

Präsenz und Präferenz der Käfer in einem Mosaik unterschiedlich bearbeiteter Grünflächen

Dieter Steinwarz

Mit 2 Tabellen und 4 Abbildungen

(Eingegangen am 28. 6. 1989)

Kurzfassung

Von 1984 bis 1986 wurde die Käferfauna unterschiedlich bearbeiteter Grünflächenparzellen in Wiesbaden mit Hilfe von Bodenfallen, Kescherungen und Quadratproben erfaßt. In der vorliegenden Arbeit werden Auswirkungen von Sukzession und Pflegemaßnahmen auf das Arteninventar der Parzellen vorgestellt. Faunistisch bemerkenswerte Arten werden genannt.

Abstract

During the years 1984 to 1986 the beetle fauna of different cultivated grassland-plots in Wiesbaden was registered by means of pitfall traps, sweeping and hand sorted quadrats. The present paper demonstrates influences of succession and care-management on the taxonomic structure of the fauna. Faunistic remarkable species are specified.

1. Einleitung

Auf neu angelegten und in der Folge unterschiedlich gepflegten Grünflächen wurden von 1984 bis 1986 ökologische Untersuchungen an Spinnen, Wanzen (MÜLLER 1989) und Käfern (STEINWARZ 1989) durchgeführt. Sie waren integriert in das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Anlage naturnaher Grünflächen in Großstädten“, das vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert wurde. Ziel des Projektes war u. a. die Beantwortung der Frage, inwieweit durch „naturnähere“ Grünflächenplanung und -pflege ein Beitrag zur Erhöhung der Artenvielfalt in Großstädten geleistet werden kann (Ergebnisbericht 1986). In der vorliegenden Arbeit steht das Arteninventar der Käferfauna unterschiedlich bearbeiteter Grünflächen im Vordergrund. Die synökologischen Parameter sind Thema einer weiteren Publikation (STEINWARZ, in Vorbereitung).

2. Versuchsfläche und Erfassungsmethodik

Am südwestlichen Stadtrand Wiesbadens liegt auf einem sonnen- und wärmebegünstigten, zum Rheintal abfallenden Hang das Gelände der neu erbauten Dr. Horst-Schmidt-Kliniken (Abb. 1). Das Versuchsgelände wurde in jeweils 10×10 m große Parzellen aufgeteilt, von denen neun zoologisch untersucht wurden. Ergänzend zu den zoologischen Untersuchungen wurden ausführliche Mikroklima- und Bodenanalysen durchgeführt. Eine detaillierte Beschreibung der Parzellen ist in STEINWARZ (1989) wiedergegeben. Tab. 1 gibt eine Übersicht über die Parzellen und den Katalog der Pflegemaßnahmen.

Die Aktivitätsdichte der epigäischen Käfer wurde mit vier Bodenfallen je Parzelle (4%-Formaldehyd, dreiwöchiger Leerungsrythmus) ermittelt. Wegen noch nicht abgeschlossener Baumaßnahmen wurden die Fallen 1984 erst Mitte Juni eingesetzt. 1985 und 1986 waren sie von Anfang März bis Ende Oktober exponiert.

Die Fauna der Vegetation wurde durch Kescherungen (Kescherdurchmesser 35 cm, 100 Schläge je Parzelle) an warmen, trockenen und nicht zu windigen Tagen erfaßt.

Zur Analyse der absoluten Besiedlungsdichte wurden insgesamt 230 Quadratproben (Grundfläche je $\frac{1}{25}$ qm, Entnahmetiefe 5 cm) entnommen und manuell aussortiert. Da die Probenahmen die Vegetation stark beeinträchtigten, erfolgten diese erst im letzten Versuchsjahr.



Abbildung 1. Lage des Untersuchungsgeländes (Pfeile).
 Kartengrundlage: Topographische Karte 1:50 000 (L 5914, 1985).
 Mit Genehmigung (Nr. 88-1-162) des Hessischen Landesvermessungsamtes.

Tabelle 1. Parzellen und Pflegemaßnahmen

Umbruchfläche (Umbruch April 1984):

- 0 : Ungestörte Sukzession von kahlem Boden ausgehend, Initialbesiedlung 1984 v. a. *Sinapis arvensis*, 1985 strukturreiche Ruderalvegetation, 1986 zunehmende Vergrasung; keine Pflegemaßnahmen;

Vorhandene Wiesenflächen:

- 2 : keine Pflegemaßnahmen;
 4 : 1× Mähen (Ende August), Abräumen;
 6 : 1× Mähen (Ende August), Mulchen;
 7 : 2× Mähen (Mai/Juni und August), Abräumen;
 9 : 2× Mähen (Mai/Juni und August), Mulchen;
 11 : 2× Mähen (Ende August und Oktober), Abräumen;
 13 : 2× Mähen (Ende August und Oktober), Mulchen;
 14 : Vielschnitt (Rasen), wöchentliche Mahd erst 1986.

3. Ergebnisse

3.1. Übersicht

28.299 Käferindividuen aus 385 Arten konnten in den Proben nachgewiesen werden. In Tab. 2 sind die Fangdaten der Käferfauna für den gesamten Untersuchungszeitraum wiedergegeben. Abb. 2 stellt die taxonomische Struktur des Fangergebnisses der verschiedenen Erfassungsmethoden für 1986 dar.

Im folgenden soll die Käferfauna der Parzellen in Abhängigkeit von Sukzession und Pflegemaßnahmen vorgestellt werden. Die Präferenzmuster sowie die Phänologien der dominierenden Arten sind detailliert in STEINWARZ (1989) beschrieben¹⁾.

3.2. Die Initialbesiedlung der Umbruchfläche

Der Umbruch der Parzelle 0 im April 1984 zerstörte die Pflanzendecke und bewirkte eine Nivellierung der abiotischen Faktoren (Mikroklima, Boden). Noch im Juli 1984 war der Boden weitgehend kahl, im weiteren Verlauf dieses Jahres dominierte Ackerseñf (*Sinapis arvensis* L.). In der nachfolgenden Liste sind die charakteristischen Arten der Umbruchfläche von 1984, also der frühesten Sukzessionsphase wiedergegeben.

CARABIDAE

Bembidion femoratum STURM
Bembidion quadrimaculatum (L.)
Acupalpus meridianus (L.)

Amara eurynota (PANZ.)

STAPHYLINIDAE

Lesteva longelytrata (GOEZE) H
Philonthus concinnus (GRAV.)
Gabrieus nigritulus (GRAV.) +
Aloconota gregaria (Er.)
Amischa analis (GRAV.)
Amischa cavifrons (SHP.)
Amischa decipiens SHP.

Liogluta nitidula (KR.) H, +
Atheta fungi (GRAV.)

Aleochara bipustulata (L.) +

THROSCIDAE

Throsocus dermestoides (L.) +

CRYPTOPHAGIDAE

Cryptophagus setulosus STURM H

Atomaria fuscata (SCHÖNH.)

Atomaria ruficornis (MARSH.)

Atomaria linearis STEPH.

ANTHICIDAE

Anthicus antherinus (L.)

H: Besiedlung im Herbst 1984

+ : Von den im Text genannten Autoren nicht als Erstbesiedler angegeben.

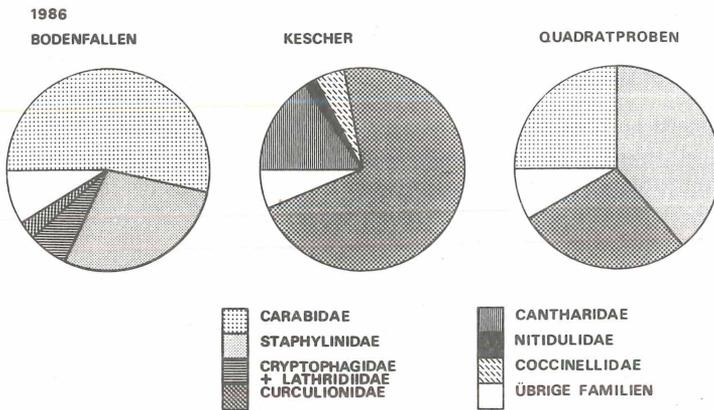


Abbildung 2. Prozentuale Anteile der dominierenden Käferfamilien am Gesamtfang der Bodenfallen, Kescherungen und Quadratproben 1986.

1) Korrelationen wurden mittels Korrelations- und linearer Regressionsanalyse an einem AT-kompatiblen Computer (Software: STATGRAPHICS) ermittelt. Die Signifikanz von Abundanzunterschieden wurde über den Chi-Quadrat-Test geprüft.

In der vorangegangenen Liste unberücksichtigt sind die Arten, die, außer in der Umbruchfläche, auch in anderen Parzellen 1984 vergleichbar häufig waren:

CARABIDAE	ORTHOOPERIDAE
<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRK.)	<i>Sericoderus lateralis</i> (GYLL.)
<i>Bembidion lampros</i> (HBST.)	STAPHYLINIDAE
<i>Bembidion obtusum</i> SERV.	<i>Xantholinus longiventris</i> HEER
<i>Harpalus rufipes</i> (GEER)	<i>Oligota pumilio</i> KIESW.
<i>Harpalus distinguendus</i> (DUFT.)	CRYPTOPHAGIDAE
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)	<i>Atomaria atricapilla</i> STEPH.

Die Arten der Gattung *Amischa* sowie *Liogluta nitidula* (KR.) und *Atheta fungi* (GRAV.) wurden ebenfalls in den übrigen Parzellen häufig nachgewiesen, erreichten auf der Umbruchfläche jedoch ein deutliches Aktivitätsmaximum.

Die meisten der aufgelisteten Arten wurden auch in anderen Lebensräumen als Besiedler früher Sukzessionsstadien beschrieben, z. B. auf bergbaulichen Rekultivierungsflächen (DUNGER 1968, NEUMANN 1971, MADER 1985), sandig-kiesigen Pionierstandorten (BERNHARDT und HANDKE 1989), Müllhalden (TISCHLER 1952, TOPP 1971), auf alpinem Neuland (JANETSCHKE 1949), einer neu entstandenen Nordseeinsel (TOPP 1975) oder an der Meeresküste (HEYDEMANN 1962).

Hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen oder zumindest Resistenzen lassen sich die genannten Arten Biotopen mit fehlender, geringer oder lichter Vegetation, ausreichender Sonnenexposition und Wärme zuordnen, oder sie sind als euryök bekannt. Verbreitungsschwerpunkt der meisten Arten sind Litoraea-Biotope und das offene Kulturland.

Im hohen Maße winteraktiv sind die Kurzflügler *Lesteva longelytrata* (GOEZE) und *Gabrieus nigrifolius* (GRAV.) (HEYDEMANN 1956). Sie wurden nur im Spätherbst 1984 und im Frühjahr 1985 nachgewiesen.

Charakteristika der Käferfauna der jungen Umbruchfläche waren zudem die geringe durchschnittliche Körpergröße der erfaßten Käfer sowie der hohe Fanganteil saprophager und mycetophager Arten (STEINWARZ 1989).

3.3. Spätere Sukzessionsstadien der Umbruchfläche

1985 durchlief die Umbruchfläche ein strukturreiches Ruderalstadium (Abb. 3). Kahle Bodenstellen waren noch vorhanden. 1986 waren diese weitgehend von Gras und Klee zugewachsen. Die Entwicklung der Vegetation führte zu einer Abnahme von Bereichen mit xerothermem Mikroklima.

In der nachfolgenden Liste sind die Arten aufgeführt, die 1985 und/oder 1986 (in Klammern angegeben) diese Parzelle präferierten.

CARABIDAE	CANTHARIDAE
<i>Platynus dorsalis</i> (PONT.) (85, 86)	<i>Cantharis lateralis</i> L. (86)
<i>Amara similata</i> (GYLL.) (85)	<i>Rhagonycha fulva</i> (SCOP.) (86)
<i>Amara aenea</i> (GEER) (85, 86)	BYRRHIDAE
<i>Amara eurynota</i> (PANZ.) (85, 86)	<i>Simplocaria semistriata</i> (F.) (86)
<i>Amara familiaris</i> (DUFT.) (85)	NITIDULIDAE
<i>Amara bifrons</i> (GYLL.) (85)	<i>Meligethes aeneus</i> (F.) (85)
<i>Amara sabulosa</i> (SERV.) (85)	PHALACRIDAE
<i>Brachinus explodens</i> (DUFT.) (85, 86)	<i>Olibrus aeneus</i> (F.) (85)
<i>Bembidion lampros</i> (HBST.) (85, 86)	CHRYSOMELIDAE
HISTERIDAE	<i>Longitarsus atricillus</i> (L.) (86)
<i>Paralister purpurascens</i> (HBST.) (85, 85)	CURCULIONIDAE
LIODIDAE	<i>Apion hookeri</i> KIRBY (85)
<i>Cyrtusa minuta</i> (AHR.) (86)	<i>Apion miniatum</i> GERM. (86)
	<i>Sitona lineatus</i> (L.) (86)



Abbildung 3. Aspekt der Umbruchfläche 0 am 3. 7. 1985.

Mit Ausnahme des Carabiden *Amara eurynota* (PANZ.) und des Cryptophagiden *Cryptophagus setulosus* STURM verschwanden alle für die Initialphase der Umbruchfläche charakteristischen Arten in den folgenden Jahren aus den Proben dieser Parzelle oder wurden nur noch vereinzelt nachgewiesen. Die 1984 noch unterrepräsentierten phytophagen Käfer traten in den folgenden Jahren verstärkt in Erscheinung. Außerdem war eine Abnahme des Fanganteils sapro-/mycetophager zugunsten räuberischer Käfer festzustellen.



Abbildung 4. Strukturelles Erscheinungsbild einer Wiese vor der Mahd (links) und danach (rechts); verändert nach MÜLLER und WOLF (1985).

3.4. Akute Auswirkungen der Mahd auf die Abundanz der Käfer

Durch den Schnitt wird v. a. bei hochwüchsiger Vegetation der größte Teil der assimilationsfähigen Pflanzenorgane entfernt (Abb. 4). Es verbleibt eine blattgrünarme lückige Stoppelfläche mit drastisch veränderten mikroklimatischen Bedingungen (BONESS 1953, MÜLLER 1989, STEINWARZ 1989). Eine derartig gravierende Veränderung des Lebensraumes läßt wesentliche Auswirkungen auf die Abundanz der Käferarten vermuten. Dies konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Viele Arten erwiesen sich phänologisch gut in den Mahdrhythmus der ein- bzw. zweischürigen Wiesen eingepaßt. Die Mahdtermine (Tab. 1) fielen bei ihnen in Phasen jahreszeitlich bedingt abnehmender oder niedriger Abundanz. Beispiele sind:

CARABIDAE	<i>Quedius tristis</i> (GRAV.)
<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRK.)	<i>Liogluta nitidula</i> (KR.)
<i>Bembidion obtusum</i> SERV.	BYRRHIDAE
<i>Harpalus distinguendus</i> (DUFT.)	<i>Simplocaria semistriata</i> (F.)
STAPHYLINIDAE	CURCULIONIDAE
<i>Xantholinus linearis</i> (OL.)	<i>Sitona humeralis</i> STEPH.

Andere Arten waren während der Mahdtermine häufig auf der Versuchsfläche vertreten, zeigten aber dennoch keine Veränderungen ihrer Abundanz nach dem Schnitt:

CARABIDAE	ORTHOPERIDAE
<i>Bembidion lampros</i> (HBST.)	<i>Sericoderus lateralis</i> (GYLL.)
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)	STAPHYLINIDAE
HYDROPHILIDAE	<i>Amischa analis</i> (GRAV.)
<i>Megasternum boletophagum</i> (MARSH.)	<i>Atheta fungi</i> (GRAV.)

Selbst die phytophagen Käfer, die zunächst einen großen Teil ihrer Nahrungsressourcen verloren, wurden schon bald nach der Mahd wieder von den neu aufwachsenden Pflanzen gesichert. Beispiele sind:

CURCULIONIDAE	<i>Apion tenue</i> KIRBY
<i>Apion seniculus</i> KIRBY	<i>Apion flavipes</i> (PAYK.)
<i>Apion loti</i> KIRBY	<i>Tychius picirostris</i> (F.)

Dies deckt sich mit Angaben von SCHNELL (1955), der den Verbleib zahlreicher Rüsselkäfer auf frisch gemähten Flächen beobachtete.

Eine weitere Gruppe reagierte nach dem Schnitt mit einer Erhöhung der Aktivitätsdichte:

STAPHYLINIDAE	<i>Atomaria ruficornis</i> (MARSH.)
<i>Oligota pumilio</i> KIESW.	<i>Ephistemus globulus</i> (PAYK.)
<i>Oxypoda brachyptera</i> (STEPH.)	LATHRIDIIDAE
CRYPTOPHAGIDAE	<i>Corticarina fuscula</i> (GYLL.)
<i>Atomaria fuscata</i> (SCHÖNH.)	

Den mycetophagen Arten der Familien Cryptophagidae und Lathridiidae dürfte die Mahd eine Verbesserung der Nahrungsressourcen gebracht haben. Die nach dem Schnitt auf der Fläche verbleibenden Mulchreste werden rasch von Schimmelpilzen bewachsen. Abundanzsteigernde Wirkungen der Mahd auf Arten dieser Familien wurden auch von STEINWARZ (1984) beschrieben.

Nur bei einer Art, dem Laufkäfer *Harpalus rufipes* (GEER), war eine spontane Abundanzminderung nach dem Mahdtermin nachweisbar.

3.5. Die Käferfauna der Rasenfläche

Eine kurz geschnittene Rasenfläche weist im Vergleich zu dichten Wiesenbeständen ein wesentlich xerothermeres Mikroklima auf. An trockenen, warmen und sonnigen Tagen können die Daten für Bodentemperatur, bodennahe Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Strahlungsintensität extreme Werte erreichen (MÜLLER & STEINWARZ 1988, STEINWARZ 1989). Dies stellt hohe Anforderungen an die mikroklimatische Toleranz der zugehörigen Tiergemeinschaft. Die strukturelle Vielfalt und die Nahrungsressourcen sind vergleichsweise gering, es herrscht Mangel an Verstecken vor Feinden und mikroklimatischen Extremen.

Die Parzelle 14 des Versuchsgeländes wurde leider erst 1986 regelmäßig wöchentlich gemäht, so daß sich nur in diesem Jahr konstant das Bild einer kurzgeschnittenen Rasenfläche bot. Nur dieses Versuchsjahr wird im folgenden berücksichtigt.

In der nachstehenden Liste sind die Arten aufgeführt, die im Vergleich mit den übrigen Parzellen 1986 eine Präferenz für die Rasenfläche aufwiesen:

STAPHYLINIDAE

Oligota pumilio KIESW.

Amischa analis (GRAV.) §

Liogluta nitidula (KR.)

Oxypoda brachyptera (STEPH.) §

CRYPTOPHAGIDAE

Atomaria fuscata (SCHÖNH.) (7,9) §

Atomaria ruficornis (MARSH.) (7,9) §

Ephistemus globulus (PAYK.) (7,9)

LATHRIDIIDAE

Corticarina truncatella (MANNH.)

Corticarina fuscata (GYLL.) (7,9) §

CHRYSOMELIDAE

Chaetognema hortensis (FOURCR.)

CURCULIONIDAE

Sitona flavescens (MARSH.)

Sitona hispidulus (F.)

Sitona humeralis STEPH.

Hypera zoilus (SCOP.)

Rhinoncus castor (F.)

Die Zahlen in Klammern geben weitere präferierte Parzellen an.

Die genannten Staphyliniden zählen alle zur Unterfamilie Aleocharinae. Arten dieser Unterfamilie als typische Vertreter der Kurzflügler-Fauna von Rasenflächen beschrieben auch COCKFIELD und POTTER (1984) sowie STEINWARZ (1984, Arten mit § gekennzeichnet). Hinsichtlich ihrer Präferenzen oder Toleranzen sind die genannten Kurzflügler gut an das xerotherme Mikroklima eines Rasens angepaßt. *Amischa analis* (GRAV.) und *Liogluta nitidula* (KR.) zählten zur Gruppe der Pionierarten der Umbruchfläche, auch *Oligota pumilio* KIESW. trat in der frühesten Sukzessionsphase dieser Parzelle in Erscheinung. Bei *Oligota pumilio* KIESW. und *Amischa analis* (GRAV.) wurden zudem abundanzsteigernde Effekte der Mahd beobachtet.

Die meisten Arten der Familien Cryptophagidae und Lathridiidae traten bevorzugt in der Rasenfläche und nach der Sommermahd in den zweischürigen Parzellen 7 und 9 in Erscheinung. Die mit § versehenen Cryptophagen und Lathridiiden wiesen auch auf einer anderen Versuchsfäche (STEINWARZ 1984) Präferenzen für eine Rasenfläche und eine kurz zuvor gemähte zweischürige Wiese auf. Für diese mycetophagen Arten dürfte sich das wöchentlich frisch anfallende, wenig verholzte und damit gut zersetzbare Schnittgut positiv ausgewirkt haben, das in der Folge rasch von Schimmelpilzen bewachsen wird.

Für die phytophagen Blatt- und Rüsselkäfer war, neben der Fähigkeit zur Toleranz der mikroklimatischen Bedingungen, das Vorhandensein der Fraßpflanzen maßgeblich. Die Larve von *Chaetognema hortensis* (FOURCR.) bohrt im Stengelgrund von Gräsern, auch die Imago wird v. a. von Gräsern gekeschert (BLUNCK 1932, FREUDE et al. 1966). Die Art bevorzugt trockenere Lebensräume (KOCH & LUCHT 1962, KOCH 1968b, NIEHUIS 1987). Larven und Imagines der *Sitona*-Arten sowie von *Hypera zoilus* (SCOP.) leben an Papilionaceen (SCHNELL 1955, GEILER 1967, KOCH 1968b, AESCHLIMANN 1983). Nahrungsgrundlage dieser Tiere war der auf der Rasenfläche reich vorhandene Kleebewuchs (v. a. *Trifolium repens* L.). Die Larven von *Rhinoncus castor* (F.) entwickeln sich in *Rumex acetosella* L. (KOCH 1968b), die Imagines sind polyphag (RENKEN 1956). Der Käfer bevorzugt trockenere

Lebensräume (KOCH 1968b). Auf der Versuchsfläche war *Rumex acetosella* L. nicht vertreten, dagegen *R. crispus* L. und *R. acetosa* L. in der angrenzenden Umbruchfläche.

Neben den aufgeführten Arten wurden viele andere in den Bodenfallen der Rasenfläche in größerer Anzahl gefangen, ohne jedoch diese Parzelle zu präferieren:

CARABIDAE

Bembidion lampros (HBST.)

Bembidion obtusum SERV.

Harpalus distinguendus (DUFT.)

HYDROPHILIDAE

Megasternum boletophagum (MARSH.)

STAPHYLINIDAE

Lathrobium fulvipenne (GRAV.)

Xantholinus linearis (OL.)

Mycetoporus forticornis FAUV.

Hypocyphus longicornis (PAYK.)

Atheta fungi (GRAV.)

BYRRHIDAE

Simplocaria semistriata (F.)

Einige Käfer, die 1984 und 1985 in der noch nicht regelmäßig gemähten Parzelle 14 stark vertreten waren, wurden auf dem 1986 konstant kurzen Rasen in deutlich verminderter Anzahl gefangen. Beispiele sind die Carabiden *Harpalus rufipes* (GEER) und *Poecilus cupreus* (L.).

Die Käferfauna der Rasenfläche wies im Vergleich zu den übrigen Wiesenparzellen eigene charakteristische Arten auf und ist somit nicht nur als „reduzierte Wiesenfauna“ zu bezeichnen. Einige auffällige Parallelen wurden zur Fauna der frühen Sukzessionsphase der Umbruchfläche deutlich. Die durchschnittliche Körpergröße der erfaßten Käfer war gering, und nahrungsökologisch war eine Verschiebung zugunsten saprophager sowie mycetophager und zuungunsten räuberischer Arten nachweisbar (STEINWARZ 1989). Junge Umbruchfläche und Rasen wiesen gemeinsame Arten auf, die mikroklimatischen Ansprüche ihrer Bewohner sind vergleichbar.

3.6. Zweischürige Parzellen

Von den insgesamt vier zweischürigen Flächen wurden die Parzellen 7 und 9 noch vor der Grasblüte im Mai/Juni erstmals gemäht, während der erste Schnitt der Parzellen 11 und 13 erst danach Ende August erfolgte (Tab. 1). Das Mikroklima dieser Parzellen war v. a. durch den mehrfachen Wechsel von xerothermen Bedingungen (nach der Mahd) und in der Folge wieder durch den Neuaufwuchs gemäßigteren Verhältnissen charakterisiert.

Etwas häufiger als in den übrigen Parzellen wurden hier die Carabiden *Harpalus aeneus* (F.) und *H. distinguendus* (DUFT.) sowie die Staphyliniden *Philonthus varius* (GYLL.), *Gabrieus subnigrifutulus* (RTT.), *Quedius semiobscurus* (MARSH.) und *Q. boops* (GRAV.) gefangen. Auch einige phytophage Käfer, deren Wirtspflanzen in diesen Parzellen mit hohen Deckungsgraden vorkamen, wurden demzufolge hier vermehrt gefangen. Einige Arten, die charakteristisch für die junge Umbruchfläche (0) sowie die Rasenfläche (14) waren, traten auch in den schon früh im Jahr gemähten Parzellen 7 und 9 gehäuft auf. Beispiele sind die Arten der Gattung *Amischa*, *Oligota pumilio* KIESW., *Oxypoda brachyptera* (STEPH.) sowie einige Cryptophagiden und Lathridiiden. Für letztere dürften auch hier trophische Faktoren maßgeblich gewesen sein.

3.7. Einschürige und ungemähte Parzellen

Die ungemähte Parzelle (2) wies konstant über das ganze Jahr, die einschürigen Parzellen (4,6) über den größten Teil der Vegetationsperiode einen dichten Pflanzenbestand mit hohem Gräseranteil auf. Diese Parzellen boten dementsprechend v. a. Arten mit Präferenz für schattig-kühl-feuchteres Mikroklima geeignete Existenzmöglichkeiten. In der folgenden Liste sind die charakteristischen Vertreter der Käferzönosen dieser Parzellen aufgeführt.

CARABIDAE

Pterostichus strenuus (PANZ.) §

Pterostichus vernalis (PANZ.) §

SILPHIDAE

Silpha tristis ILL.

STAPHYLINIDAE

Philonthus coruscus (GRAV.)

Quedius fuliginosus (GRAV.) §

Tachinus rufipes (GEER) §

Die mit § gekennzeichneten Arten sind als häufige Bewohner bodenfeuchter Biotope beschrieben worden (LINDROTH 1945, KIPKOW 1966, KOCH 1968a, TIETZE 1968, TAMM 1985).

3.8. Die Vegetation der Parzellen als Nahrungsressource für phytophage Käfer

Die Fangzahlen der phytophagen Käfer aus Bodenfallen und Kescherproben wurden mit dem Deckungsgrad ihrer Brut- und Fraßpflanzen in Bezug gesetzt. Dabei war festzustellen, daß diese Käfer bevorzugt in den Parzellen auftraten, in denen ihre Wirtspflanzen besonders hohe Deckungsgrade aufwiesen. Dies führte zu einer engen Korrelation von floristischer und faunistischer Sukzession. In folgender Liste sind die auffälligsten „Paarungen“ von Wirtspflanzen- und Käfervorkommen wiedergegeben.

Medicago lupulina L.
Trifolium spec.
Trifolium repens L.

Lotus corniculatus L.
Rumex crispus L.

Tripleurospermum inodora L.

Apion tenue KIRBY
Tychius picirostris (F.)
Apion virens HBST., *A. flavipes* (PAYK.),
Sitona flavescens (MARSH.), *S. hispidulus* (F.)
Hypera zoilus (SCOP.)
Apion loti KIRBY
Chaetognema concinna (MARSH.),
Apion miniatum GERM.
Olibrus aeneus (F.), *Apion hookeri* KIRBY

Die Angaben über die Wirtspflanzenspektren der Käfer sind u. a. den Arbeiten von SCHNELL (1955), SCHERF (1963), STEIN (1967) und KOCH (1968b) entnommen.

Keine direkten Beziehungen zum Deckungsgrad ihrer Wirtspflanzen konnten für *Chaetognema hortensis* (FOURCR.), *Apion seniculus* KIRBY, *Sitona humeralis* STEPH. und *Sitona waterhousei* WALT. festgestellt werden. Die Wirtspflanzen dieser Käfer waren aber auf der Versuchsfläche insgesamt häufig.

3.8. Faunistik

Der größte Teil der nachgewiesenen Käferarten ist hol-, palä- oder westpaläarktisch, europäisch oder kosmopolitisch verbreitet. Daneben konnten jedoch auch zahlreiche Arten mit südlichem und einige mit nördlichem Verbreitungsschwerpunkt nachgewiesen werden (STEINWARZ 1989).

In der nachfolgenden Liste sind die auf dem Versuchsgelände erfaßten Arten aufgeführt, die in Deutschland zumeist nur vereinzelt oder selten gefunden wurden. Die ROTE LISTE (1984) weist 14 von ihnen als gefährdet (RL: 3), stark gefährdet (RL: 2) oder vom Aussterben bedroht (RL: 1) aus. In Klammern ist zudem jeweils die registrierte Individuenzahl angegeben.

Notiophilus pusillus WTRH. (5)
Notiophilus hypocrita CURT. (1)
Trechoblemus micros (HBST.) (1)
Tachys micros (FISCH.-W.) (RL: 2) (7)
Harpalus stictus (STEPH.) (3)
Harpalus rupicola STURM (7)
Harpalus puncticeps (STEPH.) (35)
Harpalus signaticornis (DUFT.) (1)
Harpalus calceatus (DUFT.) (RL: 3) (3)
Harpalus winkleri SCHAUB. (1)
Bradycellus csikii LACZO (1)
Pterostichus ovoideus (STURM) (2)
Amara anthobia VILLA (1)
Amara sabulosa (SERV.) (RL: 3) (81)
Microlestes maurus (STURM) (26)
Ptomaphagus sericatus (CHAUD.) (257)

Mycetoporus forticornis FAUV. (93)
Mycetoporus punctus (GYLLH.) (8)
Tachinus scapularis STEPH. (1)
Callicerus obscurus GRAV. (2)
Callicerus rigidicornis (ER.) (13)
Amischa soror (KR.) (32)
Amischa forcipata MULS.REY (1)
Atheta deformis (KR.) (2)
Atheta boehmei LINKE (1)
Atheta testaceipes (HEER) (3)
Atheta pervagata BENICK (7)
Atheta ermischii BENICK (5)
Atheta xanthopus (THOMS.) (1)
Zyras collaris (PAYK.) (19)
Ilyobates propinquus (AUBE) (17)
Oxyptoda togata ER. (1)

<i>Choleva paskoviensis</i> RTT. (RL: 2) (1)	<i>Aleochara inconspicua</i> AUB. (6)
<i>Xylodromus affinis</i> GERH. (1)	<i>Agriotes sordidus</i> (ILL.) (RL: 2) (47)
<i>Trogophloeus gracilis</i> (MANNH.) (1)	<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> G. (RL: 3) (6)
<i>Platystethus capito</i> HEER (1)	<i>Monotoma brevicollis</i> AUB. (RL: 3) (7)
<i>Scopaeus minutus</i> ER. (6)	<i>Atomaria berlinensis</i> KR. (2)
<i>Lathrobium ripicola</i> CZWAL. (2)	<i>Lathridius bifasciatus</i> RTT. (8)
<i>Lathrobium castaneipenne</i> KOL. (1)	<i>Cartodere filum</i> (AUB.) (2)
<i>Xantholinus semirufus</i> (RTT.) St. (5)	<i>Scymnus mimulus</i> CA.F. (RL: 3) (3)
<i>Philonthus addendus</i> SHP. (1)	<i>Mordellistena</i> 6 spec. (8)
<i>Philonthus spermophili</i> GANGLB. (9)	<i>Onthophagus vacca</i> (L.) (RL: 3) (1)
<i>Philonthus pseudovarians</i> STRAND (1)	<i>Phyllotreta diademata</i> FOUDE. (RL: 3) (1)
<i>Platylabus stercorarius</i> (OL.) (15)	<i>Bruchidius varius</i> (OL.) (RL: 1) (3)
<i>Ocyopus aeneocephalus</i> (GEER) (1)	<i>Bruchidius seminarius</i> (L.) (RL: 3) (14)
<i>Quedius semiaeneus</i> (STEPH.) (10)	<i>Apion malvae</i> (F.) (RL: 3) (1)
<i>Quedius semiobscurus</i> (MARSH.) (13)	<i>Otiorhynchus dieckmanni</i> MAGN. (1)
<i>Mycetoporus splendens</i> (MARSH.) (1)	<i>Sitona waterhousei</i> WALT. (RL: 3) (86)

Besonders bemerkenswerte Funde sind:

Harpalus stictus (STEPH.): in Mitteleuropa bisher nur sehr seltene Funde (FREUDE et al. 1976);

Atheta boehmei LINKE: (det.: WUNDERLE), nach LUCHT (1987) bislang nicht aus der Bundesrepublik Deutschland beschrieben;

Atheta pervagata BENICK: (det.: WUNDERLE), äußerst seltene Funde in Mitteleuropa (FREUDE et al. 1974);

Agriotes sordidus (ILL.): in Mitteleuropa bislang nur aus dem Kaiserstuhlgebiet bekannt (FREUDE et al. 1979, LUCHT 1987);

Bruchidius varius (OL.): aus Mitteleuropa nur wenige Funde (FREUDE et al. 1981), vom Aussterben bedroht (RL: 1);

Otiorhynchus dieckmanni MAGN.: nach FREUDE et al. (1981) sowie GOSPODAR und KORGE (1982) wurde diese Art in Deutschland bislang nur in Magdeburg und Berlin gefunden.

Die meisten seltenen Arten (außer Staphylinidae) wurden von Herrn Frank KÖHLER, Brühl, überprüft. Die meisten seltenen Staphylinidae wurden von Herrn Paul WUNDERLE, Marburg, determiniert oder bestätigt.

4. Diskussion

Der Einsatz unterschiedlicher Fangmethodik ermöglichte die Erfassung und nachfolgende Analyse der Käferfauna des Epigaions und der Vegetation. Nahezu 30 000 Individuen aus fast 400 Arten demonstrieren dabei die im Vergleich zu anderen Untersuchungen in Wiesenbiotopen (u. a. BONESS 1963, KLESS 1961) hohe Besiedlungsdichte und Artenzahl der Käferfauna des Versuchsgeländes.

Die Struktur der nachgewiesenen Zönose wurde dabei v. a. durch folgende Faktoren geprägt:

1. Ausgangszustand: das Versuchsgelände ist auf einem sonnen- und wärmebegünstigten Hang am Stadtrand gelegen. Die Bodenverhältnisse waren durch Baumaßnahmen gestört, der Bewuchs inhomogen.
2. Sukzession: v. a. in der Umbruchfläche, aber auch in den übrigen Parzellen, führte die floristische Sukzession zu sich ständig wandelnden strukturellen, mikroklimatischen und trophischen Bedingungen.

Tabelle 2. Übersicht über die Ergebnisse der verschiedenen Erfassungsmethoden, 1984–1986 gesamt.

	Bodenfallen	Kescher	Quadratproben	Summe
Individuen	22934	2845	2520	28299
Arten	320	109	119	385

3. Pflegemaßnahmen: Umbruch und Mahd veränderten jeweils drastisch die Lebensbedingungen.

Die Lage des Versuchsgeländes förderte das Vorkommen von Käfern mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt (siehe auch GEISTHARDT 1976) sowie xero-, thermo- und heliophiler Arten. Die Bodenverhältnisse beeinflussten die Käferfauna v. a. indirekt über die Vegetation. Der Bodentyp „sandiger Lehm“ spiegelte sich in der Dominanz von Laufkäfern mit Präferenz für lehmige Böden wieder.

In der Umbruchfläche 0 war es möglich, die zugehörige Käferfauna vom Initialstadium der Sukzession bis zum hochdifferenziertem Ruderalstadium zu analysieren. Dabei wurde die ausgeprägte Dynamik im Arteninventar deutlich. Die charakteristischen Arten der frühesten Sukzessionsphase waren hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen oder Resistenzen gut an einen Lebensraum angepaßt, der die Toleranz oft xerothermen Mikroklimas erfordert. Ähnliche Eigenschaften wiesen die in anderen Lebensräumen frühen Sukzessionsniveaus nachgewiesenen Käfer auf (u. a. NEUMANN 1971, STRÜVE-KUSENBERG 1980, KLAUSNITZER 1983). Auf die nahrungsökologische Charakteristik, sowie die Körpergrößenverhältnisse und Dispersionsfähigkeit wird im Rahmen einer weiteren Publikation eingegangen (STEINWARZ, in Vorber.). Im weiteren Verlauf der Sukzession verschwanden die meisten „Pioniere“ und wurden von anderen Arten abgelöst.

Auch in den übrigen Parzellen überlagerte das Sukzessionsgeschehen die Auswirkungen der Pflegemaßnahmen. Besonders deutlich wurde dies bei den phytophagen Käfern. Hier war eine enge Beziehung zwischen floristischer und faunistischer Sukzession nachweisbar.

Der Umbruch war die gravierendste Veränderung eines gegebenen Lebensraumes, aber auch die Mahd bewirkte einen tiefgreifenden Wandel in den abiotischen und biotischen Gegebenheiten des Biotops. Gering fiel die Veränderung der Abundanz der meisten Käferarten nach der Mahd aus. Während nur eine Art nachweisbar mit Abundanzregression reagierte, traten andere in unveränderter oder erhöhter Aktivitäts- und absoluter Dichte in Erscheinung. Viele Arten waren phänologisch gut in den Mahdrhythmus eingepaßt. Auch in Untersuchungen von SCHÄFER & HAAS (1979) sowie EMMERT & BÜTTNER (1986) wurde die im Vergleich zu anderen Tiergruppen (BONESS 1953, SCHMIDT 1981, BLAB & KUDRNA 1983, MÜLLER 1984, 1989, OPPERMANN 1987, MÜLLER & STEINWARZ 1988, STEINWARZ 1984) geringen Auswirkungen der Mahd auf die Abundanz der Käfer deutlich. Einflüsse auf die Phänologie eines Kurzflüglers (*Drusilla canaliculata* (F.)) beschreibt STEINWARZ (1984).

Eine Sonderstellung nahm die kurz geschnittene Rasenfläche ein. Die Käferfauna dieser Parzelle war mit oft extremem Mikroklima, sowie mit begrenzten Ressourcen (Versteckte, Nahrung) konfrontiert. Hinsichtlich des Arteninventars, der Körpergrößenverhältnisse und der nahrungsökologischen Struktur waren Parallelen zum frühen Sukzessionsstadium der Umbruchfläche erkennbar.

Ausgangszustand, Sukzession und Pflegemaßnahmen bewirkten eine hohe Heterogenität an strukturellen, mikroklimatischen und trophischen Standortbedingungen. Arten mit sehr unterschiedlichen Lebensraumansprüchen fanden in den verschiedenen Parzellen geeignete Existenzbedingungen. Hierin ist die Hauptursache für die hohe Artenzahl der erfaßten Fauna zu sehen (siehe auch THIENEMANN 1956, MAC ARTHUR & WILSON 1967). Aus der Berücksichtigung des Faktors „Habitatvielfalt“ sowie der Isolation und Flächengröße von Biotopen resultieren veränderte Forderungen an die Planung und das Pflegemanagement von Grünflächen (MÜLLER 1989, STEINWARZ 1989, MÜLLER & STEINWARZ 1990).

Danksagung

Für die Unterstützung dieser Arbeit danke ich Frau Dr. H. MÜLLER, Siegburg sowie den Herren Prof. Dr. G. STEIN, Bonn und Prof. Dr. K. EICK, Essen.

Literatur

- AESCHLIMANN, J. P. (1983): Distribution, host plants, and reproductive biology of the *Sitona humeralis* STEPHENS group of species (Col., Curcul.). – Z. angew. Ent. **95**, 298–309.
- BERNHARDT, K. G., HANDKE, K. (1989): Untersuchungen zur Erstbesiedlung von Bodenarthropodengemeinschaften (Col., Carabidae, Het., Saldidae) sandig-kiesiger Pionierstandorte im Emsland. – Natur u. Landschaft, **64**, 146–152.

- BLAB, J., KUDRNA, O. (1983): Artenhilfsprogramm für Schmetterlinge. – Naturschutz aktuell, **6**.
- BLUNCK, H. (1932): Zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der Metamorphose getreidebewohnender Halticinen. – Z. angew. Ent., **19**, 357–394.
- BONESS, M. (1953): Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Z. Morph. Ökol. Tiere, **42**, 225–277.
- COCKFIELD, S. D., POTTER, D. A. (1984): Predatory insects and spiders from suburban lawns in Lexington, Kentucky. – The Great Lakes Entomologist, **17**, 179–184.
- DUNGER, W. (1968): Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohletagebaus. – Abh. Ber. Naturkd. Mus. Görlitz, **43**.
- EMMERT, E., BÜTTNER, K. (1986): Untersuchungen zur Wegrandflora und -fauna in Wäldern am Beispiel von Laufkäfern und Schmetterlingen mit Mähexperimenten. – Waldhygiene, **16**, 131–187.
- Ergebnisbericht über das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Anlage naturnaher Grünflächen“ untersucht in je einer Anlage in Essen, Hannover, Wiesbaden. – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e. V., Bonn, 1986.
- FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (1965–1983): Die Käfer Mitteleuropas. – 11 Bde., Krefeld.
- GEILER, H. (1967): Die Coleopteren des Luzerneepigaions von Nordwestsachsen. – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, **2**, 19–36.
- GEISTHARDT, M. (1976): Naturräume der Landeshauptstadt Wiesbaden – Bemerkungen zur Fauna und Flora. – Jb. d. Nassauischen Ver. f. Naturkunde, **103**, 80–97.
- GOSPODAR, U., KORGE, H. (1982): Die Berliner Populationen des Otiorynchus diekmanni MAGNANO. – Ent. Bl., **78**, 7–14.
- HEYDEMANN, B. (1956): Untersuchungen über die Winteraktivität von Staphyliniden auf Feldern. – Ent. Bl., **52**, 138–150.
- HEYDEMANN, B. (1962): Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog, II: Käfer. – Akad. d. Wiss. u. Lit. Mainz, Abh. d. Math.-Nat. Klasse, **11**, 765–964.
- JANETSCHKE, H. (1949): Tierische Sukzessionen auf hochalpinem Neuland. – Ber. Naturwiss. Med. Ver. Innsbruck, **48/49**, 1–215.
- KLAUSNITZER, B. (1983): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf dem neuen Müllberg Leipzig-Möckern. – Hercynia, **20**, 392–402.
- KLESS, J. (1961): Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. – Z. Morph. Ökol. Tiere, **49**, 541–628.
- KOCH, K. (1968a): Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana, Beiheft **13**.
- KOCH, K. (1968b): Beitrag zur Biologie und Ökologie der rheinischen Rüsselkäfer. – Decheniana, **120**, 135–223.
- KOCH, K., LUCHT, W. (1962): Die Käferfauna des Siebengebirges und des Rodderberges. – Decheniana Beih., **10**, 1–181.
- LINDROTH, C. H. (1945): Die Fennoskandischen Carabidae; eine tiergeographische Studie, Teil 1: Spezieller Teil. – Göteborg, 709 pp.
- LIPKOW, E. (1966): Biologisch-ökologische Untersuchungen über Tachyporus-Arten und Tachinus rufipes (Col., Staphyl.). – Pedobiol., **6**, 140–177.
- LUCHT, W. (1987): Die Käfer Mitteleuropas: Katalog (Band 12 der Reihe FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A.: Die Käfer Mitteleuropas), Krefeld, 342 pp.
- MAC ARTHUR, R. H., WILSON, E. O. (1967): The theory of island biogeography. In der Übersetzung von Kebelemann, R.: Biogeographie der Inseln. München, 201 pp.
- MADER, H.-J. (1985): Die Sukzession der Laufkäfer- und Spinnengemeinschaften auf Rohböden des Braunkohlereviere. – Schriftenr. Vegetationskd., **16**, 167–194.
- MÜLLER, H. (1984): Die epigäische Fauna urbaner Grünflächen in Abhängigkeit von der Mahd unter besonderer Berücksichtigung der Spinnen. – Diplomarbeit Univ. Bonn.
- MÜLLER, H. (1989): Anlage naturnaher Grünflächen in Großstädten: Ökologische Untersuchungen an Spinnen und Wanzen in Wiesbaden. – Diss. Univ. Bonn.
- MÜLLER, H., STEINWARZ, D. (1988): Auswirkungen unterschiedlicher Schnittvarianten auf die Arthropodenzönose einer urbanen Grünfläche. – Natur und Landschaft, **63**, 335–339.
- MÜLLER, H., STEINWARZ, D. (1990): Grünflächenplanung und Pflegemanagement aus tierökologischer Sicht. – Natur und Landschaft, **65**, im Druck.
- MÜLLER, N., WOLF, G. (1985): Blumenwiesen in Siedlungsräumen. – Garten und Landschaft, **5/85**, 33–40.
- NEUMANN, U. (1971): Die Sukzession der Bodenfauna in den forstlich rekultivierten Gebieten des Rheinischen Braunkohlereviere. – Pedobiol., **11**, 193–226.
- NIEHUIS, M. (1987): Die Käferfauna (Insecta: Coleoptera) der Flugsandgebiete bei Mainz. (NSG Mainzer Sand und Gonsenheimer Wald). – Mainzer Naturw. Arch., **25**, 409–524.

- OPPERMANN, R. (1987): Tierökologische Untersuchungen zum Biotopmanagement in Feuchtwiesen. (Ergebnisse einer Feldstudie an Schmetterlingen und Heuschrecken im Württembergischen Alpenvorland). – *Natur und Landschaft*, **62**, 235–241.
- RENKEN, W. (1956): Untersuchungen über Winterlager der Insekten. – *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **45**, 34–106.
- Rote Liste (1984) der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – *Naturschutz aktuell*, **1**, Greven, 270 pp.
- SCHÄFER, M., HAAS, L. (1979): Untersuchungen zum Einfluß der Mahd auf die Arthropodenfauna einer Bergwiese. – *Drosera*, **79**, 17–40.
- SCHERF, H. (1963): Die Brutpflanzen der Gattung *Apion* Hbst. – *Ent. Bl.*, **59**, 39–45.
- SCHMIDT, H. (1981): Die Wiese als Ökosystem. – Aulis Verlag Deubner & Co KG Köln, 176 pp.
- SCHNELL, W. (1955): Synökologische Untersuchungen über Rüsselkäfer der Leguminosenkulturen. – *Z. angew. Ent.*, **37**, 192–238.
- STEIN, W. (1967): Die Rüsselkäferfauna des Grünlandes und ihre phytopathologische Bedeutung, Teil 1 und 2. – *Z. angew. Ent.*, **60**, 3–59, 141–181.
- STEINWARZ, D. (1984): Die epigäische Fauna urbaner Grünflächen in Abhängigkeit von der Mahd unter besonderer Berücksichtigung der Käfer. – Diplomarbeit Universität Bonn.
- STEINWARZ, D. (1989): Anlage naturnaher Grünflächen in Großstädten: Ökologische Untersuchungen an Käfern in Wiesbaden. – Diss. Univ. Bonn.
- STRÜVE-KUSENBERG, R. (1980): Untersuchungen über die Laufkäfer verschieden alter Brachlandflächen: Besiedlung und Sukzession. – *Drosera*, **80**, 25–40.
- TAMM, J. C. (1985): Zur Fauna eines Sumpfes im Werratal. – *Decheniana*, **138**, 104–117.
- THIENEMANN, A. (1956): *Leben und Umwelt*. – Hamburg, 229 pp.
- TIETZE, F. (1968): Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. – *Pedobiol.*, **8**, 50–58.
- TISCHLER, W. (1952): Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. (Ein Beitrag zur Agrarökologie). – *Zool. Jahrb. Syst.*, **81**, 122–174.
- TOPP, W. (1971): Zur Ökologie der Müllhalden. – *Ann. Zool. Fenn.*, **8**, 194–222.
- TOPP, W. (1975): Zur Besiedlung einer neu entstandenen Insel. Untersuchungen am „Hohen Knecht-sand“. – *Zool. Jahrb. Syst.*, **102**, 215–240.
- Anschrift des Verfassers: Dr. Dieter Steinwarz, Zoologisches Institut, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Poppelsdorfer Schloß, 5300 Bonn 1.

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): Steinwarz Dieter

Artikel/Article: [Präsenz und Präferenz der Käfer in einem Mosaik unterschiedlich bearbeiteter Grünflächen 340-352](#)