Ebermann, E. (Ed.) 1998: Arthropod Biology: Contributions to Morphology, Ecology and Systematics. – Biosystematics and Ecology Series 14: 365-384.

Vergleich der Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) alternativ und konventionell bewirtschafteter Äcker in Nordrhein-Westfalen

M. KAISER & G. SCHULTE

Abstract: Carabid beetles were investigated on fields in Northrhine-Westfalia. There were regional and spatial differences in the establishment of carabid beetles on arable land. Most species were found in the "Börden". Another objective of the study was to compare organically and conventionally farmed fields in the "Münsterland", the "Soester Börde" and the valley of the river "Ruhr". High species numbers were found in winter grain on fields of both types. On the other hand, low species numbers were found on maize and sugar beet fields. Organically managed fields and field egdes possessed higher species diversity than conventionally managed fields or the middle of the fields. The monitoring of land use forms a basis for deciding which management methods ares the best for production while maintaining high biodiversity.

Einleitung

In den Agrarökosystemen Mitteleuropas gibt es ca. 200 Laufkäferarten. Dieses typische Arteninventar auf Äckern hat sich vor allem in den letzten 300-400 Jahren entwickelt und sich bis vor ca. 30-50 Jahren kaum verändert. Durch die folgende Industrialisierung der Landwirtschaft wirken neue Faktoren wie z.B. der intensive Einsatz von Dünger und chemischen Behandlungsmitteln auf die Agrarökosysteme (BASEDOW et al. 1976; LÖVEI & SAROSPATAKI 1990).

Dieses blieb nicht ohne Auswirkungen auf die Laufkäferfauna, da im Akkerbereich alle indigenen Arten mit mindestens einem Entwicklungsstadium an einen Aufenthalt an der Bodenoberfläche oder im Boden speziell adaptiert sind. Die Rückgänge in den Artenzahlen sind von verschiedener Seite über lange Zeiträume hinweg dokumentiert, und es gibt erste Hinweise darauf, daß nachhaltiger und umweltgerechter Landbau diesen Verlust an Vielfalt aufhalten kann (STEINBORN & HEYDEMANN 1990).

Für eine ökologische Planung in den landwirtschaftlich teilweise intensiv genutzten Naturräumen Westfalens ist es wichtig zu wissen, welche Arten als Bioindikatoren für eine ökologisch tragfähige Landwirtschaft dienen können. Im Rahmen eines Projektes am Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster wurde damit begonnen, die Laufkäfer-

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

fauna auf Ackerstandorten in verschiedenen Naturräumen und unter verschiedenen Nutzungsintensitäten (konventioneller, integrierter und alternativer Landbau) zu untersuchen. Erste Ergebnisse werden folgend vorgestellt.

Untersuchungsgebiete

Die von uns untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe liegen in Westfalen in den Naturräumen des Kernmünsterlandes, des Niedersauerlandes und der Hellwegbörde (s. Abb. 1). Sie unterscheiden sich durch die Geologie und Jahresdurchschnittstemperatur (6-9,3°C); Höhenlage (50–100m) und durchschnittliche Niederschlagsmengen (700-800mm) sind dagegen vergleichbar (s. Tab. 1). Bei der Auswahl der Untersuchungsflächen wurden bewußt Betriebe aus verschiedenen Naturräumen Westfalens ausgewählt, um regionale Unterschiede herausarbeiten zu können:

Zwei Höfe liegen bei Altenberge im Kernmünsterland. Vorherrschende Bodentypen sind Gleye und Pseudogleye. Das Gebiet zeichnet sich durch den ursprünglichen Charakter der Münsterländischen Parklandschaft mit einem hohen Anteil von zusammenhängendem Grünland, kleinparzellierten Ackerflächen (< 5 ha), Hecken und Feldgehölzen sowie Kleingewässern aus. Der konventionell geführte Betrieb bewirtschaftet 82 ha (überwiegend Ackerland); Haupterwerbszweig ist die Schweinemast. Der seit 1995 alternativ wirtschaftende Betrieb (Demeter) nutzt 15 ha mit 2,2 ha Ackerland. Der Rest verteilt sich auf Grünland, Feingemüseanbau und Wald. Es wurden jeweils zwei Winterweizenfelder der beiden Betriebe miteinander verglichen.

Die untersuchten Betriebe in der Soester Börde liegen im Naturraum Hellwegbörde. Das Gebiet ist charakterisiert als eine gehölzarme Kulturlandschaft dominiert vom Ackerbau. Es wurden 16 Felder eines 98 ha bewirtschaftenden Naturland-Betriebes untersucht (Umstellung 1987). Als Vergleichsflächen kamen drei konventionell bewirtschaftete Äcker im direkten Umfeld hinzu.

Das Untersuchungsgebiet im Ruhrtal befindet sich innerhalb des natürlichen Überschwemmungsbereiches der Ruhr im Naturraum Niedersauerland. Der Ackerbau erlangte hier erst Anfang dieses Jahrhunderts im Zuge wasserbaulicher Maßnahmen größeres Gewicht. Der untersuchte Biolandbetrieb (Umstellung 1989) bewirtschaftet ca. 100 ha (Grünland:Acker = 1:1).

Der konventionell arbeitende Betrieb umfaßt 250 ha (davon 60 ha Grünland). Es wurden sieben Äcker des alternativ wirtschaftenden Hofes und vier konventionelle Flächen untersucht (alle Angaben nach BRÜGGE 1995; FLAKE 1996 und KWIATKOWSKI 1998).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

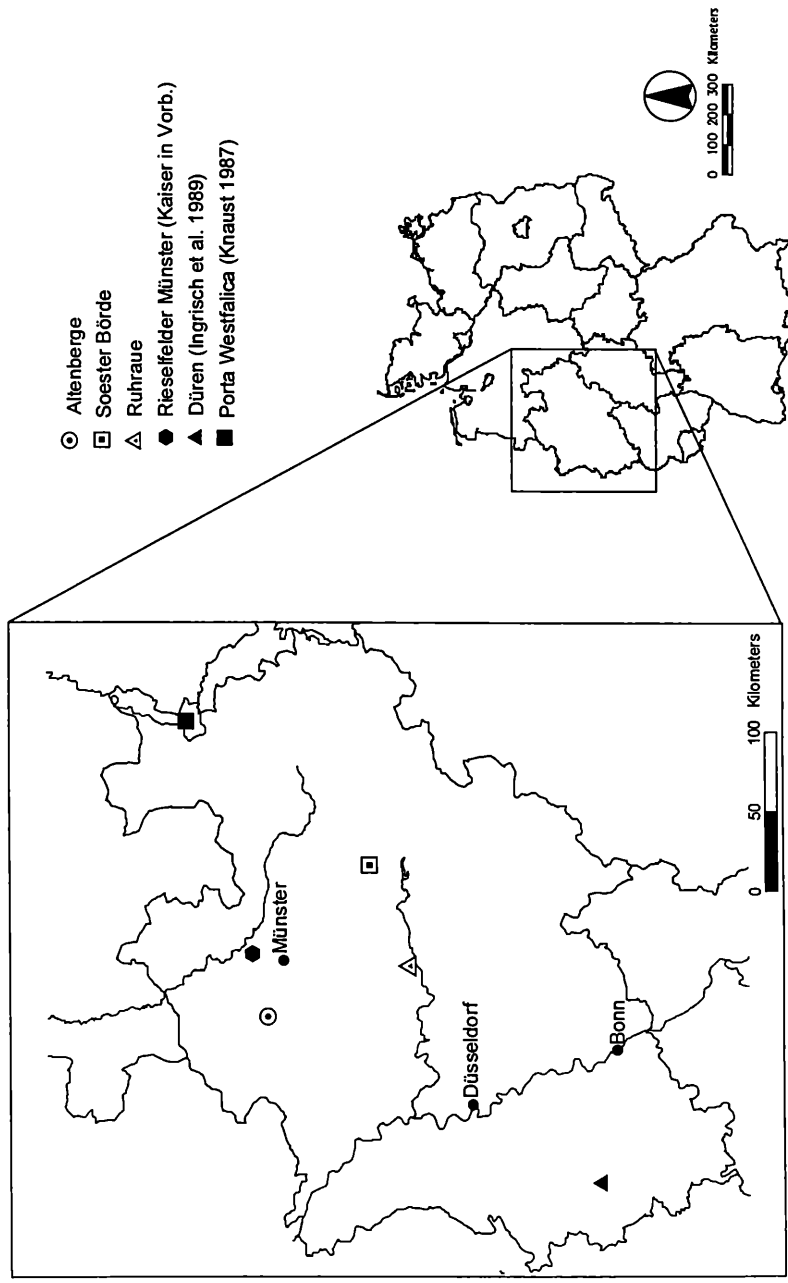

Abb. 1: Lage der untersuchten Ackerstandorte in Nordrhein-Westfalen (incl. der Vergleichsstandorte nach KAISER (in Vorb.), KNAUST (1987), INGRISCH et al. (1989)).
Location of the study sites in Northrhine-Westfalia (incl. the sites studied by INGRISCH et al. (1989), KAISER (in prep.), KNAUST (1987)).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

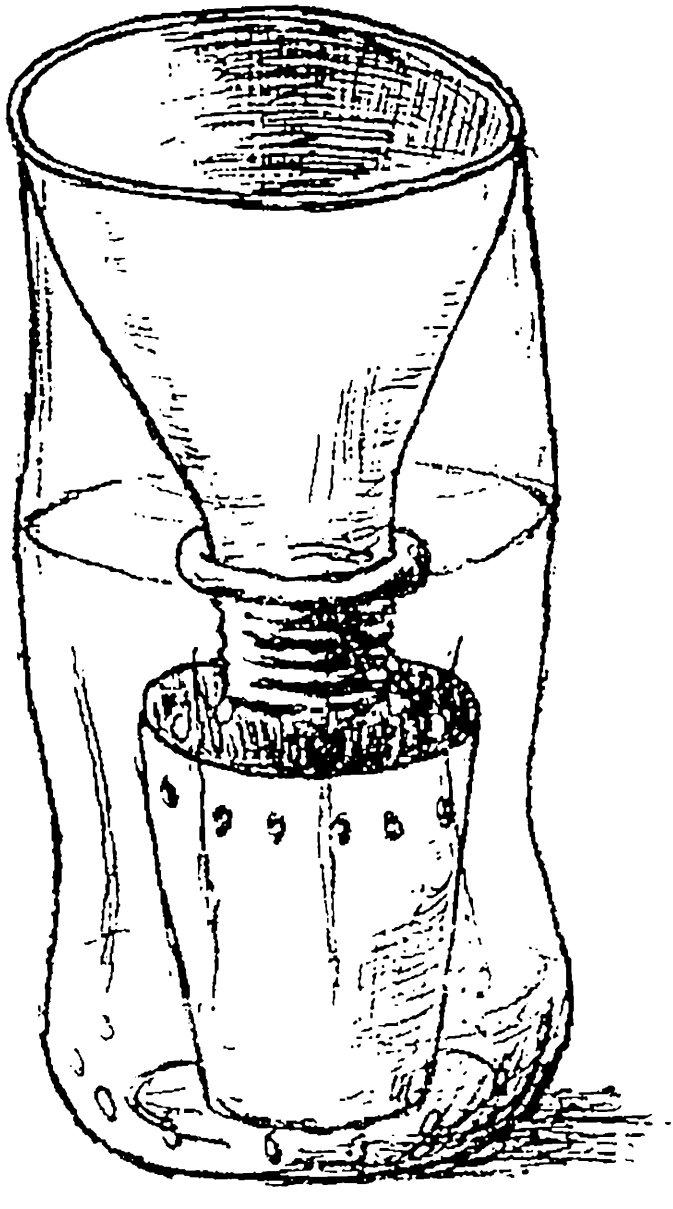

Abb. 2: Skizze der „Flaschenfalle“ von GRELL (1997).
Outline of the “bottle-trap“ by GRELL (1997).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

Für eine regionalisierte Betrachtung des Vorkommens von Carabiden auf Äckern wird außerdem zum besseren Verständnis auf Daten aus bereits vorhandenen Untersuchungen zurückgegriffen. INGRISCH et al. (1989) untersuchten mit verschiedenen Fangmethoden 32 Äcker über einen Zeitraum von drei Jahren bei Düren. KNAUST (1987) teilt die Ergebnisse von Barberfallenfängen auf drei Äckern bei Minden mit. Auch aus den Rieselfeldern bei Münster liegen Ergebnisse aus Bodenfallenfängen von einem Maisacker vor (KAISER in Vorb.) und werden berücksichtigt.

Ort	Region/ Naturraum	Höhe ü. NN	Ø Jahres-mittel-Temp.	Ø Nieder-schläge	Geologie
Altenberge	Kernmünster-land	± 50 m	9,3 °C	750 mm	Wiesentonmergel, z. T. mit Flugsand
Soester Börde	Hellwegbörde	± 110 m	9,3 °C	700 mm	Löß über Muschel-kalk
Ruhraue	Niedersauerland	± 110 m	6,0 °C	817 mm	Auensedimente

Tab. 1: Die im Rahmen dieser Untersuchung bearbeiteten Ackerstandorte in Nordrhein-Westfalen, Lageangaben und wichtige Standortsbedingungen (alle Angaben nach BRÜGGE (1995), FLAKE (1996) und KWIATKOWSKI (1998)).

Methoden

Die epigäisch lebenden Laufkäfer wurden mit Bodenfallen nach BARBER (1931) gefangen. Eine Übersicht über die verwendeten Fallentypen und Fangflüssigkeiten gibt Tab. 2. Bei den Flaschenfallen handelt es sich um eine Weiterentwicklung der sogenannten Trichterfallen (MELBER 1987), beschrieben bei GRELL (1997). Die Falle besteht aus einer um das obere Drittel gekürzten Plastikflasche, in die ein Sammelbehälter gestellt wird. Das abgetrennte, obere Flaschendrittel wird mit dem Flaschenhals nach unten so in den Flaschentorso hineingedrückt, daß eine Säule mit einem hineinragenden Trichter entsteht (s. Abb. 2). Die verwendeten Becherfallen waren handelsübliche Schraubdeckelgefäße aus Glas. Als Fangflüssigkeit diente eine Mischung aus 40 Teilen Alkohol, 30 Teilen Wasser, 20 Teilen Glyzerin und 10 Teilen Essigsäure (RENNER 1980, 1982). Die Nomenklatur folgt dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

Die Fallenmethode nach BARBER (1931) ist mit ihren zahlreichen Varianten „die wohl am häufigsten angewandte Technik zur qualitativen und quantitativen Analyse der Makrofauna des Bodens" (RENNER 1982:137). Gerade diese Vielfalt ist es aber, die eine Beurteilung und Vergleichbarkeit der mit dieser Methode gewonnenen Ergebnisse erschwert. Trotz der methodischen

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Unsicherheiten beim Einsatz von Barberfallen lassen sich jedoch repräsentative Ergebnisse gewinnen (ADIS 1974; BARNDT 1976; BAEHR 1984; HANDKE 1988). Allerdings wird mit dieser Methode nicht die reale Zusammensetzung der Carabidenzönose ermittelt, sondern deren Aktivitätsdichte (TRETZEL 1955; HEYDEMANN 1957). Bedenkt man, daß Fangvorrichtungen immer nur den methodentypischen Ausschnitt der Bodenfauna (FRANKE et al. 1988) widerspiegeln können, sind Barberfallen vor allem für vergleichende Untersuchungen eine geeignete Methode, „um mit relativ geringem Zeit- und Materialaufwand einen Überblick über das Artenspektrum und die Häufigkeitsverhältnisse der dominanten Arten zu erhalten" (HANDKE 1988:10).

	Altenberge	Soester Börde	Ruhraue
Anzahl der Fallen	10	114	87
Anzahl der untersuchten Felder	4	19	12
Fallenstanddauer	23.6.-11.7.1997	26.6.-17.7.1997	12.6.-27.6.1995
Fangflüssigkeit	Renner-Lsg.	Renner-Lsg.	Renner-Lsg.
Fallentyp	Flaschenfalle	Becherfalle	Becherfalle
Oberer Durchmesser	8 cm	7 cm	7 cm

Tab. 2: Übersicht über die Anzahl, Standdauer und Typen der verwendeten Bodenfallen

Ergebnisse

Auf Äckern in Nordrhein-Westfalen wurden bisher insgesamt 94 Laufkäferarten festgestellt (Tab. 3). Dies entspricht ca. ein Viertel aller in Nordrhein-Westfalen vorkommenden Laufkäferarten. Die Anzahl der Arten nach der Roten Liste Deutschlands (TRAUTNER et al. 1997) ist gering. Es wurden keine faunistischen Besonderheiten auf den untersuchten Äckern nachgewiesen. Die höchsten Artenzahlen finden sich in den untersuchten Börden mit 60 bzw. 46 Arten, wobei hier die Äcker bei Düren durch einen besonders hohen Artenreichtum hervortreten. Eine hohe Artenzahl konnte mit 44 Arten auch auf dem Maisacker in den Rieselfeldern Münster festgestellt werden. Mit Artenzahlen um die 30 zeigen sich die untersuchten Äcker bei Altenberge im zentralen Münsterland, der Ruhraue und bei Minden deutlich artenärmer. Dieses Ergebnis kann durch die Unterschiede in den Erfassungsmethoden (z. B. durch die hohe Zahl an untersuchten Äckern bei Düren) erklärt werden. Trotz dieser Unterschiede in den Methoden werden aber regionale Aspekte in der Besiedlung von Ackerstandorten durch die Laufkäfer deutlich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter w

Untersuchungsgebiet	Artenzahl	Rote Liste Arten
Ruhraue	31	1
Altenberge	29	2
Münster	44	7
Soest	46	1
Düren	60	2
Minden	33	0
Gesamt	94	12

Tab. 3: Artenzahlen der Laufkäferfauna auf Äckern in Nord rhein-Westfalen (Rote Liste nach TRAUTNER et al. 1997, Ergebnisse Rieselfelder Münster nach KAISER in Vorb., Düren nach INGRISCH et al. 1989, Minden nach KNAUST 1987)

Die Tabelle 4 zeigt die Artenliste der bisher in Nordrhein-Westfalen auf Äckern festgestellten Laufkäferarten, die weit verbreitet sind und sich nicht durch einen exklusiven Nachweis einem Untersuchungsgebiet zuordnen lassen. Es finden sich neun Carabidenarten, die in Nordrhein-Westfalen auf allen bisher untersuchten Äckern vorkommen und hier z.T. hohe Aktivitätsdichten erreichen. Es sind die typischen „Ackerarten" *Pseudophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius* und *Anchomenus dorsalis*, die feuchtepräferenten Arten *Carabus granulatus*, *Bembidion tetracolum* und *Poecilus cupreus* und die ubiquitären, in fast allen offenen Lebensräumen lebenden Arten *Loricera pilicornis*, *Bembidion lampros* und *Agonum muelleri*.

Die restlichen Laufkäfer, die keine regionale Zuordnung zeigen, haben unterschiedliche ökologische Ansprüche (Tab. 4). Es sind ubiquitäre Arten (U), feuchtigkeitspräferente Arten (H), eine kleinere Gruppe eurytoper Waldarten (W) sowie eine größere Gruppe licht-, bzw. wärmeliebender Offenlandsarten (T). Bei allen diesen Arten ist damit zu rechnen, daß bei steigender Bearbeitungsdichte auf landwirtschaftlichen Nutzflächen noch weitere Funde hinzukommen. Darauf deutet unter anderem der hohe Anteil an Arten aus allen vier Gruppen (U, H, W, T) auf den untersuchten Ackerstandorten in Düren hin. Auffällig ist jedoch der relativ geringe Anteil an feuchtepräferenten Arten und der hohe Anteil an Arten der trockenwarmen Standorte in der Ruhraue. Auf den Ackerflächen in der Soester Börde finden sich unter dieser Artengruppe der weitverbreiteten Laufkäfer ein hoher Anteil Waldarten sowie ebenfalls die lichtliebenden Offenlandsarten.

Auffällig ist das Vorkommen von *Carabus auratus* in der Ruhraue, der Soester Börde und der Umgebung von Düren. Sie ist eine ehemals sehr häufige Ackerart, deren Vorkommen – nicht nur in Nordrhein-Westfalen – in den

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

letzten 30 Jahren stark zurückgegangen sind (STEINBORN & HEYDEMANN 1990).

Im Gegensatz zur Tab. 4 zeigt Tab. 5 die regionalen Unterschiede zwischen den Untersuchungen. Ausschließlich auf Ackerflächen in der Ruhraue wurde die thermophile Art *Carabus cancellatus* nachgewiesen. Dieser Großlaufkäfer findet sich auf Äckern aller Art und ist keine regionaltypische Art des untersuchten Naturraums (eigene Aufsammlungen in den Börden und im Münsterland und vgl. die Angaben bei GRIES et al. 1973).

In Altenberge wurden hygrophile Laufkäferarten der offenen Landschaften als exklusive Arten der untersuchten Ackerstandorte gefunden. Dies deutet auf die enge Verzahnung der Ackerflächen mit den umgebenden Gräben und Kleingewässern hin. Die beiden gekennzeichneten Arten sind bei begleitenden Hand- und Bodenfallenfängen aus der Umgebung der Äcker in hoher Zahl gefunden worden. Sie weisen auf einen regionalen Einfluß der Besiedlung der Ackerflächen hin.

Die nur in den Rieselfeldern Münster gefangenen Laufkäferarten sind verschiedenen ökologischen Anspruchstypen zuzuordnen. Zum einen handelt es sich um ubiquitäre Feldarten die sicherlich weiter verbreitet sind, zum anderen sind es die in den Rieselfeldern Münster typischen Feuchtgebietsarten (KAISER in Vorb.). Erwähnenswert ist hier das Vorkommen von *Panagaeus bipustulatus*, einer Art der trockenwarmen Lebensräume mit sandigen Böden. Für das Vorkommen dieser Art reichen ganz kleine Areale (sonnenexponierte Böschungen, Dämme etc., vgl. MARGGI 1992).

Die exklusiven Laufkäferarten der Ackerstandorte in der Soester Börde können – obwohl sie nur hier nachgewiesen wurden – nicht als kennzeichnend für die Äcker der Soester Börde gelten. Eine Ausnahme stellt *Carabus convexus* dar, eine in Westfalen seltene Art mit einer „erstaunlichen Eurytopie" (GRIES et al. 1973). *C. convexus* meidet intensiv bebautes Kulturland, und ist „zumindest in Feldfluren weitgehend verschwunden" (MARGGI 1992). Diese Großlaufkäferart zeigt in Westfalen deutliche Besiedlungsschwerpunkte in der Soester Börde und der Senne (GRIES et al. 1973) und gibt damit weitere Hinweise auf die regional geprägte Besiedlung von Ackerstandorten.

In der Umgebung von Düren macht sich der regionale Einfluß durch das Vorkommen vieler wärmeliebender Laufkäferarten stark bemerkbar. Zudem liegen diesen Untersuchungen längere Fangzeiträume und eine größere Anzahl von Äckern zugrunde (s. o., vgl. INGRISCH et al. 1989), so daß eine weitergehende Interpretation schwierig ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter w

Name	RL	Ruhraue	Altenberge	Münster	Soest	Düren	Minden	
Carabus granulatus LINNÉ, 1758		■	■	■	■	■	■	U
Loricera pilicornis (FABRICIUS, 1775)		■	■	■	■	■	■	U
Bembidion lampros (HERBST, 1784)		■	■	■	■	■	■	U
Bembidion tetracolum SAY, 1823		■	■	■	■	■	■	U
Pseudophonus rufipes (DEGEER, 1774)		■	■	■	■	■	■	U
Poecilus cupreus (LINNÉ, 1758)		■	■	■	■	■	■	U
Pterostichus melanarius (ILLIGER, 1798)		■	■	■	■	■	■	U
Anchomenus dorsalis (PONTOPPIDAN, 1763)		■	■	■	■	■	■	U
Agonum muelleri (HERBST, 1784)		■	■	■	■	■	■	U
Asaphidion flavipes (LINNÉ, 1761)		■		■	■	■	■	U
Poecilus versicolor (STURM,1824)		■	■	■				U
Trechus quadristriatus (SCHRANK, 1781)		■			■	■	■	U
Bembidion properans (STEPHENS, 1828)		■			■			U
Amara similata (GYLLENHAL, 1810)		■			■	■		U
Harpalus latus (LINNÉ, 1758)				■		■	■	U
Amara communis (PANZER, 1797)			■	■		■		U
Amara plebeja (GYLLENHAL, 1810)			■	■		■		U
Anisodactylus binotatus (FABRICIUS, 1778)				■		■		U
Amara aulica (PANZER, 1797)		■			■			U
Amara lunicollis SCHIOEDTE, 1837		■				■		U
Amara familiaris (DUFTSCHMID, 1812)						■	■	U
Demetrias atricapillus (LINNÉ, 1758)					■	■		U
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)		■	■		■	■	■	H
Pterostichus strenuus (PANZER, 1797)		■	■	■		■		H
Clivina fossor (LINNÉ, 1758)			■	■	■	■	■	H
Dyschirius globosus (HERBST, 1748)			■	■	■	■	■	H
Bembidion quadrimaculatum (LINNÉ, 1761)			■	■	■	■	■	H
Agonum sexpunctatum (LINNÉ, 1761)				■	■	■	■	H
Stomis pumicatus (PANZER, 1796)		■		■	■	■		H
Lasiotrechus discus (FABRICIUS, 1792)			■		■	■		H
Clivina collaris (HERBST, 1784)	V		■	■				H
Trechus obtusus ERICHSON, 1837			■	■				H
Notiophilus palustris (DUFTSCHMID, 1812)				■	■			H
Stenolophus teutonus (SCHRANK, 1781)				■		■		H
Acupalpus meridianus (LINNÉ, 1761)						■	■	H
Carabus nemoralis MÜLLER, 1764		■		■	■	■	■	W
Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)		■		■	■	■	■	W
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)			■	■	■	■	■	W
Badister sodalis (DUFTSCHMID, 1812)		■			■	■		W

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung Tab. 4

Name	RL	Ruhraue	Altenberge	Münster	Soest	Düren	Minden	
Carabus coriaceus LINNÉ, 1758		■			■			W
Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)			■		■			W
Leistus ferrugineus (LINNÉ, 1758)					■	■		W
Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)		■	■		■	■	■	T
Amara aenea (DEGEER, 1774)		■		■	■	■	■	T
Badister bullatus (FABRICIUS, 1792)			■	■	■	■		T
Harpalus rubripes (DUFTSCHMID, 1812)		■			■	■	■	T
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)		■			■	■	■	T
Synuchus vivalis (PANZER, 1797)		■			■	■		T
Carabus auratus LINNÉ, 1761		■			■	■		T
Ophonus rufibarbis (FABRICIUS, 1792)				■	■	■		T
Calathus melanocephalus (LINNÉ, 1758)				■	■	■		T
Zabrus tenebrioides (GOEZE, 1777)					■	■	■	T
Cicindela campestris LINNÉ, 1758						■	■	T
Nebria salina FAIRMAIRE & LABOULBÉNE, 1854		■			■			T
Harpalus distinguendus (DUFTSCHMID, 1812)				■		■		T
Amara bifrons (GYLLENHAL, 1812)					■	■		T

Tab. 4: Laufkäferarten auf Äckern in Nordrhein-Westfalen (RL = Rote Liste-Status nach TRAUTNER et al. 1997; V = Vorwarnliste, D = keine Einstufung möglich, 3 = gefährdet; Ergebnisse Rieselfelder Münster nach KAISER in Vorb.; Düren nach INGRISCH et al. 1989; Minden nach KNAUST 1987; U = Ubiquisten, H = feuchtepräferente Arten, W = ubiquitäre Waldarten, T = wärmeliebende Arten)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

Name	RL	Ruhraue	Altenberge	Münster	Soest	Düren	Minden	
Carabus cancellatus ILLIGER, 1798	V	■						T
Leistus terminatus (HELLWIG in PAMZER, 1793)			■					H
Bembidion guttula (FABRICIUS, 1792)	V		■					H
Pterostichus nigrita (PAYKULL, 1790)			■					H
Bembidion lunulatum (FOURCROY, 1785)			●					H
Patrobus atrorufus (STROEM 1768)			●					H
Syntomus truncatellus (LINNÉ 1761)				■				U
Amara nitida STURM 1825	3			■				U
Asaphidion curtum (HEYDEN 1870)				■				U
Panagaeus bipustulatus (FABRICIUS 1775)				■				T
Pterostichus minor (GYLLENHAL 1827)				●				H
Pterostichus diligens (STURM 1824)	V			●				H
Chlaenius nigricornis (FABRICIUS 1787)	V			●				H
Panagaeus crux-major (LINNÉ 1758)	V			●				H
Stenolophus mixtus (HERBST 1784)				●				H
Bradycellus caucasicus CHAUDOIR 1846	3			●				H
Acupalpus dubius Schilsky, 1888	V			●				H
Bembidion obtusum AUDINET-SERVILLE, 1821					■			U
Harpalus tardus (PANZER, 1797)					■			T
Amara convexior (STEPHENS, 1828)					■			U
Carabus convexus (FABRICIUS, 1775)	3				●			T
Paranchus albipes (FABRICIUS, 1796)						■		U
Amara apricaria (PAYKULL, 1790)						■		U
Agonum viduum (PANZER, 1797)						■		H
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS, 1787)						■		W
Abax parallelepipedus (PILL. & MITT., 1783)						■		W
Cicindela hybrida LINNÉ, 1758						■		T
Trechoblemus micros (HERBST, 1784)						■		T
Syntomus foveatus (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)						■		T
Pterostichus madidus (Fabricius, 1775)						●		W

Tab. 5: Regionale Nachweise von Laufkäferarten auf Äckern in Nordrhein-Westfalen (Abkürzungen s. Tab. 4, der weiße Punkt kennzeichnet exklusive Vorkommen, die durch das Umfeld der Felder bzw. durch regionale Einflüsse zu erklären sind).

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In der Untersuchung von KNAUST (1987) wurden nur zwei Arten ausschließlich auf Äckern bei Minden festgestellt, wobei *Pterostichus burmeisteri* als montane Waldart sicherlich nicht für die Äcker typisch ist, sondern für die umliegenden Wälder.

Die Artenzahlen der Laufkäfergemeinschaften auf den von uns untersuchten verschiedenen Feldfrüchten zeigen deutliche Unterschiede (Abb. 3). Fast alle erfaßten Arten wurden auch auf den Wintergetreidefeldern festgestellt. Deutlich sichtbar ist auch die hohe Artenzahl auf den Ackerbrachen. Das Sommergetreide zeigt weniger Laufkäferarten. Auf den untersuchten Hackfruchtäckern (Zuckerrübe, Mais) und im Futtergrasanbau wurden die geringsten Artenzahlen festgestellt. Hier ist von den in Tab. 4 vorgestellten Arten in großen Individuenzahlen nur noch die im Herbst reproduzierende Art *Pterostichus melanarius* vertreten (BRÜGGE 1995; FLAKE 1996). Dies legt den Schluß nahe, daß die Frühjahrstiere (z. B. *Poecilus cupreus*) unter den „Akkerarten" durch die Bearbeitung der Hackfruchtäcker im April/Mai stärker geschädigt werden als die weniger empfindlichen Larven der Herbstbrüter (vgl. die Angaben bei HEYDEMANN 1953). Abschließend zeigt die Abb. 3 aber auch, daß durch ein Mosaik aus Ackerflächen mit wechselnden Fruchtfolgen in der ackerbaulich genutzten Landschaft insgesamt eine artenreiche Laufkäfergemeinschaft erhalten kann.

Deutlich treten regionale Unterschiede innerhalb der verschiedenen untersuchten Feldfrüchte hervor (Abb. 4). Hier zeigen wiederum die untersuchten Flächen in der Soester Börde die höchsten Artenzahlen (Tab. 3, s.o.). Auffallend sind hier besonders die Unterschiede auf den untersuchten Ackerbrachen. Dieses zeigt die unterschiedliche Bearbeitung der Brachflächen durch die Landwirte. Die Brachen in Altenberge und in der Ruhraue waren mit einer Grasmischung eingesät. In Soest wurde eine selbstbegrünte Ackerbrache befangen. Auf dem Maisacker im Ruhrtal wurden mit 8 Arten die geringsten Artenzahlen pro Feldfrucht festgestellt. Dieses Ergebnis ist einerseits regional bedingt (vgl. die Artenzahlen vom Maisacker in den Rieselfeldern Münster, Tab. 3), andererseits aber auf die für Laufkäfer ungünstige Zeit der Bodenbearbeitung zurückzuführen (s.o.).

Der Unterschied in der Besiedlung der beiden untersuchten Anbaumethoden (konventionell/alternativ) und des Ackerrandes bzw. Ackerzentrums wird in Abb. 5 gezeigt. Durchweg besitzen die alternativen Felder die höheren Artenzahlen, allein die Erbse bildet hier die Ausnahme. Am Ackerrand finden sich bei Wintergetreide, Brache und den Hackfrüchten höhere Artenzahlen als im Zentrum. Sommergetreide und Erbse zeigen diesen Unterschied nicht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

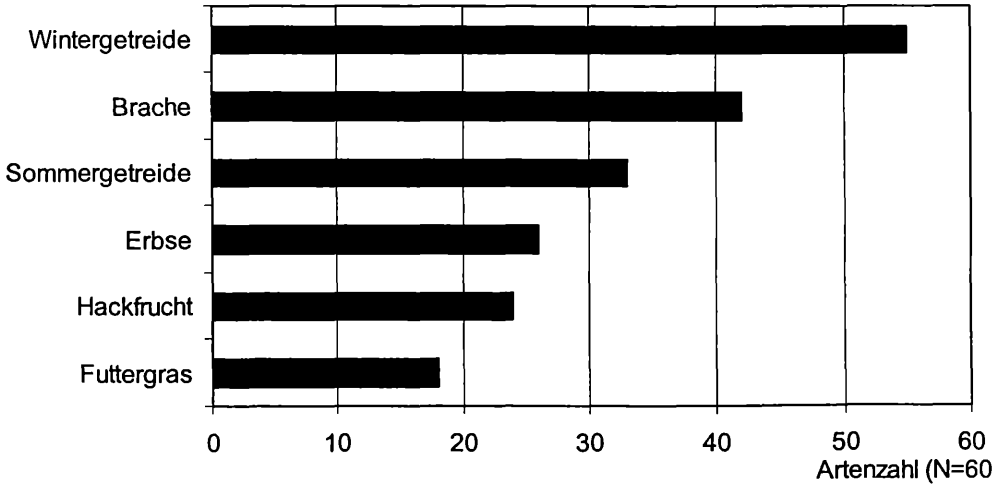

Abb. 3: Artenzahlen der Laufkäfergemeinschaften der verschiedenen Feldfrüchte.
Species numbers of carabid beetles on different crop types.

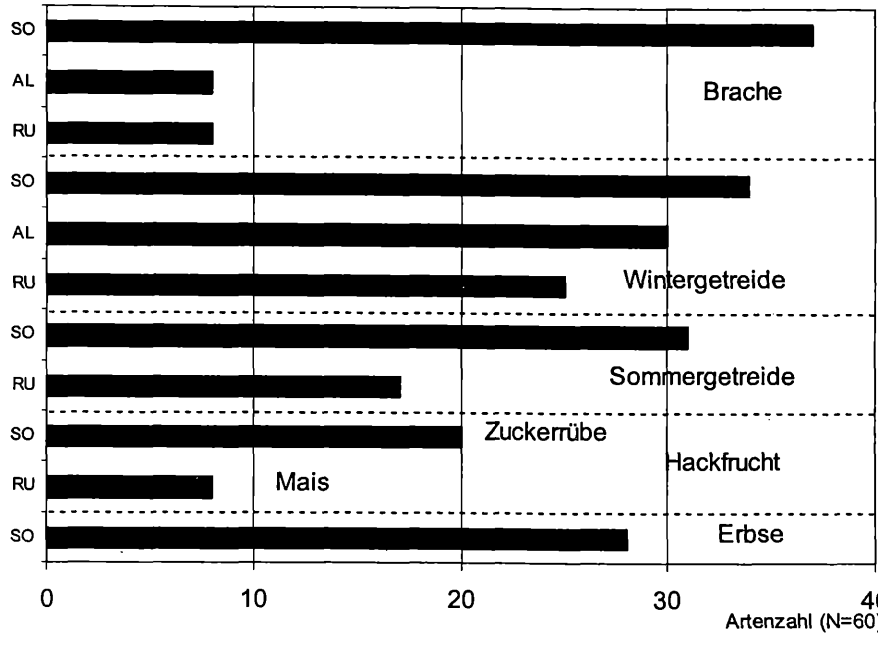

Abb. 4: Artenzahlen der Laufkäfergemeinschaften auf den verschiedenen Feldfrüchten der Untersuchungsgebiete (SO = Soest, AL = Altenberge, RU = Ruhraue).
Species numbers of carabid beetles on different crop types of the study sites (SO = Soest, AL = Altenberge, RU = Ruhr-Valley).

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

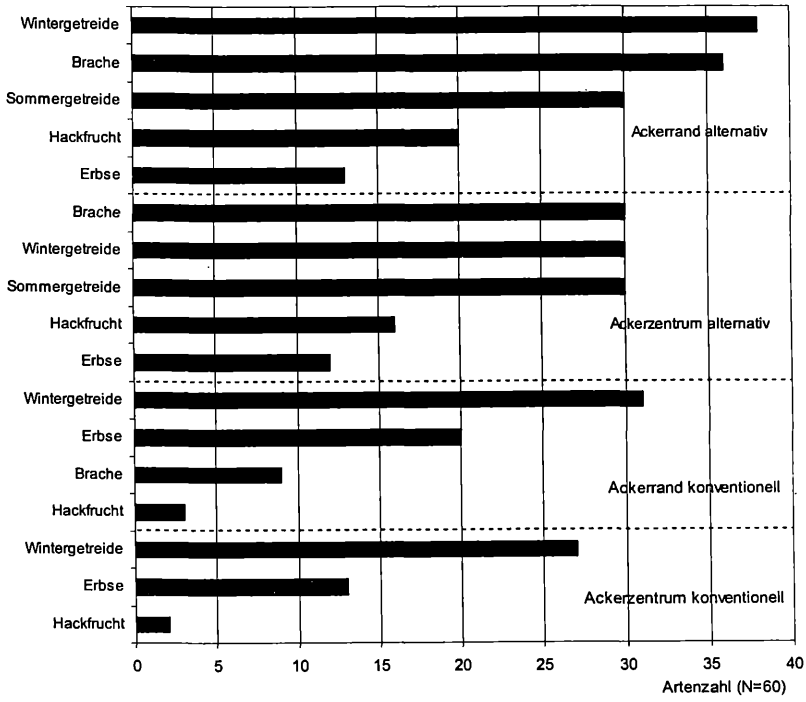

Abb. 5: Artenzahlen der Laufkäfergemeinschaften des Ackerrandes und des Ackerzentrums auf alternativ, bzw. konventionell bewirtschafteten Äckern in Soest, Altenberge und dem Ruhrtal.
Species numbers of carabid beetles in the edge and in the middle of the studied fields on alternatively and conventionally managed fields in Soest, Altenberge and the Ruhr-Valley.

Diskussion

Mit diesen ersten Ergebnissen aus unseren Untersuchungen wird deutlich, daß die epigäische Fauna von Agrarbiotopen einer ganzen Reihe von Einflußfaktoren unterliegt. So ist der regionale Einfluß trotz hoher Bearbeitungsintensität sowohl im konventionellen, als auch im alternativen Landbau deutlich geworden. Während STEINBORN & HEYDEMANN (1990) für *Pseudophonus rufipes* in Schleswig-Holstein deutliche Bestandsrückgänge dokumentieren und sie als Bioindikator extensiver Bewirtschaftungsformen benennen, ist diese Art bei unseren Untersuchungen auf allen untersuchten Äckern als häufiges, teilweise dominantes Tier zu finden. Ähnliche regional geprägte Unterschiede in den Laufkäfervorkommen fanden sich auch bei Untersuchungen auf Grünlandbrachen in Baden-Württemberg (BRAUCKMANN et al. 1997).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

Die von uns vorgefundenen höheren Artenzahlen (und auch Individuenzahlen, vgl. BRÜGGE 1995; FLAKE 1996) im alternativen bzw. integriertem Landbau werden auch von anderer Seite beschrieben (PAWLIZKI 1984; KOKTA 1989; BASEDOW et al. 1991; BASEDOW 1994). Die Ursachen und Gründe einer Erhöhung der Aktivitätsdichten auf alternativ bewirtschafteten Flächen liegen einerseits in der verringerten Bestandsdichte der Nutzpflanzen (vgl. BAKER & DUNING 1975); dadurch wird der Raumwiderstand (im Sinne von HEYDEMANN 1957) für die Käfer herabgesetzt. Andererseits werden von vielen Autoren auch die Erhöhung des Unkrautbesatzes der Felder (fördernd für die phytophagen Vertreter aus den Gattungen *Harpalus* und *Amara*, vgl. KOKTA 1989; LYS & NENTWIG 1992), der vermehrte Besatz mit potentiellen Beutetieren (vgl. NENTWIG 1993) sowie der verringerte Einsatz von Pestiziden und Dünger als Gründe genannt (vgl. HEIMBACH & GIRI 1988; DUFFIELD & BAKER 1990; AL HUSSEIN & WITTSACK 1993; BLOCK & SENGONCA 1995; LÜBKE-AL HUSSEIN 1995; SCHÜTTE 1995).

Die Bedeutung der Einbettung der landwirtschaftlichen Nutzflächen in deren Umgebung für die Besiedlung durch Laufkäfer wird auch durch die Untersuchungen von PAUER (1975), KATZ et al. (1989), RIECKEN & RIES (1993), SCHNITTER (1993) und SPIES & ZEBITZ (1995) deutlich. Auch die dargestellten Unterschiede in der Besiedlung des Ackerrandes und des –zentrums werden als typisch für Agrarökosysteme beschrieben (GILGENBERG-HARTUNG 1988; INGRISCH et al. 1989). Allerdings wird bei diesen Faktoren oftmals nur ein Bezug zu dem direkt an den Acker angrenzenden Ackerrain bzw. in die Ackerflur eingestreute „Sukzessionsstreifen" hergestellt (SCHWENNINGER 1988; LUFF 1990; LYS & NENTWIG 1992; WINGELER & NENTWIG 1992; ASTERAKI 1994; RASKIN 1994). Eine nach naturräumlichen Gesichtspunkten aufgestellte regionale Inventarisierung der Carabidenzönosen auf Ackerflächen findet sich bisher kaum. Erste Ergebnisse in dieser Richtung werden von LÖVEI & SAROSPATAKI (1990) sowie in der Übersicht von ALDERWEIRELDT & DESENDER (1994) dargestellt.

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wird die Laufkäferfauna auf Äckern in Nordrhein-Westfalen untersucht. Regionale und naturräumliche Unterschiede in der Besiedlung der Felder werden deutlich. Die höchsten Artenzahlen finden sich bisher in den Börden. Vergleichsuntersuchungen alternativer und konventioneller Ackerflächen im Münsterland, der Soester Börde und dem Ruhrtal ergeben z.B. hohe Artenzahlen im Wintergetreide und niedrige im Mais- und Rübenanbau. Die Zahlen haben wiederum naturräumlich unter-

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

schiedliche Ausprägungen. Ackerränder und alternativ bewirtschaftete Ackerflächen haben eine größere Artenvielfalt.

Literatur

ADIS, J., 1974: Bodenfallenfänge in einem Buchenwald und ihr Aussagewert. – Diplomarbeit Universität Göttingen.

ALDERWEIRELDT, M., DESENDER, K., 1994: Belgian carabidological research on high-input agricultural fields and pastures: a review. – In DESENDER, K. et al. (Eds.): Carabid beetles: Ecology and evolution, pp. 409-416. – Dordrecht.

AL HUSSEIN, I. A., WITSACK, W., 1993: Zoozönotische Untersuchungen zur Regeneration von mit Gülle belasteten Agrar-Ökosystemen unter besonderer Berücksichtigung der Familie Carabidae. – Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie – Nachrichten **7**: 114.

ASTERAKI, E., 1994: The carabid fauna of sown conservation margins around arable fields. – In Desender, K. et al., (Eds.): Carabid beetles: Ecology and evolution, pp. 229-233. – Dordrecht.

BAEHR, M., 1984: Die Laufkäfer des Gipsbruches bei Wurmlingen, Kr. Tübingen. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **59/60**: 391-420.

BAKER, A.N., DUNNING, R.A., 1975: Some effects of soil type and crop density on the activity and abundance of the epigeic fauna, particularly Carabidae, in sugar-beet fields. – Journal of applied ecology **12**: 809-818.

BARBER, H. S., 1931: Traps for cave-inhabiting insects. – Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society (Chapel Hill, USA) **46**: 259-266.

BARNDT, D., 1976: Das Naturschutzgebiet Pfaueninsel in Berlin. Faunistik und Ökologie der Carabiden. – Dissertation FU Berlin.

BASEDOW, T., 1994: Phenology and egg production in *Agonum dorsale* and *Pterostichus melanarius* (Col., Carabidae) in winter wheat fields of different growing intensity in Northern Germany. – In DESENDER, K. et al., (Eds.): Carabid beetles: Ecology and evolution, pp. 101-107. – Dordrecht.

BASEDOW, T., RAJABI, M., MÄNICKE, A., 1994: Die Häufigkeit von Carabusarten auf selbstbegrünten fünfjährigen Stillegungsflächen und auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Winterweizenflächen in Hessen und Schleswig-Holstein 1993. – Nachrichten der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 8: 34.

BLOCK, T., SENGONCA, C., 1995: Laboruntersuchungen über die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmittelmischungen auf Nutzarthropoden im Obstbau. –

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie – Nachrichten **9**: 133-134.

BRAUCKMANN, H.-J., HEMKER, M., KAISER, M., SCHÖNING, O., BROLL, G., SCHREIBER, K.-F., 1997: Faunistische Untersuchungen auf Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg. – (= Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen Projekt „Angewandte Ökologie" 27) Karlsruhe: Selbstverlag der LfU.

BRÜGGE, O., 1995: Inventarisierung eines alternativ wirtschaftenden Bauernhofes bezüglich der biologischen Ausstattung in der Soester Börde – Vergleich eines alternativ wirtschaftenden Betriebes mit konventionell wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betrieben. – Diplomarbeit Universität Münster.

DUFFIELD, S. J., BAKER, S. E., 1990: Spatial and temporal effects of Dimethoate use on populations of Carabidae and their prey in Winter Wheat. – In STORK, N. E., (Ed.): The role of Carabid beetles in ecological and environmental studies, pp. 95-104. – Andover.

FLAKE, A., 1996: Landschaftsökologischer Vergleich alternativer und konventioneller landwirtschaftlicher Betriebe in der Ruhraue bei Schwerte. – Diplomarbeit Universität Münster.

FRANKE, U., FRIEBE, B., BECK, L., 1988: Methodisches zur Ermittlung der Siedlungsdichte von Bodentieren aus Quadratproben und Bodenfallen. – Pedobiologia **32**: 253-264.

GILGENBERG-HARTUNG, A., 1988: Beziehungen zwischen Autökologie und Verteilungsstruktur von Carabiden und Staphyliniden (Coleoptera) in verschiedenen Kulturflächen. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **6**: 317-322.

GRELL, H., 1997: Die Flaschenfalle – Eine Methode zur Untersuchung von Bodenarthropoden. – Naturschutz und Landschaftsplanung **29**: 126-127.

GRIES, B., MOSSAKOWSKI, D., WEBER, F., 1973: Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Genera *Cychrus*, *Carabus* und *Calosoma*. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen **35**: 1-80.

HANDKE, K., 1988: Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. – Arbeitsberichte Lehrstuhl Landschaftsökologie Münster **8**. – Münster.

HEIMBACH, U., GIRI, M., 1988: Untersuchungen zur Nebenwirkung einiger Pflanzenschutzmittel auf Staphyliniden und Carabiden im Freiland und Labor. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **6**: 521-524.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

HEYDEMANN, B., 1953: Agrarökologische Problematik, dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder. – Dissertation Universität Kiel.

HEYDEMANN, B., 1957: Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. – Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft (Leipzig) **50**: 332-347.

INGRISCH, S., WASNER, U., GLÜCK, E., 1989: Vergleichende Untersuchungen der Ackerfauna auf alternativ und konventionell bewirtschafteten Flächen. – In LÖLF N. W. (Ed.): Alternativer und konventioneller Landbau, pp. 113-271. – Recklinghausen.

KATZ, E., DUELLI, P., WIEDEMEIER, P., 1989: Der Einfluß der Nachbarschaft naturnaher Biotope auf Phänologie und Produktion von entomophagen Arthropoden in Intensivkulturen. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **7**: 306-310.

KNAUST, H.-J., 1987: Ökologische Untersuchungen an Feldcarabiden in der Porta Westfalica. – Decheniana **140**: 96-101.

KÖHLER, F., KLAUSNITZER, B., 1998 (Eds.): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden) Beiheft **4**: 1-185.

KOKTA, C., 1989: Auswirkungen abgestufter Intensität der Pflanzenproduktion auf Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **7**: 108-112.

KWIATKOWSKI, W., 1998: Vergleich von konventionell und biologisch-dynamisch bewirtschafteten Ackerflächen im Kernmünsterland als Grundlage für eine ökologische Planung in der Kulturlandschaft. – Diplomarbeit Universität Münster.

LÖVEI, G. L., SAROSPATAKI, M., 1990: Carabid beetles in agricultural fields in Eastern Europe. – In STORK, N. E. (Ed.): The role of ground beetles in ecological and environmental studies, pp. 87-93. – Andover.

LÜBKE-AL HUSSEIN, M., 1995: Laufkäfer- und Kurzflüglergemeinschaften unter dem Einfluß abgestufter Pflanzenschutzmittelanwendung im Verlauf einer Fruchtfolgerotation und im Vergleich zu einem Feldrain. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **10**: 557-560.

LUFF, M. L., 1990: Spatial and temporal stability of carabid communities in a grass/arable mosaic. – In STORK, N.E., (Ed.): The role of carabid beetles in ecological and environmental studies, pp. 191-200. – Andover.

LYS, J.-A., NENTWIG, W., 1992: Förderung von Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae) in einem Getreidefeld durch künstlich angesäte Krautstreifen. – Mitteilungen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter

der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **8**: 128-132.

MARGGI, W. A., 1992: Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindela & Carabidae) Coleoptera Teil 1/Text. – Documenta Faunistica Helvetiae **13**, Neuchâtel: CSCF.

MELBER, A., 1987: Eine verbesserte Bodenfalle (Kurzartikel). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen **40**: 331-332.

NENTWIG, W., 1993: Nützlingsförderung in Agrarökosystemen. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **22**: 9-14.

PAUER, R., 1975: Zur Ausbreitung der Carabiden in der Agrarlandschaft unter besonderer Berücksichtigung der Grenzbereiche verschiedener Feldkulturen. – Zeitschrift für angewandte Zoologie **62**: 457-489.

PAWLIZKI, K.-H., 1984: Auswirkungen abgestufter Produktionsintensitäten auf die Aktivitätsabundanz von Feldcarabiden (Coleoptera, Carabidae) sowie auf die Selbstregulation von Agrarökosystemen. – Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch **61**: 11-40.

RASKIN, R., 1994: Die Wirkung pflanzenschutzmittelfreier Ackerrandstreifen auf die Entomofauna von Wintergetreidefeldern und angrenzenden Saumbiotopen. – Berichte aus der Agrarwissenschaft, Aachen.

RENNER, K., 1980: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna pflanzensoziologisch unterschiedlicher Biotope im Evesell-Bruch bei Bielefeld-Sennestadt. – Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld (Sonderheft 2): 145-176.

RENNER, K., 1982: Coleopterenfänge mit Bodenfallen am Sandstrand der Ostseeküste, ein Beitrag zum Problem der Lockwirkung von Konservierungsmitteln. – Faunistisch Ökologische Mitteilungen (Kiel) **5**: 137-146.

RIECKEN, U., RIES, U., 1993: Zur Bedeutung naturnaher Bachufer und Brachen in der Zivilisationslandschaft am Beispiel der Laufkäfer. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **8**: 397-404.

SCHNITTER, P. H., 1993: Die Bedeutung von Habitatinseln (Graslandökosysteme) in der Agrarlandschaft für den Arten- und Biotopschutz. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **8**: 427-432.

SCHÜTTE, F., 1995: Zu mehrjährigen Auswirkungen von Insektizid-Anwendungen auf die Aktivitätsdichte von Laufkäfern (Carabidae). – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **9**: 845-849.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

SCHWENNINGER, H. R., 1988: Die Bedeutung der Feldraine für die Artenvielfalt von Agrarökosystemen unter besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Krautschicht. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **6**: 364-370.

SPIES, H.-G., ZEBITZ, C. P. W., 1995: Untersuchungen zur Habitatbindung von Laufkäfern (Col., Carabidae) in Saumstrukturen landwirtschaftlich genutzter Flächen. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **10**: 343-344.

STEINBORN, H.-A., HEYDEMANN, B., 1990: Indikatoren und Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Qualität von Agrarflächen am Beispiel der Carabidae (Laufkäfer). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **32**: 165-174.

TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G., BRÄUNICKE, M., 1997: Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung **29**: 261-273.

TRETZEL, E., 1955: Technik und Bedeutung des Fallenfangs für ökologische Untersuchungen. – Zoologischer Anzeiger **155**: 276-287.

WINGELER, T., NENTWIG, W., 1992: Agrarökonomische Analysen von Sukzessionsstreifen in Ackerflächen und Ackerrändern. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **8**: 137-139.

Adresse der Autoren:

Matthias KAISER und Gerd SCHULTE, Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster, Robert Koch-Str. 26-28, 48149 Münster, Deutschland.
E-mail: kaiserm@uni-muenster.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biosystematics and Ecology

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Kaiser Matthias, Schulte Gerd

Artikel/Article: Vergleich der Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) alternativ und konventionell bewirtschafteter Äcker in Nordrhein-Westfalen. In: EBERMANN E. (ed.), Arthropod Biology: Contributions to Morphology, Ecology and Systematics. 365-384