

Carabus-Arten als Bioindikatoren*

REINER POSPISCHIL

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Untersuchungen verschiedener Waldgesellschaften in Nordrhein-Westfalen zeigten, daß *Carabus*-Arten (Carabidae/Coleoptera) enge klimatische Ansprüche an ihre Umgebung stellen und gegenüber Veränderungen ihrer Umwelt empfindlich reagieren. Für die Habitatwahl sind abiotische Faktoren (Feuchtigkeit, Temperatur) ausschlaggebend. Mit Hilfe der im Labor beobachteten Feuchte- und Temperaturpräferenzen lassen sich die Ursachen der unterschiedlichen und engräumigen Verteilung einiger häufiger *Carabus*-Arten im Habitat erklären.

Coleopteren der Bodenfauna erwiesen sich als empfindliche Bioindikatoren für Veränderungen der Umwelt (POSPISCHIL 1981a, b, THIELE 1964, 1977). Über Indikatoreigenschaften der Gattung *Carabus* wurde von BLUMENTHAL (1981) berichtet.

Carabus-Arten besitzen als große, laufaktive Predatoren einen weiten Aktionsradius. Dennoch zeigten sie bei Untersuchungen der Bodenkäferfauna verschiedener Standorte in Nordrhein-Westfalen eine erstaunlich kleinräumige, auf bestimmte Pflanzengesellschaften begrenzte Verteilung. In den Jahren 1978/79 wurde die Bodenfauna eines Hangwaldes des Neandertales (ca. 2 km östl. von Erkrath), der sich aus verschiedenen Pflanzengesellschaften zusammensetzt, mit Barberfallen erfaßt (Abb. 1).

Im Bereich eines temporären Bachlaufes erstreckt sich über den gesamten Hang ein Ahorn-Eschen-Schluchtwald (Acereto-Fraxinetum). Die Charakterarten *Fraxinus excelsior* (Esche) und *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn) finden sich im gesamten Hangbereich. In der unteren Hälfte kommt die Bergulme (*Ulmus glabra*) hinzu. Am Ufer der Düssel wird diese Waldgesellschaft durch Erlen (*Alnus glutinosa*) und Roßkastanien (*Aesculus hippocastaneum*) sowie durch Hirschzunge (*Phyllitis scolopendrium*) und Brunnenlebermoos (*Marchantia polymorpha*) in der Krautschicht bereichert.

Der gesamte Hang zeichnet sich durch einen ganzjährig hohen Deckungsgrad der Krautschicht und einen gleichmäßig hohen Bodenwassergehalt aus. Westlich geht der Schluchtwald in einen Buchenwald mit geringer Krautschicht und großen Schwankungen des Bodenwassergehaltes über. Der obere Bereich dieses Hangabschnittes wird durch eine lichte Strauchschicht aus *Ilex aquifolia* charakterisiert. Der Waldrand oberhalb des Hanges sowie eine mit dem Hang in Verbindung stehende Hecke wurden ebenfalls einbezogen. Oberhalb des Steinbruches wurden zwei Standorte mit offener Baumschicht aus Buchen (*Fagus silvatica*), Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Eichen (*Quercus petraea*) und Birken (*Betula verrucosa*) untersucht. Die Krautschicht hatte hier nur einen Deckungsgrad von <10%.

Sechs *Carabus*-Arten wurden in zum Teil überraschend hohen Individuendichten gefangen. *C. nemoralis* (Müll.), die häufigste Art, kam praktisch im gesamten Hangbereich vor mit einem Maximum in den feuchten Bereichen des Schluchtwaldes und am Waldrand. *C. problematicus* (Hbst.) mied den relativ nassen unteren Bereich des Hangwaldes sowie die Hecke und hatte

* Kurzfassung eines Vortrages der 14. Entomologischen Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum am 8. und 9. Oktober 1988

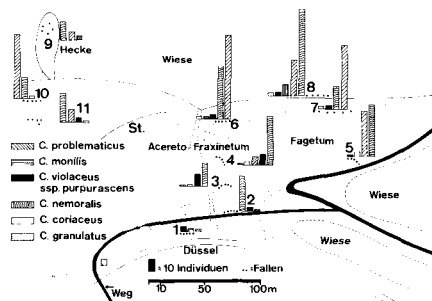


Abb. 1: Verbreitung von *Carabus*-Arten in verschiedenen Vegetationstypen eines Hangwaldes im Neandertal (NRW). Die Säulen geben jeweils die innerhalb eines Jahres (3. 1978—3. 1979) gefangenen Individuen an. (St. = Steinbruch)

seinen Schwerpunkt im trockeneren Buchenwald. *C. violaceus ssp. purpurascens* (F.) war in dem unteren Hangbereich an Standorten mit dichter Bodenbedeckung und gleichmäßig hohem Bodenwassergehalt verbreitet. *C. coriaceus* (L.) war im gesamten Hangbereich selten. Das Vorkommen von *C. monilis* (Fabr.) beschränkte sich auf den Waldrand und die Hecke. *C. granulatus* (L.) wurde in Handfängen mehrfach am Ufer der Düssel zusammen mit *Platynus ruficornis* (Gze.) und *Elaphrus cupreus* (Dft.) nachgewiesen.

Eine entsprechende Verteilung dieser Arten zeigte sich auch an anderen Waldstandorten. Im Naturschutzgebiet „Hünxer Bachtal“ (östl. Dinslaken) wurde die Bodenkäferfauna von März 1982 bis März 1984 mit Barberfallen ohne Konservierungsflüssigkeit erfaßt. Auch hier zeichneten sich die *Carabus*-Arten durch ein teilweise engbegrenztes Vorkommen in dem Areal aus. *C. granulatus* fand sich in Bachnähe in beiden Wintern häufig in Baumstubben und unter Rinde im Winterlager. In Barberfallen trat *C. granulatus* nur in ganzjährig staunassen Uferzonen des Baches zusammen mit *P. ruficornis* auf. *C. problematicus* wurde im Winterlager sowohl in der Nähe des Baches als auch in weiterer Entfernung nachgewiesen, in den Fallen aber nur an trockenen, nicht in unmittelbarer Nähe des Bachufers gelegenen Standorten. *C. nemoralis* wurde in Fallen unmittelbar am Bach registriert, im Winterlager allerdings auch an trockenen Standorten. Die häufigste *Carabus*-Art, *C. violaceus ssp. purpurascens* fand sich überall entlang des Baches, kam oberhalb des Bachufers aber praktisch nicht vor.

Die kontinuierliche Untersuchung des Carabidenbestandes in einem Auwaldgebiet bei Köln, dem Thielenbruch, ergab, daß *Carabus*-Arten auf eine anthropogen bedingte Grundwasserabsenkung sowie die fünf Jahre später erfolgte Wiederanhebung des Grundwasserspiegels sehr schnell und empfindlich reagierten (THIELE & WEISS 1976, POSPISCHIL 1981a). *C. granulatus*, eine häufige Art der staunassen Uferzone, ging nach der Grundwasserabsenkung innerhalb von zwei Jahren bis auf einen kleinen Restbestand zurück und erholte sich mit ansteigendem Grundwasserspiegel schnell wieder. *C. nemoralis* zeigte mit zunehmender Trockenheit einen Anstieg der Population und nach Wiedervernässung eine Abnahme der Aktivitätsabundanz.

Es liegt nahe, eine Erklärung für die unterschiedlichen Habitatwahlen in den Präferenzen der Arten gegenüber abiotischen Faktoren zu suchen (POSPISCHIL 1981b, THIELE 1964, 1977) (Abb. 2). *C. problematicus* ist im Gradienten der relativen Luftfeuchte feuchtepräferent. Die Temperaturpräferenz liegt zwischen 20 und 30 °C. In einem Gradienten verschieden feuchter Böden bevorzugt die Art trockenere Bereiche und verhält sich epigäisch.

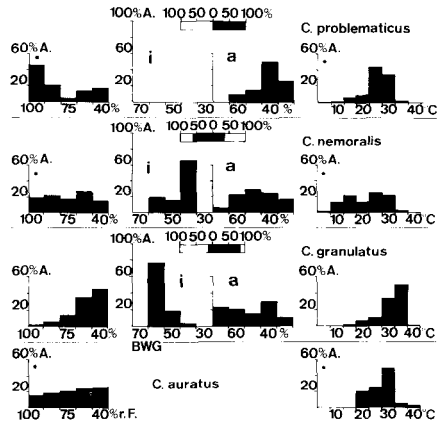


Abb. 2: Aufenthaltswahlen (A.) einiger *Carabus*-Arten in den Gradienten der rel. Luftfeuchte (100, 90, 75, 55 und 40% r. F.), des Bodenwassergehaltes (70, 60, 50, 40 und 30% BWG) und der Temperatur (* nach Thiele 1964). Die schwarzen Balken oberhalb der BWG-Diagramme geben die %-Anteile der Registrierungen im Substrat (= i) bzw. auf dem Substrat (= a) an.

C. nemoralis ist euryhygr und eurytherm. In einem Gradienten des Bodenwassergehaltes graben sich die Tiere zu 50% in den trockeneren Sektoren ein. Auf dem Substrat sind wie bei der rel. Luftfeuchte keine Präferenzen zu erkennen.

C. granulatus sucht im Luftfeuchte-Gradienten den trockensten Bereich auf. Im Gradienten des Bodenwassergehaltes bevorzugen die Tiere auf dem Boden deutlich den trockensten Sektor. Die Tiere, die sich im Substrat eingraben, suchen dagegen nasse Bereiche auf. Während der Aktivitätsphase verhält sich *C. granulatus* indifferent gegenüber dem Faktor Feuchtigkeit. Dies erklärt auch die Verbreitung der Art auf Trockenrasen, wo die Tiere sogar in der Sonne laufend angetroffen werden können (BLUMENTHAL mündl.). Das Klima an einem derartigen Standort entspricht der Temperatur- und Luftfeuchtepräferenz von *C. granulatus* während der Aktivitätsphase.

Die Feldart *C. auratus* ist euryhygr und wärmepreferent.

C. problematicus verträgt eine Austrocknung erheblich besser als *C. granulatus* und *C. nemoralis* (POSPISCHIL 1981b).

Die ‚Waldarten‘ *C. problematicus*, *coriaceus*, *nemoralis* und *granulatus* sind dunkelpreferent. Dieses Verhalten deckt sich mit der positiven Reaktion der Arten auf dunkle Waldsilhouetten (THIELE 1964).

Obwohl *Carabus*-Arten als gute Läufer einen großen Aktionsradius besitzen, stellen sie enge klimatische Ansprüche an ihre Umgebung und zeigen eine engräumige Verteilung im Habitat. Ihre Verwendung als Bioindikatoren für Umweltveränderungen setzt allerdings eine genaue Kenntnis ihrer Lebensweise und Standortansprüche voraus. Dabei sind unter anderem folgende Punkte zu beachten: 1. Während der Ruhephase werden zum Teil andere Ansprüche an das Mikroklima gestellt als während der Aktivitätsphase. Ein Beispiel hierfür sind die extrem unterschiedlichen Fundorte von *C. granulatus*. 2. Die genannten *Carabus*-Arten sind nicht an bestimmte Pflanzengesellschaften gebunden, sondern an ein bestimmtes Mikroklima. Die gezeigten pflanzensoziologischen Standortbeispiele gelten damit nur für Nordrhein-Westfalen. 3. Der Standort des Winterlagers entspricht in vielen Fällen nicht dem Sommerhabitat.

Carabus-Arten gehören nach den bisher vorliegenden Ergebnissen zu den empfindlichen und aussagefähigen Bioindikatoren gegenüber Veränderungen ihrer Umwelt. Eine weitere ökologische Bearbeitung vor allem der häufigen *Carabus*-Arten unter Einbeziehung der Larvenstadien ist für den Einsatz als Bioindikatoren von großer Wichtigkeit.

Literatur

- BLUMENTHAL, C. L. (1981): Einheimische *Carabus*-Arten als Bioindikatoren. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **34**, 70—77, 1 Tab.
- POSPISCHIL, R. (1981a): Bioindikatoren für den Wasserhaushalt eines Waldes. — Sicherheit in Chemie und Umwelt, **1**, 251—253, Abb. 1—2.
- (1981b): Veränderungen der Coleopterenfauna in drei Feldhecken des Bergischen Landes (NRW) von 1956 bis 1978 aufgrund anthropogener Belastungen und experimentelle Untersuchungen über die Ursachen dieser Vorgänge. — Dissertation 178 S., Tab. 1—14, Abb. 1—56, Köln.
- THIELE, H. U. (1964): Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. — Z. Morphol. Ökol. Tiere **53**, 387—452, Abb. 1—19, Tab. 1—14.
- (1977): Carabid Beetles in their Environments. — Zoophysiology and Ecology, **10**, 396 S., Abb. 1—152, Tab. 1—58, Berlin, Heidelberg, New York.
- THIELE, H. U. & WEISS, H. E. (1976): Die Carabiden eines Auwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Änderungen des Mikroklimas. — Schr. Reihe Vegetationskunde., **10**, 359—374, Abb. 1—7, 1 Tab.

Anschrift des Verfassers:

Dr. REINER POSPISCHIL, Im Tiergarten 9, D-5010 Bergheim-Fliesteden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Pospischil Reiner

Artikel/Article: [Carabus-Arten als Bioindikatoren 86-89](#)