

Zur Bedeutung der Laufkäfer (Coleoptera:Carabidae) als Bioindikatoren ¹⁾

von Bernd Gerken ²⁾

In Deutschland leben ca. 520 Laufkäfer-Arten. Sie sind in nahezu allen Lebensräumen anzutreffen, wobei insbesondere Feuchtstandorte und solche mit hohem Anteil roher Böden relativ hohe Arten- und Individuenzahlen aufweisen.

Laufkäfer werden seit nunmehr gut vierzig Jahren mit syn- und autökologischen Methoden erforscht. Felduntersuchungen basieren dabei häufig auf Fallenfängen. Seltener werden zeit- und flächenbezogene Handaufsammlungen durchgeführt. Grundlegende Arbeiten hierzu wurden von HEYDEMANN, BONESS, THIELE, DEN BOER u.v.a. veröffentlicht. Eine wegweisende Auswertung der Literatur nach syn- und autökologischen Kriterien nahm THIELE (1977) vor. In diesem Werk wird eingehend auch die Bedeutung der Laufkäfer als Bioindikatoren beschrieben und es werden beispielhafte Arbeiten referiert bzw. ausgewertet. Eine kurze, übersichtliche Darstellung der Familien-Eigenschaften und einiger ausgewählter Arten findet sich bei JACOBS und RENNER (1988), einem für alle Insekten-Liebhaber unerläßlichen Werk im Taschenformat.

1) Aus der Faunistischen Arbeitsgemeinschaft Weserbergland beim NEW

2) Lehrgebiet Tierökologie, Abt. Höxter der Universität-Gesamthochschule Paderborn;
An der Wilhelmshöhe 44, D-3470 Höxter 1

In Anlehnung an die o.g. Literatur sowie eigene Untersuchungen (z.B. jüngst BARNA und GERKEN 1987, GERKEN und VOLPERS 1989) vornehmlich in Flußniederungen kann folgende Charakteristik der Bioindikator-Eigenschaften von Laufkäfern gegeben werden:

Carabiden sind Bioindikatoren für

- Bodenstruktur
- Bodenwassergehalt
- Nährstoffgehalt des Bodens
- Mineralgehalt des Bodens, u.a. pH-Wert
- Struktur der bodennahen Vegetation sowie sonstiger bodennaher Elemente
- Klima der bodennahen Luftschicht

Diese vielfältige Indikatoreigenschaft drückt sich in der Gestalt der Laufkäfer und der Ausbildung ihrer Körperhülle mit diversen mechanische und sonstige Reize aufnehmenden Sinnes- und Borstenhaaren aus. Auf die diesen Strukturen

eigene Ästhetik sei hier nur verwiesen. Sie wird bei Betrachtung mit dem Binokular oder dem Mikroskop zugänglich. Das Werk von EISENBEIS und WICHARD (1985) gibt einige eindrucksvolle Beispiele elektronenmikroskopischer Abbildungen. Die Gestalt der Beine, des Kopfes, des Thorax und der Flügeldecken gibt z.B. Auskunft darüber, ob es sich um gute Läufer, Kletterer oder grabende Arten handelt.

Das an einem Standort auffindbare Artenspektrum weist i.d.R. mehrere Vertreter dieser Strategie-Typen auf. Eine durch systematische Handaufsammlungen oder Fallenfänge ermittelte Artenliste spiegelt damit eine entsprechende Standortcharakteristik wieder. In Auengebieten hat sich beispielsweise gezeigt, daß Laufkäfer sehr spezifisch und sehr kurzfristig auf Änderungen des Wasserhaushalts sowie der Veränderung der bodennahen Raumstruktur (z.B. durch Forst- und Landwirtschaft) reagieren.

Laufkäfer sind damit eine wichtige Artengruppe zur Kontrolle des Erfolgs von Schutz- und Pflegemaßnahmen. Auf Grund ihrer hohen Mobilität - viele Arten können fliegen, andere sehr geschickt und schnell auch bei relativ-niedrigen Temperaturen laufen- sprechen sie auf Standortänderungen innerhalb weniger Wochen an.

Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Carabiden im Kanon der übrigen Indikator-Tierartengruppen. Als überwiegend bodenlebende bzw. im Boden lebende Formen (vor allem epigäische aber auch einige grabende, endogäische Formen) charakterisieren sie ein Faktorengefüge des zu untersuchenden Lebensraums, das mit den übrigen eingeführten Indikatorgruppen nicht erreichbar ist. Libellen charakterisieren z.B. bestimmte

- 7 -

Gewässerstrukturen, Eintags- und Steinfliegen (-larven z.T.) sind geeignet für Lebensräume des Wassers. Tag- und nachtaktive Schmetterlinge kennzeichnen Mikrohabitate mit eigenem Kleinklima, spezieller Zusammensetzung der Vegetation und Geländestruktur. Vögel charakterisieren ebenfalls Makrostrukturen und Nahrungsangebot, Amphibien kennzeichnen bestimmte Typen von Laichhabitaten, die bei den meisten Arten über mehr oder weniger feste Wanderwege in typische Landschaftskonnexe eingebunden sind. Spinnen, Kurzflügler, Ameisen u.a. sind zwar ebenfalls, und zum Teil sehr gut, zur Charakterisierung epi- und endogäischer Habitate verwertbar, es fehlt jedoch an Bearbeitern dieser Gruppen und dementsprechend ist die synökologische Literatur weniger reichhaltig. Die überschaubare Gruppe der in vieler Hinsicht beispielhaft bearbeiteten Carabiden bildet für die kleinräumige, bodenbezogene Standortdokumentation im unbesiedelten wie im besiedelten Bereich damit die Artengruppe der Wahl.

Zur Methodik

Zur Charakterisierung von Standorten mit Hilfe der Laufkäfer sind systematisch fangende Methoden einzusetzen. Allgemein angewendet werden sogenannte Barberfallen. Fanggläser von ca. 5cm Durchmesser und 10-12 cm Tiefe, die zum Lebend- oder Konservierungsfang ebenerdig in den Boden eingesenkt werden. Da die meisten Laufkäfer, wie viele Wirbellose, nur im

präparierten Zustand sicher bestimmt werden können, werden die Fallen in der Regel mit Äthylenglykol (früher häufig mit Formalin) beschickt, in dem die Käfer abgetötet und konserviert werden. Langjährige Untersuchungen u.a. der Arbeitsgruppe um DEN BOER (Zitate in THIELE l.c., vgl. auch BALOGH 1958), die mit Bodenfallen über Jahre an den gleichen Standorten durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß eine Beeinträchtigung der Carabidenfauna ausgeschlossen werden kann. Zum Schutz vor Leerfang sollte dennoch darauf geachtet werden, daß die befangene Fläche relativ zum Gesamtflächenanteil des untersuchten Standorttyps klein ist. Allgemein sollten Methoden, die nicht mit Lebendfang arbeiten können, nur in besonders begründeten Fällen eingesetzt werden. Dies gilt auch für die Fallenmethode, wobei noch dazu zahlreiche andere kleine, bodenlebende Tiere mit gefangen werden. Andererseits wird man gerade bei Beweissicherungsverfahren. Beitragen zu Umweltverträglichkeitsstudien etc. aufgrund ihrer hohen Aussagekraft nicht auf die Methode verzichten. Eine Ausnahmegenehmigung von den Bestimmungen des Artenschutzes ist in jedem Fall erforderlich.

Zur praktischen Durchführung werden fünf bis acht Fallen auf standörtlich und strukturell einheitlichen Flächen (analog zur Auswahl von Probeflächen für pflanzensoziologische Bestandsaufnahmen) ausgebracht und

- 8 -

diese in Abständen von (besser) zwei bis drei Wochen eingesammelt bzw. neu beschickt. Die Fallen werden in der Zeit von März bis Mitte Juli und nochmals Ende August bis Ende September exponiert. Kürzere Fangzeiten können in Gebieten möglich sein, für die eine Basisaufnahme bereits vorliegt. Die Entscheidung muß von Fall zu Fall gefällt werden. Dies ist von Interesse, wenn im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder einem sonstigen Beweissicherungsverfahren in gewissen zeitlichen Abständen (Erfolgskontrolle o.a.) die Entwicklung von Standort und bodennaher Struktur dokumentiert werden soll.

Weiterer Bestandteil einer systematischen Carabiden-Dokumentation sind Handaufsammlungen. Hiermit werden Standorte dokumentiert, die für Fallenfang zu klein sind, also Flächen von wenigen Quadratmetern, Uferzonen, Pfützenrandbereiche etc.. Hierzu werden jeweils 1 m² große, homogene Flächen fünfzehn Minuten besammelt, wobei nicht nur die Oberfläche abgesucht, sondern auch Steine, Holzreste etc. umgewendet werden. Zur Aufsammlung kann eine Federpinzette oder ein Exhaustor verwendet werden. Der Vorteil der Methode besteht darin, daß nur bekannt schwer bestimmbare Arten getötet werden müssen, einige häufigere und leicht erkennbare Arten indes bereits im Gelände gezählt und nach Beendigung der Aufsammlung freigelassen werden können. Von Nachteil ist die insbesondere bei warmer Witterung hohe Mobilität der Tiere, die die Absammlung erschweren kann.

Handaufsammlungen ermöglichen eine halbquantitative Erfassung der Carabidenfauna. Sie bringen, entsprechend anderer Methodik, in der Regel eine wesentliche Ergänzung zur Artenliste und der Häufigkeits-Einschätzung, wie sie sich aus Fallenfängen ergibt. Kleine, flinke Arten werden in Fallen weniger leicht gefangen, können daher in dem bei Fallenfang ermittelten Wert der Aktivitätsdominanz (Näheres bei THIELE l.c.) unterrepräsentiert erscheinen. Die Einschätzung der Häufigkeit ist immer streng unter Verweis auf die angewendete Methodik zu geben; ein absolutes Bild der Häufigkeitsverteilung

ist mit beiden Methoden nicht zu erreichen. Hierzu wäre ein Totalabfang notwendig, verbunden mit der entsprechend totalen Schädigung des bearbeiteten Gebiets-Ausschnitts. Derartige Eingriffe verbieten sich aus Gründen des Arten- und Biotopschutzes.

Die Aufarbeitung der Aufsammlungen erfolgt mit Hilfe eines Binokulars (wenigstens bis 40x, besser bis 60x Vergrößerung mit Okularmikrometer). Die zu bestimmenden Exemplare werden, wie in der Entomologie üblich, aufgeklebt oder genadelt (vgl. z.B. CHINERY 1984 oder SEDLAG, 1986).

Systematische Bestimmungsliteratur ist unerlässlich, allgemein informierende Bildbestimmungsbücher bieten nur einen ersten Überblick (Z.B. HARDE

- 9 -

u. SEVERA 1981). Es gibt kaum Zeichnungen, die sich auch bei näherer Betrachtung als verlässlich erweisen, - dies gilt leider auch für das Basiswerk, den Band 2 der von FREUDE, HARDE u. LOHSE herausgegebenen Reihe zur Bestimmung mitteleuropäischer Käfer (FREUDE 1976). Eine gute Hilfe bei der Einarbeitung stellt der DJN-Schlüssel 'Laufkäfer' dar (TRAUTNER et al. 1984). Schließlich ist eine Vergleichssammlung erforderlich, so daß man am besten den Kontakt zu entomologischen Arbeitsgruppen sucht, die über entsprechende Sammlungen verfügen. Für Mitarbeiter der Faunistischen Arbeitsgemeinschaft steht auf Anfrage die Carabidensammlung des Lehrgebiets Tierökologie zur Verfügung. Grundsätzlich gilt: man bedarf für sichere Arbeit einiger Jahre Erfahrung. Und auch dann wird man immer wieder Belegexemplare an Kollegen senden, um kritische Exemplare prüfen zu lassen.

Laufkäfer beobachten - Gedanken zum Schluß

Laufkäfer sind demnach keine Tierartengruppe, die sich leicht erschließt. Das liegt nicht zuletzt an ihrem verborgenen Dasein - zu finden unter Laub und Steinen, dann wieder zeitweilig am sonnigen Ufer und auf dem feuchtglänzenden, oder auch staubtrockenen Gartenboden -, oder an ihrer Eigenart, bei Belästigung übel riechende und zu Tränen reizende organische Verbindungen abzusondern. Schon der relativ schweren Bestimmbarkeit der einzelnen Arten wegen werden Laufkäfer eine Artengruppe für den Spezialisten bleiben, und die zuvor beschriebenen Methoden der Bestandsaufnahme bleiben ihm vorbehalten. Dies sei auch deshalb am Schluß dieser Vorstellung einer wenig bekannten Käferfamilie gesagt, um nicht in den Verdacht zu geraten, daß hier für die 'Käfersammelei', das Abheften von toten Tieren in unsystematisch betriebenen Sammlungen, geworben werden soll. Diese Art der Beschäftigung mit Natur, so sehr sie im Einzelfall ästhetische Befriedigung vermitteln mag, ist obsolet. Wir halten es für erforderlich, darauf hinzuweisen, daß wir Käferaufsammlungen, die nicht ohne Präparation toter Tiere auskommen, - von den wenigen der Tiersystematik und systematischen Faunistik gewidmeten Arbeiten abgesehen - nur mittelfristig noch als zulässig erachten. So lange, als es nur mit quantifizierbaren Arten-/Individuenlisten möglich ist, Umweltschädigungen zu verhüten oder eingetretene Umweltschäden nachhaltig zu heilen.

Nicht im Widerspruch hierzu steht der Wunsch des Verfassers, mit den

vorangegangenen Worten auf diese kleinen Tiere - mit Körperlängen zwischen zwei Millimetern bis über drei Zentimetern - so aufmerksam gemacht zu haben, daß der Leser bei nächster Gelegenheit - und manchen weiteren - nach ihnen Ausschau hält. Er wird finden, daß sie tatsächlich fast

- 10 -

überall anzutreffen sind. Lackschwarz glänzende, kupfrig-metallische oder auch grünmetallische Arten mit fahlgelbem Rand und zart beborsteten Flügeldecken im Garten, auf der eben geharkten Erde nach Nahrung suchend oder vom Rande des Komposthaufens aufgestöbert; im Wald mehr die tiefschwarzen, größeren Formen, im morastigen Sumpf mit dunklem, anmoorigen Boden (Vorsicht: Trittschäden!) mittelgroße, flinke und oft schwarzmetallisch schimmernde Formen, am geschiebereichen Mittelgebirgsbach kleine Käfer mit metallisch-grün-bläulicher Oberfläche oder dunkelbrauner Körperoberseite und beigen Beinen, Die Beobachtung der Laufkäfer in ihrem Lebensraum ist reizvoll, wozu beispielhaft auch die vielseitige Einführung in die Lebensgemeinschaften der Waldinsekten (wovon die Laufkäfer nur als ein kleiner Teil beschrieben sind) von BRAUNS (1976) anregen mag. Wie immer, wenn man eine Sache recht beginnt, wird sie umso reizvoller, je länger man sich ihr widmet. Daher sei am Schluß TISCHLER (1984) zitiert:

"Beschreiben wird oft unterbewertet. Dies geschieht zu Unrecht, weil genaue Beobachtung und deren Aufzeichnung schon wesentliche Zusammenhänge des Lebensgeschehens erhellen kann. Die Biologie verwandter Arten, die Strukturierung eines Lebensraums mit seinem Inventar an Pflanzen und Tieren, den Abbau von Aas oder Baumstümpfen, die Wiederbesiedlung eines ausgetrockneten Tümpels nach erneuter Wasserfüllung aufgrund exakter Beobachtung zu beschreiben, bringt bereits wichtige Einblicke in die Funktionsweise eines Ökosystems. Es ist ein Irrtum zu glauben, daß Biologie heute nur noch mit kostspieligen Apparaten zu betreiben wäre."

Literaturverzeichnis

Für weitere Literaturhinweise sei auf die Abteilungsbibliothek Höxter der Uni-GH Paderborn sowie auf die Monographie- und Sonderdrucksammlung des Lehrgebiets Tierökologie, Abt.Höxter der Universität-Gesamthochschule Paderborn verwiesen. Im folgenden kann lediglich ein gedrängter Überblick über Literatur im Einstieg mitgeteilt werden.

BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere; Akademie Verlag, Budapest, 1-560

BARNA und GERKEN (1987): Uferbewohnende Laufkäfer (Coleoptera Carabidae) im Weserbergland im Kreise Höxter und Holzminden); Egge-Weser, Höxter. 4(1), 45-61

BRAUNS, A. (1984) Taschenbuch der Walddinsekten; 2 Bde; G.Fischer Verlag, Stuttgart/New York, 1-817

CHINERY, H. (1984): Insekten Mitteleuropas; 4. Auflage. Parey, Hamburg, 1-444

EISENBEIS, G. und W. WICHARD (1985): Atlas zur Biologie der Bodenarthropoden: G.Fischer Verlag, Stuttgart/New York; 1-434

GERKEN und VOLPERS (1989): Tierwelt; In: HENRICHFREISE (Ed.), Hochwasserschutzmaßnahmen am Oberrhein im Raum Breisach - Zur Prüfung der Umweltverträglichkeit (Standort, Vegetation Fauna, Landschaftsbild); Bonn-Bad Godesberg, 1-148 + Anhang

- 11 -

FREUDE, H. (1976): Adepaga I: Familie Carabidae (Laufkäfer). In: FREUDE, H., K.W. HARDE und G.A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Goecke und Evers, Krefeld, 2, 1-302

HARDE, K.W. und F. SEVERA (1981): Der Kosmos Käferführer; Franckh Verlag, Stuttgart, 1-333

JACOBS, W. und M. RENNER (1988): Biologie und Ökologie der Insekten; G. Fischer Verlag, Stuttgart, 2.Auflage, 1-690

SEDLAG, U. (1986): Insekten Mitteleuropas; Enke Verlag, Stuttgart, 1-408

THIELE, H.-U. (1977): Carabid Beetles in Their Environments; In: FARNER, D.S. (Ed): Zoophysiology and Ecology 10, Springer, Berlin/ Heidelberg/New York,, 1-369

TISCHLER, W. (1984): Einführung in die Ökologie, 3.Aufl.; G. Fischer Verlag, Stuttgart/New York, 1-425

TRAUTNER, J., K. GEIGENHÖLLER und B. DIEHL (1984): Laufkäfer; Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. Hamburg, 2.Auflage, 1-119

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Bernd Gerken
Lehrgebiet Tierökologie Uni-GH-Paderborn Abt. Höxter
An der Wilhelmshöhe
3470 Höxter