

## Erfahrungen bei der Untersuchung von Huftierkot auf coprobionte Käfer (Coleoptera part.) mit dem Evasionskollektor

Wolfgang A. Rowold, Marienmünster & Patrick Urban, Bielefeld

### Abstract

Coprophagous beetles are ecologically highly important but are strongly threatened by modern agricultural practices. Traditional sampling methods are work-intensive and pose health risks. The described evasion collector offers a safe, efficient, and time-saving alternative for sampling these beetles and is also suitable for other organic substrates.

### Key Words

Coprobiontic Coleoptera, Geotrupidae, Scarabaeidae, Aphodiinae, Hydrophilidae, Staphylinidae, Ptiliidae, investigation of dung; evasion collector.

### Einleitung

Coprobionte Käfer werden hinsichtlich ihrer ökosystemaren Relevanz auf eine Stufe mit den Bestäubern, den xylobionten Destruenten und den phytophagen Insektenarten gestellt. Ihre hohe Vulnerabilität durch Lebensraumveränderungen und industrialisierte Tierhaltung mit dem einhergehenden Einsatz von Tierarzneimitteln, insbesondere Ivermectin (z. B. AMBROZOVÁ et al. 2021, O'HEA et al. 2010, SCHMITT 2023) und die von ihnen erbrachten vielfältigen Ökosystemleistungen ließen sie in den Fokus des Artenschutzes rücken. Sie gehören zu den am stärksten beeinträchtigten Insektengruppen (SÁNCHEZ-BAYO & WYCKHUYSEN 2019).

Die Ökosystemleistungen der coprobionten Käfer betreffen nicht nur ihre hohe Bedeutung bei der Zersetzung der Faeces, gleichzeitig durchlüften sie durch ihre grabende Tätigkeit den Boden und fördern damit Versickerung und Pflanzenwachstum (FRANK et al. 2017). Sie haben eine nicht zu unterschätzende veterinärmedizinische Bedeutung (vgl. SANDS & WALL 2017), da sie in direkter Nahrungskonkurrenz zu Dipteren stehen, die ihrerseits als Vektoren für veterinärpathologische Erreger wirken (COLDHAM 2011). Darüber hinaus reduzieren sie das Dipteraaufkommen durch die phoretische Einbringung von Raubmilben in die Dungkörper (BAJERLEIN & PRZEWONY 2005, KARG & RÖßNER 1993). Die telekopriden Arten tragen weiterhin zur Verbreitung von Pflanzensamen bei, während die paracopriden Arten Samenreservoir im Boden schaffen. Nicht zuletzt ist eine weitgehend klimaneutrale Zersetzung von Huftierkot ohne Dungkäfer kaum möglich (PICCINI et al. 2017).

Die Untersuchung der coprobionten Käferfauna auf Beweidungsflächen unterschiedlicher Nutzungsintensität, Biotoptstruktur, Landschaftsgeschichte und klimatischer Exposition ist somit zur Beantwortung von Fragen einer sinnvollen Landnutzung (BUSE et al. 2017, BUSE et al. 2021 u. a.) ebenso geeignet wie zur Beantwortung von Fragen zum Fortschreiten von Klimaveränderungen (URBAN, PFEIFER & ROWOLD 2023, URBAN, ROWOLD & SCHULZE 2024) und dabei gleichzeitig ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Biodiversität eines Raumes, da sie wichtige Akteure im synökologischen Kontext sind (sh. BUSE 2018, SAUCKE et al. 2023 u. a.).

Üblicherweise finden bei der Bearbeitung der coprobionten Käferfauna im Wesentlichen Untereinheiten der Lamellicornia (Scarabaeoidea) Berücksichtigung. Zu nennen wären die Familien Geotrupidae und Scarabaeidae; letztere unterteilt in die Scarabaeinae und Aphodiinae. Um ein einigermaßen aussagekräftiges Bild zu bekommen, ist die Einbeziehung anderer taxonomischer Einheiten, wie beispielsweise der Hydrophilidae, Histeridae, Staphylinidae oder auch Ptiliidae, erforderlich, auch wenn deren Determination im Allgemeinen aufwändiger ist.

## Herkömmliche Untersuchungsmethodik

Klassischer Weise wird der Dung aufgeschwemmt, die Käfer treiben dann alsbald auf der Wasseroberfläche und können dort abgenommen werden (vgl. KRELL 2007). Dieses Verfahren hat Vor- und Nachteile:

- + es liefert bei mehreren eingesetzten Arbeitskräften recht schnell Ergebnisse
- + es ist, sofern ausreichend Wasser vorhanden ist, im Gelände sehr gut einsetzbar
- + es erfordert keinerlei Platz oder Apparaturen im Labor
- es ist ausgesprochen arbeitszeitaufwändig
- man braucht große Mengen Wasser
- die Entsorgung des Brauchwassers ist praktisch nur im Freien sinnvoll möglich
- starke Bearbeiterabhängigkeit (Motivation, Sehvermögen, Geduld)
- starke Unsicherheiten bei der Erfassung von Kleinstkäfern
- Gefahren durch Zoonosen

Die bei dieser Verfahrensweise auftretenden und vielfach unterschätzten Gefahren durch Zoonosen sollen nachfolgend kurz umrissen werden.

## Exkurs: Zoonosen und Parasiten

### 1. Zoonosen

Rinderkot kann zahlreiche Krankheitserreger enthalten, z. B.:

*Escherichia coli* (z. B. EHEC/STEC) → mit schweren wie unerfreulichen Durchfallerkrankungen

Salmonellen → akuter Gastroenteritis

*Campylobacter* → Durchfall, Bauchschmerzen, Fieber

Cryptosporidien → sehr ansteckender parasitärer Durchfall

Giardien → Parasitäre Infektion, Durchfall

Listerien → v. a. für Schwangere gefährlich

Mykobakterien (z. B. *M. bovis*) → selten, aber möglich

Clostridien → z. B. *C. perfringens* (Lebensmittelvergiftungen)

### 2. Parasiten

Im Kot können Eier oder Larven verschiedener Parasiten vorkommen, z. B.:

Strongyliden, Leberegel (*Fasciola*), Bandwürmer, Kokzidien (Eimerien)

Gefährlich für Menschen sind v. a. Protozoen wie Cryptosporidien, die extrem infektiös sind. Cryptosporidien gehören zu den infektiösesten Parasiten überhaupt – nur 10–30 Oozysten können eine Erkrankung auslösen.

Rinderkot, vor allem von Kälbern, kann sehr hohe Oozysten-Zahlen enthalten. Bei ungeschütztem Arbeiten besteht ein moderates bis hohes Risiko. Beim Aufbrechen oder Sieben von Kot entstehen oft feine Partikel, wodurch die extrem umweltstabilen Cryptosporidien als Aerosol aufgenommen werden können.

## Arbeiten mit dem Evasionskollektor

Der Evasionskollektor wurde ursprünglich mit flachen Plastikkisten betrieben, in denen der Dung auf Gitterrosten gelagert wurde. Angeregt durch KEITEL (in litt. 2021), der gelochte Blumenkübel verwendet, die in Baueimern eingestellt werden und sein Verweis auf die Technik von LIEBSCHER (2021) mit Fahrradkörben als Dungbehältern in Kübeln wurde das Verfahren modifiziert, um größere Dungmengen in flacher Ausbreitung zeiteffizient und effektiv bearbeiten zu können. Der Einsatz einer Kopfdose zum Fang von flugaktiven und positiv phototaktischen Staphyliniden und Hydrophiliden wie von KEITEL (in litt. 2021) empfohlen, erübrigt sich bei lichtdurchlässigen Wänden an den Dungbehältern.

Der Evasionskollektor arbeitet nach einem ähnlichen Verfahren wie das bekannte BERLESE-Verfahren (BERLESE 1905), von dem es sich in baulicher und funktionaler Hinsicht jedoch grundlegend unterscheidet. Im Gegensatz zu diesem Verfahren ist keine externe Energiequelle erforderlich, die das Austrocknen beschleunigen soll. Dessen ungeachtet kann man das Verfahren durch den Einsatz von Infrarot-Wärmestrahlern beschleunigen. Weiterhin wird das positiv phototaktische Verhalten vieler Arten durch die Bauweise des Evasionskollektors genutzt (Abb. 1).

Bei der Bearbeitung von größeren Kotmengen hat sich dieses Verfahren bewährt, bei dem auch Kleinstkäfer (z. B. Ptiliidae) problemlos erbeutet wurden:

- Den Mist auf der Weide mit einer Schaufel aufnehmen und einschichtig in eine Eurobox (60 x 40 x 12) überführen, dabei nicht wenden. <sup>1</sup>Die gefüllte Eurobox wird mit Fliegengaze abgedeckt, diese wird mittels eines Gummibandes fixiert. Es ist im Übrigen sehr hilfreich, auf einer beweideten Fläche die Euroboxen mit einem zusammenklappbaren Gerätetrolley, etwa aus dem Anglerbedarf, zu transportieren. Das Messen des pH-Wertes wird empfohlen, da nächtens im Stall gehaltene Rinder dort oft mit Maisilage gefüttert werden. Dies führt jedoch oft zu Pansenazidosen, der dann abgegebene Dung ist übersäuert und übelriechend, er wird oft nur von Hydrophiliden (meist *Sphaeridium spp.*) besiedelt und von Aphodien und Onthophagen gemieden.
- Eine saubere Eurobox mit Fangflüssigkeit (schwach alkoholische Lösung, bei der der Wasseranteil mit Kaliumsorbit angereichert wurde, sh. ROWOLD & URBAN 2025) ca. 20 mm hoch befüllen (Abb. 2).
- Eine zweite Eurobox aufstellen und einen ebenso großen Stapelkorb (Abb. 3) darüberstellen. Die Seitenwände dieses Stapelkorbes müssen mit eingeklebten Kunststoffstreifen undurchlässig, aber lichtdurchlässig verschlossen sein.
- Bei sehr weichem und flüssigem Rindermist kann das Einlegen eines kleineren zusätzlichen Gitters sinnvoll sein, damit das Substrat nicht durchtropft.
- Die eingetragenen Kotproben mittels einer Maurerkelle in den Stapelkorb überführen (Abb. 4), dabei nicht wenden. Bei älterem Dung, der eine Trocknungskruste ausgebildet hat, verhindert diese sonst das Abwandern der Käfer. Zwischen der Kotprobe und den Seitenwänden sollte ein Zwischenraum von ca. 20 mm verbleiben. Hierdurch entsteht eine Fangzone, in der positiv phototaktische Käfer bei ihrem Weg zum Licht durch die Gitter fallen.
- Den gefüllten Stapelkorb über die Eurobox mit der Fangflüssigkeit stellen (Abb. 4).
- Die beim Befüllen des Stapelkorbes in die zweite Eurobox gefallenen Käfer auf den Mist im Stapelkorb kippen und den Stapelkorb mittels Fliegengaze und Spanngummi verschließen.
- Die Installation im Halbschatten stehen lassen (vgl. Abb. 6), durch den Austrocknungsprozess wandern die Käfer nach unten oder seitwärts ab und fallen in die Fangflüssigkeit (Abb. 5).
- Eine Kontrolle alle 2 Tage ist notwendig, das Verfahren ist in der Regel nach spätestens einer Woche abgeschlossen. Ggf. muss Fangflüssigkeit nachgefüllt werden.
- Nach Entfernung des Stapelkorbes wird der Inhalt der Eurobox durch ein feines Sieb gegossen, die Käfer werden in eine nicht fixierende Konservierungslösung (ideal ist eine schwach alkoholische Lösung, bei der der Wasseranteil mit Kaliumsorbit angereichert wurde, sh. ROWOLD & URBAN 2025) gegeben und mit den notwendigen Angaben versehen.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt einmal in einer erheblichen Arbeitszeitersparnis, weiterhin ist die Ausbeute vor allem an Kleinstkäfern deutlich höher als bei anderen Verfahren. Nicht zuletzt wird der Kontakt mit dem Rindermist auf ein Minimum reduziert. Da zumindest in den USA der Erreger H5N1 den Sprung auf das Rind vollzogen hat und dort auch schon Menschen infiziert wurden, ist ein risikoärmeres Verfahren ein Gebot der Stunde.

Selbstverständlich ist das Verfahren auch für die Untersuchung anderer Substrate, seien es Altholz, Pilze, Wirbeltiernester, Aas, Genist oder im Winter eingetragene Halme, geeignet.

<sup>1</sup> Zur Erfassung paracopriden Arten sollte auch unter dem Dung befindlicher Boden mitgenommen werden. Da dieser durch Gitter und Roste hindurchfällt, kann er entweder in etwas Wasser aufgeschwemmt oder trocken untersucht werden.



Abb.1: Platzsparende Aufbewahrung von Dungproben im Evasionskollektor.

## Literatur

- AMBROZOVÁ, L., F.X.J. SLÁDECEK, T. ZÍTEK, M. PERLÍK, P. KOZEL, M. JIRKU & L. CÍZEK (2021): Lasting decrease in functionality and richness: Effects of ivermectin use on dung beetle communities. - Agriculture, Ecosystems and Environment 321 (2021): 2-9.
- BAJERLEIN, D. & M. PRZEWONY (2005): Coprophagous hydrophilid beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) as carriers of phoretic deutonymphs of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) in Poland. - Eur. J. Entomol. 102: 119-122
- BERLESE, A. (1905): Apparecchio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli Artropodi. - Redia Vol. 2: 85-90.
- BUSE, J. (2018): Fledermausaktivität und Dungkäferbiomasse auf pfälzischen Weideflächen (Coleoptera: Scarabaeoidea). - Mainzer naturwiss. Archiv 55: 237-244.
- BUSE, J., B. HERRMANN & S. ROTH (2014): Die Dungkäfer einer halboffenen Weidelandschaft mit einer Dauerbeweidung durch Rinder und Pferde. - Mainzer naturwiss. Archiv 51: 309-317.
- BUSE, J., M. ILLI, K. JETTER, A.-K. KLOTZ, S. KNÖDLER, N. SCHÜTZ & M. I. FÖRSCHLER (2021): Extensive Beweidung mit Rindern als Maßnahme des Insekenschutzes. Auswirkungen auf Dungkäfergemeinschaften im Nordschwarzwald. - Natursch. Landschaftspl. 53 (07): 18-25 + Anh.
- COLDHAM, J. (2011): Dung Beetles and Internal Parasites of Sheep. - Meat & Livestock Australia Limited. Locked Bag 991. 36 S.
- FRANK, K., M. HÜLSMANN, T. ASSMANN, T. SCHMITT & N. BLÜTHGEN (2017): Land use affects dung beetle communities and their ecosystem service in forests and grasslands. - Agriculture, Ecosystems and Environment 243 (2017) 114-122.
- KARG, W. & E. RÖßNER (1993): Phoresie von Raubmilden (Arachnida, Acari, Gamasina) mit paläarktischen Blatthornkäfern (Col., Scarabaeidae). - Ent. Nachr. Ber. 43 (3/4): 224-227.
- KEITEL, M. (2021): Email vom 14.12.2021
- LIEBSCHER, M. (2021): Erstfund von *Coprimorphus scrutator* (Herbst, 1798) (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae) in Sachsen und weitere Fundmeldung für Thüringen. - Entom. Nachr. Ber. 65 (3): 341-342.

- O'HEA, N.M., L. KIRWAN, P.S. GILLER & J. A. FINN (2010): Lethal and sub-lethal effects of ivermectin on North temperate dung beetles, *Aphodius ater* and *Aphodius rufipes* (Coleoptera: Scarabaeidae). - Insect Conservation and Diversity (2010) 3: 24–33.
- PICCINI, I., F. ARNIERI, E. CAPRIO, B. NERVO, S. PELISSETTI, C. PALESTRINI, T. ROSLIN & A. ROLANDO (2017): Greenhouse gas emissions from dung pats vary with dung beetle species and with assemblage composition. - PLoS ONE 12(7): 15 S.
- ROWOLD, W. A. & P. URBAN (2025): Kaliumsorbat - ein nützlicher Hilfsstoff in der Entomologie . - Entom. Nachr. Ber. 69 (2): 298-299.
- SÁNCHEZ-BAYO, F. & K.A.G. WYCKHUYSEN (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its Drivers. - Biol. COnserv. 232: 8-27.
- SANDS, B. & R. WALL (2017): Dung beetles reduce livestock gastrointestinal parasite availability on pasture. - Journal of Applied Ecology 54: 1180-1189.
- SAUCKE, H., W. ROWOLD, C. NICOL, F. HIRSCHAUER & K. STEIN-BACHINGER (2023): Beweidung macht den Unterschied: Feldvogelpräsenz auf Kleegrasflächen mit Weidegang versus Schnittnutzung. - in: 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Frick, CH, 08.-10.03.23.
- SCHMITT, U. (2023): Auswirkung von Ivermectin auf die koprophagen Dung- und Mistkäfer einer Ganzjahresweide - faunistische Untersuchung von drei unterschiedlich behandelten Rinderherden. - unveröff. Bachelorarbeit Eberswalde. 94 S.
- URBAN, P., F. PFEIFER & W.A. ROWOLD (2023): Der Bespuckte Dungkäfer *Melinopterus consputus* (CREUTZER, 1799) in Westfalen und Nordhessen und die mögliche Ursache seiner Ausbreitung (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). - Mitt ArbGem. westfäl. Entomol. 38 (1): 9-15.
- URBAN, P., W.A. ROWOLD & W. SCHULZE (2023): Der Dungkäfer *Coprimorphus scrutator* (HERBST, 1789) in Westfalen, Nordhessen und Thüringen – Ausbreitung in den Norden (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) (Mitteilungen zur Insektenfauna Westfalens XLV\*). - Mitt.ArbGem. westfäl. Entomol. 38 (2): 25-34.

## Autoren

Wolfgang A. Rowold  
Großenbreden 17  
37696 Marienmünster  
Tel. 0171 / 523 723 9  
myoxis@gmx.de

Patrick Urban  
Forellenweg 9  
33169 Bielefeld  
Tel. 01573 / 879 68 88  
patrick@urban-dungbeetles.de



Abb. 2: Eurobox mit Konservierungsflüssigkeit



Abb. 3: Stapelkorb



Abb. 4: Stapelkorb mit Rindermist



Abb. 5: Gefangene Käfer in der Eurobox



Abb. 6: Außenlabor zur Mistuntersuchung