aufsammlungen von 1979 und 1980. Die Carabidenfauna ist offenbar in einer ständigen Entwicklung begriffen. Es scheinen sich immer wieder neue Arten anzusiedeln, andere verschwinden, eine Stabilität wird kaum erkennbar. Eine Reihe von Arten sind nur in einem der beiden Untersuchungsjahre bemerkenswert häufig, im anderen fehlen sie oder sind subrezedent.

*Calathus piceus* war 1979 eudominant, 1980 nur subrezedent. In der Fauna Dietzes (1936–1961, vgl. auch Klausnitzer 1983) ist diese Art überhaupt nicht für den Leipziger Raum nachgewiesen. Über ihre ökologischen Ansprüche ist nahezu nichts bekannt, so daß zur Ursache des gehäufteten Auftretens 1979 vorläufig nichts gesagt werden kann.

Im Jahre 1980 war *Microlestes minutulus* eudominant, fehlte aber 1979 völlig. Hier handelt es sich um eine xerobionte bis xerophile Art, die sonnige Standorte bevorzugt. Sie ist nach Gospodar (1981) zu 95 % tagaktiv und wurde bei seinen Untersuchungen auf lehmig-tonigem Untergrund bevorzugt im Artemisietum nachgewiesen (im Gegensatz zu unseren Erhebungen). Lindroth (1945) gibt als Vorzugshabitat für diese Art sandigen, kiesigen, offenen Boden an, bescheinigt ihr eine starke Heliophilie und schreibt, daß sie oft in Kiesgruben gefunden wird.

*Bembidion properans* war ebenfalls 1980 eudominant (1979 subrezedent). Nach Gospodar (1981) ist diese Art euryhydr, zu 99 % tagaktiv und lebt bevorzugt auf lehmig-tonigem Untergrund.

Auch bei den dominanten Arten zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen beiden Untersuchungsjahren. So waren 1979 *Harpalus rutipes*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus melanocephalus* und *Amara eurynota* dominant. Im Jahre 1980 traten sie nur subrezedent auf oder fehlten ganz. Alle 4 Arten gelten als mesophil und relativ euryök, auch kulturbegünstigt. Besonders die ersten 3 sind deshalb im Leipziger Raum weit verbreitet und mehr oder weniger häufig. Für *Amara eurynota* wird von Freude (1976) eine Bevorzugung von leichten Böden und Ruderalstellen genannt, auf die auch schon Dietze (1942) hinweist, wenn er sie von verschiedenen Schuttplätzen im Leipziger Gebiet meldet.

Im Jahre 1980 waren *Amara aenea* und *A. convexiuscula* dominant, beide fehlten 1979 völlig. *Amara aenea* fällt durch die Bevorzugung trockener Biotope und eine auffällige Heliophilie auf (Freude 1976). *Amara convexiuscula* gilt als xerobiont bis xerophil. Dietze (1942) nennt sie eine „halophile Art, die aber gelegentlich auch an Ruderalstellen zu finden ist“. Auch Topp (1971) weist auf Halophilie hin. 1980 wurde eine zweite als halophil geltende Art nachgewiesen, die bevorzugt von Ruderalstellen gemeldet wird: *Amara ingenua*.

Bei den Subdominanten, Rezedenten und Subrezedenten zeigen sich ebenso große Unterschiede zwischen den Aufsammlungen der beiden Jahre wie bei eudominanten und dominanten Arten. Die Indizes für den Vergleich zweier Flächen weisen deshalb nur eine geringe Ähnlichkeit für die Fänge beider Jahre aus (Tab. 2).

Tabelle 2. Ähnlichkeitsvergleich zwischen Müllberg 1979 (M 79), Müllberg 1980 (M 80) und Ruderalstelle (R)

Vergleichsflächen	M 79 / M 80	M 79 / R	M 80 / R
Sörensens Zahl	103,23	84,21	82,05
Jaccardsche Zahl	34,04	29,63	29,09
Renkonen-Index	23,87	30,16	19,89
Wainstein-Index	8,13	8,94	5,79

Auffällig erscheint ferner eine gewisse Unausgeglichenheit der Dominanzpyramide. Im Vergleich zu den relativ wenigen rezedenten Arten fällt der hohe Anteil der dominanten auf (Tab. 3). Dies könnte natürlich mit der ersten Thienemannschen Regel in Zusammenhang gebracht werden.

Tabelle 3. Übersicht über die Dominanzklassenverteilung für alle 3 Untersuchungsflächen

		Müllberg 1979	Müllberg 1980	Ruderalstelle
eudominant (eu)	> 10 %	1	3	3
dominant (d)	5—10 %	7	3	2
subdominant (sd)	2— 5 %	4	4	5
rezedent (r)	1— 2 %	8	4	5
subrezedent (sr)	< 1 %	12	18	25

### 3.2. Charakterarten für Müllablagerungsplätze und Vergleich mit der Ruderalstelle

Der Vergleich der beiden Aufsammlungsjahre ergibt nur 16 gemeinsame Arten, hingegen 31 verschiedene. Unter den gemeinsamen Arten sollten bevorzugt Charakterarten für Müllablagerungsplätze gesucht werden. Hier soll auch das Ergebnis der Aufsammlung an der Ruderalstelle mit herangezogen werden. Diese hat 23 gemeinsame Arten mit dem Müllberg (beide Jahre). Für jedes der beiden Erfassungsjahre der Müllbergfauna wurden jedoch nur 16, vielfach andere, gemeinsame Arten nachgewiesen.

*Harpalus melancholicus* trat auf dem Müllberg dominant bzw. eudominant auf, fehlte jedoch an der Ruderalstelle. Diese Art wird als xerobiont bis xerophil bezeichnet und soll Sandboden bevorzugen. Bei allen 3 Erhebungen trat *Amara bifrons* dominant auf, ebenfalls eine xerobionte bis xerophile Art. Charakteristisch für beide Gebiete ist weiterhin *Harpalus aeneus* (auf dem Müllberg 1979 dominant, 1980 subdominant, an der Ruderalstelle eudominant). Diese mesophile Art gilt als ausgesprochen eurypotent und wird vielfach als Ubiquist bezeichnet. Lindroth (1945) schreibt, daß sie Störungen zu benötigen scheint. Die 3 genannten Arten sind potentiell offenbar besonders gut als Besiedler für Müllplätze geeignet. Charakteristisch könnte auch *Harpalus rufipes* sein (s. oben), der an der Ruderalstelle durch Eudominanz auffiel. Eine annähernd gleichmäßige Häufigkeit bei beiden Müllbergerfassungen wiesen ferner *Badister bipustulatus*, *Notiophilus palustris* und *Anisodactylus binotatus* auf. Alle 3 Arten fehlen jedoch an der Ruderalstelle oder traten dort nur subrezedent auf.

*Bembidion lampros* war an der Ruderalstelle eudominant, auf dem Müllberg nur subrezedent bzw. rezedent. Diese Art gilt als ausgesprochen eurypotent und ubiquitär. Dietze (1937) bescheinigt ihr eine außerordentlich weite Verbreitung im Leipziger Gebiet. Sie ist das auffälligste Beispiel dafür, daß auch die Ruderalstelle in den Dominanzverhältnissen Besonderheiten aufweist. Zu diesen Besonderheiten ist auch der dominante *Harpalus tardus* zu zählen, der auf dem Müllberg nicht nachgewiesen wurde. Er gilt als schwach xerophil. *Nebria brevicollis*, *Harpalus rufibarbis* und *Platynus dorsalis* traten an der Ruderalstelle subdominant auf und fehlten auf dem Müllberg.

Gospodar (1981) gibt für eine Reihe von Carabidenarten Stetigkeiten für Ruderalflächen an. Nach seinen Tabellen sind folgende auf unseren Untersuchungsflächen nachgewiesene Arten für Ruderalflächen ohne Baumbestand charakteristisch: *Loricera piliicornis*, *Trechus quadristriatus*, *Bembidion properans*, *Anisodactylus binotatus*, *Harpalus aeneus*, *Bradycellus csikii*, *Poecilus cupreus*, *Synuchus nivalis*, *Calathus erratus*, *C. ambiguus*, *Amara plebeja*, *A. aenea*, *A. eurynota*, *A. ingenua*, *A. bifrons*, *A. aulica*, *A. convexiuscula*, *Synotomus loveatus*, *S. truncatellus* und *Microlestes minutulus*.

Für Ruderalflächen mit Baumbestand nennt er *Notiophilus palustris*, *N. biguttatus*, *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus strenuus*, *Platynus dorsalis*, *Amara ovata*, *A. anthobia*, *Badister bipustulatus* und *Panagaeus bipustulatus*. Weitere Arten werden als indifferent bezeichnet. Der Vergleich mit Tab. 1 und 4 zeigt, daß einige der Ergebnisse von Gospodar durchaus bestätigt werden können (gesperrte Arten).

Tabelle 4. Sukzession der Carabidenfauna auf den Folgeflächen 4, 1 und 2.

4: Plateau, jüngster Standort, Sisymbrietum loeselii, steppenartig

1: Hang, floristisch artenreichster Standort, Artemisietum (trockene Variante)

2: Hang, ältester Standort, floristisch artenarm, Vorwaldstadium, Urtico-Sambucetum

Art	Müllberg 1979			Müllberg 1980		
	4	1	2	4	1	2
<i>C. nemoralis</i>	—	—	3	1	—	—
<i>Cy. caraboides</i>	—	—	1	—	—	—
<i>L. ferrugineus</i>	—	6	8	1	—	—
<i>Not. palustris</i>	—	2	3	—	6	1
<i>Not. biguttatus</i>	—	—	7	—	—	—
<i>Tr. quadristriatus</i>	—	1	1	—	—	—
<i>T. micros</i>	—	—	—	1	—	—
<i>B. lampros</i>	—	1	—	2	2	—
<i>B. properans</i>	—	1	—	47	—	—
<i>An. binotatus</i>	4	—	—	—	—	—
<i>H. rupicola</i>	1	—	—	—	2	1
<i>H. rufipes</i>	1	21	4	—	3	—
<i>H. aeneus</i>	6	10	2	7	3	1
<i>H. melancholicus</i>	—	18	—	19	12	62
<i>Br. verbasci</i>	—	2	—	—	—	—
<i>Br. csikii</i>	—	5	—	—	—	—
<i>Poe. cupreus</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Pt. strenuus</i>	—	—	14	—	—	1
<i>Pt. niger</i>	—	—	2	—	—	—
<i>Pt. melanarius</i>	2	16	—	—	—	—
<i>Cal. fuscipes</i>	4	—	—	—	—	—
<i>Cal. erratus</i>	1	—	—	—	—	—
<i>Cal. melanocephalus</i>	8	15	—	1	1	—
<i>Cal. piceus</i>	—	1	59	—	—	1
<i>Ag. moestum</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Ag. thoreyi</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Pl. assimilis</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Pl. obscura</i>	—	—	2	—	—	—
<i>A. similata</i>	—	—	—	1	—	—
<i>A. ovata</i>	—	—	—	2	—	5
<i>A. convexior</i>	—	—	—	1	1	5
<i>A. curta</i>	—	—	—	1	—	—
<i>A. lunicollis</i>	—	—	—	—	—	2
<i>A. aenea</i>	—	—	—	21	6	12
<i>A. eurynota</i>	10	4	—	2	—	—
<i>A. familiaris</i>	—	—	—	—	1	13
<i>A. anthobia</i>	1	3	—	—	—	—
<i>A. tibialis</i>	—	—	—	1	—	—
<i>A. ingenua</i>	—	—	—	1	—	—
<i>A. bifrons</i>	11	4	1	18	4	—
<i>A. apricaria</i>	1	2	—	—	—	—
<i>A. convexiuscula</i>	—	—	—	29	4	—
<i>A. equestris</i>	4	3	—	—	—	—
<i>Bad. bipustulatus</i>	—	4	—	—	4	3
<i>Pan. bipustulatus</i>	—	—	—	1	1	—
<i>Micr. minutulus</i>	—	—	—	50	5	7

Fortsetzung Tabelle 4

Art	Müllberg 1979			Müllberg 1980		
	4	1	2	4	1	2
Individuen	54	119	109	209	55	114
Arten	13	19	15	22	15	13
Gesamtdominanz (> 4 %)0)	87,04	76,48	80,73	88,04	85,44	91,24
Diversität	1,932	2,277	1,547	2,023	2,107	1,484
Äquität	0,871	0,851	0,613	0,700	0,906	0,628
Berger-Parker-Dominanzindex	0,204	0,176	0,541	0,239	0,218	0,544
eveness-Index	0,753	0,773	0,571	0,654	0,778	0,579
Margaleff-Index	3,008	3,766	2,984	3,931	3,494	2,534
richness-Index	1,769	1,742	1,437	1,522	2,023	1,218
Biovolumen (mm <sup>3</sup> )	2620	7530	11620	5180	1720	2350
Biovolumen/Individuum	48,5	63,3	106,6	24,8	31,3	20,6

Nach Topp (1971) weisen u. a. die auch auf dem Müllberg gesammelten Arten *Pterostichus melanarius*, *Harpalus aeneus* und *H. rufipes* eine nach Norden zunehmende Synanthropie auf.

### 3.3. Zuordnung zu ökologischen Gruppen

Betrachtet man die nachgewiesenen Arten hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu ökologischen Gruppen, so fällt ein relativ hoher Anteil xerobionter bis xerophiler Arten auf (Abb. 1), z. B. *Harpalus melancholicus* (M 80, eu), *Microlestes minutulus* (M 80, eu), *Amara bitrons* (M 79, M 80, R, d), *A. convexiuscula* (M 80, d) und *Harpalus tardus* (R, d). Dies ist aus der relativ hohen Temperatur, geringen Feuchtigkeit und Schatten-

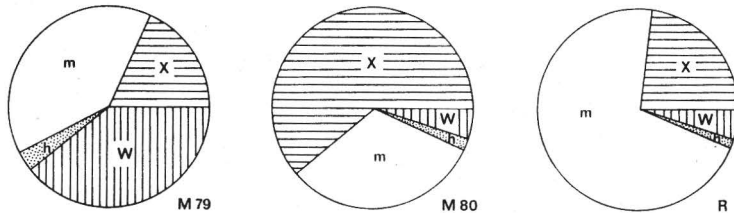


Abb. 1. Verteilung der Individuen auf verschiedene ökologische Gruppen.  
 x = xerophil - xerobiont, m = mesophil, h = hygrophil, w = Waldart

armut des Müllberges ohne weiteres erklärbar. Auch der Anteil mesophiler Arten ist beachtlich. Wesentlichen Anteil hatten *Bembidion lampros* (R, eu), *B. properans* (M 80, eu), *Harpalus aeneus* (R, eu; M 79 d), *H. rufipes* (R, eu; M 79 d), *Pterostichus melanarius* (M 79, d), *Calathus melanocephalus* (M 79, d), *Amara aenea* (M 80, d) und *A. eurynota* (M 79, d). Hygrophile Arten treten stark zurück, desgleichen „Waldarten“ (bemerkenswert hier *Calathus piceus*). Für beide Gruppen fehlen auf dem Müllberg entsprechende Habitate weitgehend. Ähnliche Ergebnisse werden von Gospodar (1981) für den Teufelsberg (Trümmerberg), die Deponie Marienfelde und eine typische Ruderalfläche am Anhalter-Bahnhof (sämtliche Fundorte in Westberlin) angegeben. Der hohe Anteil von xerophilen Arten und Ubiquisten ergibt sich aus der spezifischen ökologischen Potenz ersterer bzw. der Eurypotenz der zweiten Gruppe.

Die Ergebnisse der Zuordnung zu Überwinterungs- bzw. Entwicklungstypen sind in Abb. 2 dargestellt und zeigen ein Überwiegen der Imaginalüberwinterer. Dies ist vor allem auf das Gewicht einiger dominierender Arten zurückzuführen, wie *Bembidion lampros* (R, eu), *B. properans* (M 80, eu), *Harpalus aeneus* (R, eu; M 79, d), *Microlestes minutulus* (M 80, eu), *Harpalus tardus* (R, d), *Amara aenea* (M 80, d), *A. eury-nota* (M 79, d) und *A. convexiuscula* (M 80, d). Im allgemeinen gilt, daß imaginale Überwinterer durch warme Sommer gefördert werden, larvale Überwinterer hingegen durch milde Winter. Vielfach zeigt sich auch, daß Larvalüberwinterer Trockenstandorte bevorzugen. Die Dominanz der Imaginalüberwinterer ist auch bei den Untersuchungen in Westberlin zu bemerken gewesen und hängt sicher mit einer Klimabevorzugung für die Imaginalüberwinterer auf Müllstandorten zusammen. Larsson (1939) gibt als Beispiele die Anteile von Imaginalüberwinterern wie folgt an: Nadelwaldpflanzungen 35,4 %, schattiger Wald 45,5 %, lichter Wald 54,0 %, Sandboden 59,3 %.

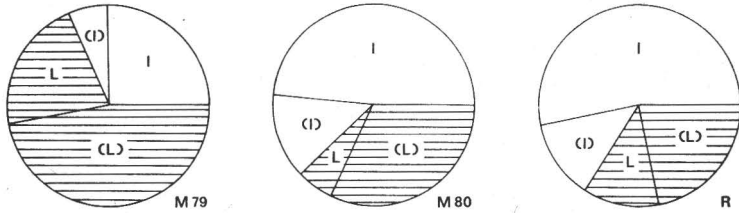


Abb. 2. Verteilung der Individuen auf Überwinterungstypen.  
 I = Imaginale Überwinterer, (I) = Imaginale Überwinterer mit Herbstbestand,  
 L = Larvale Überwinterer, (L) = Larvale Überwinterer, z. T. mit Imaginalüberwinterung

### 3.4. Sukzession der Carabidenfauna auf dem Müllberg Leipzig-Möckern

Die Untersuchungsflächen wurden in verschiedenen Sukzessionsstufen der Vegetation angelegt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, analogen Sukzessionsfolgen bei den Carabiden nachzuspüren. In Tab. 4 sind 3 in ihrer Sukzession aufeinanderfolgende Flächen hinsichtlich ihrer Carabidenbesiedlung dargestellt. Die 4. Untersuchungsfläche, ein Robiniengehölz, wurde wegen ihrer Arten- und Individuenarmut bei den Carabiden für die Auswertung hier nicht berücksichtigt. Die Nummerierung der Untersuchungsflächen wurde beibehalten, obwohl sie nicht den Sukzessionsstufen entspricht, um einen Anschluß an den 1. Beitrag mit der Beschreibung der Flächen zu gewährleisten.

Aufgrund der Thienemannschen Regeln wird mit fortschreitender Sukzession ein Trend zur Homogenität vorliegen. Ausdruck dessen müßten steigende Diversitätswerte sein. Dies kann tatsächlich zwischen Fläche 4 und 1 in beiden Jahren nachgewiesen werden. Das Absinken der Werte für die Fläche 2 ist durch die vergleichsweise monotone Vegetation und das weitgehende Fehlen differenzierter Mikrohabitate erklärbar.

Verschiedene andere Indizes spiegeln diese Entwicklung nur begrenzt wider, so der Berger-Parker-Dominanzindex oder der eveness-Index. Jeweils fällt Fläche 2 aus der Tendenz heraus. Widersprüchlich sind auch die Werte für den Margaleff-Index und den richness-Index (Tabelle 4).

Das Aktivitätsbiovolumen zeigt 1979 einen deutlichen Anstieg von Fläche 4 bis 2. Im Jahre 1980 ist dieser Anstieg nur zwischen Fläche 1 und 2 vorhanden, Fläche 4 fällt wahrscheinlich wegen der hohen Individuenzahlen heraus. Rechnet man das Aktivitätsbiovolumen als Durchschnittswert pro Individuum um, so ergibt sich auch für 1980 der Anstieg zwischen Fläche 4 und 1. Topp (1971) weist darauf hin, daß in den Sukzessionen der Biovolumenwert bei vielen Gruppen ansteigt. Natürlich ist eine Korrelation zum Bedeckungsgrad gegeben und die Bodenfauna von der Vegetation abhängig. Die später



einsetzende Humifizierung dürfte zu einer Änderung der Bodenstruktur führen und dann evtl. andere Korrelationen wirksam werden lassen, da die Bodenbildung die epigäische Fauna ebenfalls stark beeinflusst.

Nach Tab. 5 nimmt der Anteil der xerophilen Arten mit zunehmender Sukzession ab, ähnliches trifft für die mesophilen zu. Die Zunahme der „Waldarten“ gleicht diesen Verlust aus. Ähnliche Verhältnisse fand Gospodar (1981) auf dem Teufelsberg in Westberlin. Dieser Befund spricht für eine gewisse Korrelation zwischen den pflanzlichen Sukzessionsstadien und den Sukzessionsstadien der Carabidae. Sukopp (1980) weist jedoch darauf hin, daß die Sukzession der Bodentierwelt nicht mit der Vegetationsentwicklung synchron verlaufen muß, weil diese schneller abläuft und dadurch Instabilitäten in der Sukzession der Bodentierwelt bedingen kann.

Tabelle 5. Verteilung der Individuen auf verschiedene ökologische Typen in der Sukzessionsfolge der Flächen 4, 1 und 2

Untersuchungsflächen	Müllberg 1979			Müllberg 1980		
	4	1	2	4	1	2
xerophile Arten	31,5 %	25,2 %	0,9 %	58,0 %	49,1 %	66,7 %
mesophile Arten	59,3 %	59,7 %	8,3 %	40,1 %	29,1 %	27,2 %
hygrophile Arten	9,3 %	4,2 %	0,9 %	0,5 %	3,6 %	0,9 %
Waldarten	—	10,9 %	89,8 %	1,4 %	18,2 %	5,3 %

Schon die von Larsson (1939) angegebenen Beispielswerte weisen darauf hin, daß der Anteil der larvalen Überwinterer mit zunehmendem Baumbestand ebenfalls zunimmt. Dies trifft auch für die auf dem Müllberg untersuchten Sukzessionsstadien zu, wie Tab. 6 zeigt.

Tabelle 6. Verteilung der Individuen auf verschiedene Überwinterungstypen in der Sukzessionsfolge der Flächen 4, 1 und 2

Untersuchungsflächen	Müllberg 1979			Müllberg 1980		
	4	1	2	4	1	2
Überwinterung als Imago	39,6 %	21,0 %	30,3 %	82,1 %	61,8 %	33,3 %
Überwinterung als Larve	60,4 %	79,0 %	69,7 %	18,8 %	38,2 %	66,7 %

Offenbar sind kleine Arten Primärbesiedler, größere Arten folgen diesen (vgl. Biovolumenwerte). Wichtige Primärbesiedler waren 1979 *Amara bitrons* und *A. eurynota*, 1980 *Microlestes minutulus* und *Bembidion properans* sowie *Amara convexiuscula*. Eine Übersicht der Carabidensukzession beider Jahre gibt Abb. 3. Verallgemeinerungen sind vorläufig jedoch kaum möglich. Nicht nur die Ergebnisse beider Untersuchungs-jahre differieren, auch Topp (1971) und Gospodar (1981) fanden teilweise andere Verhältnisse. Eine besondere Bedeutung als Pionierbesiedler ist lediglich für mehrere *Bembidion*- und *Amara*-Arten allgemein gültig.

### Schrifttum

- Barndt, D.: Liste der Laufkäferarten von Berlin (West) mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste). Ent. Blätter, Sonderheft 77 (1981) 3–35.
- Bauer, J.: Beiträge zur Physiologie der Ruderalpflanzen. *Planta* 28 (1938) 383–428.
- Bode, E.: Beiträge zu den Erscheinungen einer Sukzession der terricolen Zoozönosen auf Rekultivierungsflächen. Dissertation, Braunschweig 1973, 114 S.

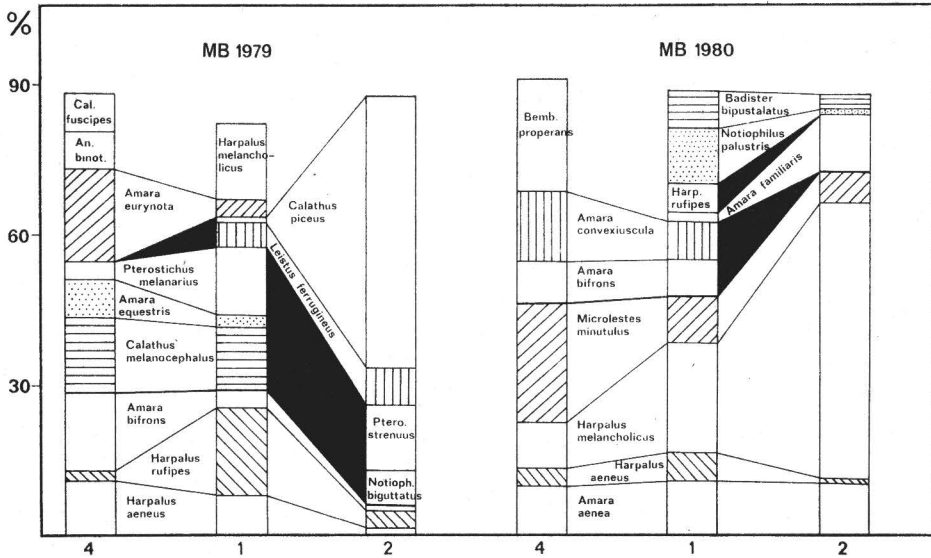


Abb. 3. Sukzession dominanter Carabidenarten auf den verschiedenen Flächen in den Erfassungsjahren 1979 und 1980

- Boettger, C.: Studien über die Trümmerfauna Braunschweigs. Ber.-Bd., Braunschweig: Techn. Hochsch. 1954, 36–46.
- Boettger, C. R.: Die Trümmerfauna Braunschweigs – Ein Beitrag zur Frage der Auswirkung brachliegender Trümmergebiete auf die städtische Gemeinschaft des Menschen. XI. Internationaler Kongreß für Entomologie Wien 1960, Verhandlungen Bd. III, 1962.
- Darlington, A.: Ecology of refuse tips. London 1969.
- Dietze, H.: Die Cicindelidae und Carabidae des Leipziger Gebiets (Coleopt.). Mitt. Ent. Ges. Halle 14 (1936) 37–52.
- Dietze, H.: Die Carabidae des Leipziger Gebietes (Coleopt.). 2. Teil: Mitt. Ent. Ges. Halle 15 (1937) 55–72; 3. Teil: ibid. 16 (1938) 41–48; 4. Teil: ibid. 17 (1939) 44–61; 5. Teil: ibid. 20 (1942) 20–33; 6. Teil: Mitteilungsblatt für Insektenkunde 5 (1961) 22–26, 77–80, 122–127.
- Dijk, Th. S. v.: The age-composition of populations of *Calathus melanocephalus* L. Analysed by studying marked individuals kept within fenced sites. Oecologia 12 (1973) 213–240.
- Dunger, W.: Bodenzoologische Untersuchungen an rekultivierten Kippböden der Niederlausitz. Abh. Ber. Naturkundemuseum Görlitz 43 (1968 a) Nr. 11.
- Dunger, W.: Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaus. Abh. Ber. Naturkundemuseum Görlitz 43 (1968 b).
- Freude, H.: Carabidae. In: Freude, H., K. W. Harde und G. A. Lohse: Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Krefeld 1976.
- Gospodar, U.: Statik und Dynamik der Carabidenfauna einer Trümmerschuttdedeponie im LSC Grunewald in Berlin (West). FU Berlin, Diss. 1981, 225 S.
- Gutte, P.: Die Wiederbegrünung städtischen Ödlandes, dargestellt am Beispiel Leipzigs. Hercynia N. F., Leipzig 8 (1) (1971) 58–61.
- Häcker-Anspach, St.: Die Laufkäfer (Carabidae) von Ruderalflächen und Trockenrasen-Untersuchungen mit Hilfe der Formalinfallentechnik. PH Berlin, Staatsexamensarbeit 1971, 74 S.
- Hensel, J.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Carabidae an ausgewählten Habitaten in Leipzig-Eutritzsch und Leipzig-Wiederitzsch. Diplomarbeit KMU Leipzig 1981.

- Hass, H.-J.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna eines Müllplatzes in Hamburg. Übersicht über die ökologischen Verhältnisse. Ent. Mitt. Zool. Staatsinstitut Zool. Museum Hamburg 2 (23) (1959) 73–91.
- Heydemann, B.: Die Carabiden der Kulturbiotope von Binnenland und Nordseeküste – ein ökologischer Vergleich. Zool. Anzeiger 172 (1964) 49–86.
- Klausnitzer, B.: Carabidae aus der Sammlung H. Dietze (Col.). Ent. Nachr. Ber. 27 (1983) 25–27.
- Klausnitzer, B.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Col., Carabidae) des Stadtgebietes von Leipzig. Zool. Jhb. Syst. Ökol. (im Druck).
- Klausnitzer, B., W. Joost und H. Wolff: Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf dem Neuen Müllberg Leipzig-Möckern. 1. Beitrag: Gesamtmaterial. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ., Math. Naturwiss. R. 29 (1980) 646–652.
- Kühnelt, W.: Grundriß der Ökologie. Jena 1965.
- Kuniack, W., und H. Sukopp: Vegetationsentwicklung auf Mülldeponien Berlins. Berliner Naturschutzblätter 19 (56) (1975) 141–145.
- Larsson, S. G.: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Ent. Medd. 20 (1939) 277–560.
- Lindroth, C. H.: Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. Göteborgs kungl. Vetenskap-och Vitterhets-Samhälles. Sjätte Följden, Ser. B. 4 (1) (1945) 709 S.
- Lohse, G. A.: Über die Käfer eines Müllplatzes in Hamburg-Langenhorn. Entomol. Mitt. Zool. Staatsinstitut und Zool. Museum Hamburg 2 (1962) 205–211.
- Neumann, U.: Möglichkeiten der Rekultivierung von Mülldeponien. Landschaft und Stadt 4 (1971) 145–150.
- Neumann, U.: Die Sukzession der Bodenfauna (Carabidae, Coleoptera, Diplopoda und Iso-poda) in den forstlich rekultivierten Gebieten des Rheinischen Braunkohlenreviers. Pedobiologica 11 (1971) 193–226.
- Neumann, U., und G. van Ooyen: Rekultivierung von Deponien und Müllkippen. Müll und Abfall, Beiheft 16 (1979).
- Rinnhofer, G.: Köderfang auf Ruderalstellen. Ent. Nachr. 11 (1967) 18–24.
- Sachse, J.: Vergleichende Untersuchungen der Tierwelt bei verschiedenen Kompostierungsverfahren während des gesamten Rotteprozesses. Welt u. Wissen (1960).
- Steubing, L., und R. Hildebrand: Pflanzengesellschaften geschlossener Mülldeponien verschiedenen Alters. Phytocoenologia 7 (1980) 208–217.
- Sukopp, H., H.-P. Blume, H. Elvers und M. Horbert: Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Berlin 1980.
- Taborsky, I.: Výsledky inventarizačního prozkumu koleopter na území proponované výsypky elektrárenského popílku mezi obcemi Loučov a Domašín o Krušných Horách. Krajské muzeum Teplice 1976.
- Tischler, W.: Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. – Zool. Jb., Abt. Systematik, Ökol., Geogr. 81 (1952) 122–174.
- Tischler, W.: Biologie der Kulturlandschaft. Stuttgart, New York 1980.
- Topp, W.: Zur Ökologie der Müllhalden. Ann. Zool. Fennici 8 (1971) 194–222.
- Victor, J.: Junger Wald wächst auf ehemaligem Müllberg. Das Gartenamt, H. 12 (1966) 544–547.
- Weber, R.: Die Besiedlung des Trümmerschutts und der Müllplätze durch die Pflanzenwelt (Ruderalflora von Plauen). Museumsreihe Plauen 21 (1960).
- Weber, R.: Die Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 280. Wittenberg 1961.
- Weidemann, G.: Recultivation: A problem of stabilization during ecosystem development. Vortrag Second European Ecological Symposium, Berlin 1980.

Prof. Dr. sc. nat. B. Klausnitzer  
Karl-Marx-Universität Leipzig  
Sektion Biowissenschaften  
DDR - 7010 Leipzig  
Talstraße 33