Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **37** (2008): 229–260

# Vergleichende Untersuchungen der Koprophagen-Käfergemeinschaft im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel

Erhard TESARIK & Wolfgang WAITZBAUER

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit einer Bestandesaufnahme der faunistisch bedeutsamen Koprophagen-Fauna großer Weidegänger im Nationalpark Neusiedler See–Seewinkel. Besonderes Augenmerk galt hierbei der Beweidung von Trocken- und Halbtrockenrasen durch Rinder und Pferde.
Die Rinderkoppeln liegen am östlichen Ufer des Neusiedler Sees nahe der Ortschaft Illmitz, die Pferdekoppel mit dazugehöriger Weide liegt beim Illmitzer Wäldchen. Während die Rinderherde wiederholten Weidewechsel betreibt, wird die Pferdeweide kontinuierlich beweidet.
Das Studienobjekt der vorliegenden Arbeit war die Lebensgemeinschaft der koprophagen Coleopteren im Untersuchungsgebiet. Ziel war sowohl die Ermittlung der Artendiversität als auch die Erstellung eines Vergleiches zwischen den koprophagen Käferfaunen von Rinder- und Pferdedung.
Zu diesem Zweck wurden im Sommer des Jahres 2003 200 Exkrementproben von Rindern und Pferden genommen und ihre Coleopterenfauna analysiert. Insgesamt wurden 10 verschiedene Familien festgestellt, wovon aber nur Scarabaeoidae (22 species), Hydrophilidae (8 species) und Histeridae (5 species) der typischen Dungfauna angehören.
Es zeigte sich, dass sich die Zahlen der Dungkäfer sich im Verhältnis Rind Pferd = 1: 6 verhalten. Bemerkenswert ist – verglichen mit den Sammelergebnissen früherer Jahrzehnte – die geringe Artenzahl. Manche, einst häufige Arten, darunter auch der Mondhornkäfer, *Copris lunaris*, ein typischer Besiedler des Rinderdungs, sind sehr selten geworden. Im Dung der Driftweiden konnte diese Art nicht mehr nachgewiesen werde, was vermutlich auf die diskontinuierliche Beweidung mancher Hutweidebereiche zurückzuführen ist und wiederum die Bedeutung einer Dauerbeweidung unterstreicht.

**TESARIK E. & WAITZBAUER W., 2008: Community analysis of the dung beetle fauna in the National Park Lake Neusiedl – Seewinkel.**
Over the past centuries big areas of dry grass meadows in the eastern region of Lake Neusiedl (Seewinkel) were used as traditional pastures mostly by large herds of cattle and horses. In that times grazing was of big economical and ecological importance. Besides, a permanent input of large amounts of animal droppings influenced the vegetation and caused a diverse and abundant dung beetle fauna. PETROVITZ, in 1956 registrated 119 species of coprophag beetles, including 64 species of scarab beetles.
In the middle of the 20th century agriculture technology became more important but importance of pasture farming decreased. 1962 traditional grazing generaly was stopped in the whole region. Many species of the dung beetle fauna vanished and in 1975 JAKL found even only 17 species of scarab beetles. The typical "Puszta"-landscape changerd into bush land by natural succession.
Since the foundation of the national park in 1987 farming is used again as an important tool to manage dry grass meadows and re-establish pastures in order to prevent the dry grass ecosystems from overgrowth.
The main object of this study was to reveal the influence of cattle and horses under different grazing management – especially permanent or periodical grazing on the diversity of the dung beetle fauna. The development of species abundance and community structure of the coprophag beetles in the national park Lake Neusiedl – Seewinkel was investigated. In summer 2003 the effort of different grazing strategy on the dung beetle community was compared at two pastures: horse pasture near Podersdorf with permanent grazing since 40 years and cattle pasture along the shore of the "Zicksee" and "Albersee" near Illmitz which is used since 15 years but only a few times during the season. Sampling of dung beetles was carried out in three- to ten-day intervals. Specimens of 10 families could be identified but only Scarabaeoidae (22 species), Hydrophilidae (8 species) and Histeridae (5 species) belong to the typical dung fauna.

The major part of individuals of the scarab beetles was found on horse droppings, belonging to four different genera: *Geotrupes*, *Euoniticellus*, *Onthophagus* and *Aphodius*. Rarities were *Geotrupes spiniger and Euoniticellus fulvus*. In contrast cattle dung is mostly inhabited by water beetles (Hydrophilidae), which prefer more humid conditions, as offered by cattle droppings. There is a great difference in the number of individuals, unexpected 5 times more scarab beetles were found on horse dung. Nevertheless the species composition did not differ at all. It was noticed that most beetles preferred 1–2 days old fresh horse dung and 3–4 days old cattle dung.
Generally the low diversity in the scarab beetle family with only 22 species is remarkable. Although some species – quite common and typical in the past – like *Copris lunaris*, the horned dung beetle, are still missing, the results underline the importance of the establishment of a permanent and constant grazing treatment.

**Keywords:** Grazing, cattle dung, horse dung, dung beetles, scarab beetles, Scarabaeidae, grazing management, pasture farming, dry grass meadow, National Park Lake Neusiedl – Seewinkel.

# Einleitung

## Historische Situation

Aus dem pannonischen Raum, insbesondere dem Seewinkel, sind zahlreiche Trocken- und Halbtrockenrasen bekannt. Es handelt sich hierbei um sekundär entstandene Gesellschaften, die durch den Einfluss des Menschen entstanden und von jahrhunderte langer Bewirtschaftung geprägt sind (FESTETICS & LEISLER 1968).

Die ursprünglichen Wälder, die reich an Flaumeichen (*Quercus pubescens*), Hainbuchen (*Carpinus betulus*) und anderen xero-toleranten Arten waren, wurden gerodet, die entstandenen Flächen in Weinberge oder Ackerland umgewandelt. Wo der Boden extrem nährstoffarm oder salzhaltig war, in sehr trockenen und unproduktiven Gebieten, wurde Viehwirtschaft betrieben und die karge Fläche als weiträumiges Weideland („Puszta") genutzt. Durch die biogeographische Lage dieser sekundären Steppen, (Alpenostrand, Westgrenze der eurasischen Steppen) und ihre Nutzung entstand im Laufe der Zeit ein wertvolles Kleinmosaik an unterschiedlichsten Pflanzen der Halbtrocken- und Trockenrasengesellschaften

Diese Bewirtschaftungsform war durch den regelmäßigen, oft gemischten Austrieb von Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen und lokal Schweinen und Hausgänsen charakterisiert.

Das Vieh hielt die Vegetation kurz, verhinderte das Aufkommen von Gebüschen und ermöglichte einer Vielzahl von Insekten die Besiedlung der kurzrasigen Ökosysteme.

Die über lange Zeiträume kontinuierlich durchgeführte Beweidung begünstigte zugleich die Entwicklung einer sehr reichen Dungfauna, insbesondere waren die koprophagen Coleopteren mit vielen Arten vertreten. HOFMANN stellte im Jahre 1925 im Gebiet des Neusiedler Sees (vermutlich im Seewinkel) 43 Arten koprophager Blatthornkäfer fest und. PETROVITZ konnte 1956 für das nördliche Burgenland sogar 95 von insgesamt 119 in Österreich vorkommenden Arten der Scarabaeoidea nachweisen, das entspricht ca. 80% des Gesamtbestandes.

Im Jahre 1945 weideten noch mehrere 1000 Rinder der Rasse „Ödenburger Blondvieh" (heute ausgestorben oder verschollen) zusammen mit Schafen und Ziegen im Gebiet um den Neusiedler See (GRAF 1993). Mit fortschreitender Technisierung wurden die Weiden ab den 1950-er Jahren in steigendem Maß in Ackerland und Rebflächen umgewandelt und maschinell bearbeitet. Im Zuge dieser Landschaftsumgestaltung wurde die Weidenutzung als unrentabel allmählich eingestellt und – wie überall im Osten Österreichs –

etwa gegen 1965 großräumig aufgegeben, sieht man von lokalen Ausnahmen wie Apetlon mit einer Rinderherde an der Langen Lacke ab. Im neu gegründeten Naturschutzgebiet Seewinkel wurde sie 1962 – wohl zum Schutz von bodenbrütenden Vogelarten – überhaupt untersagt.

Die Trockenrasen verschwanden entweder völlig aus dem Landschaftsbild oder begannen durch die natürliche Sukzession zu verbuschen, es entstanden Weidekuschelgelände und degenerierte Weiden. Mit dem Weidevieh verschwanden auch jene Insekten, die von einer kurzen Vegetation oder vom Dung der Weidegänger abhängig sind. Vor allem für die Vertreter der Dungfauna, speziell der Scarabaeoidea, hatte das Ende der Beweidung fatale Folgen. 1964 sank ihre Zahl auf nur 30 Arten, wie eine Untersuchung von FRANZ für den Seewinkel belegt. Obwohl durch FESTETICS & LEISLER bereits 1968 festgestellt wurde, dass die Management-Ziele des Naturschutzgebietes ohne eine Wiederaufnahme der ursprünglichen Bewirtschaftung nicht erfüllt werden können da die Existenz der Sekundärsteppen und ihrer Arten von einer regelmäßigen, nachhaltigen Pflege abhängig ist, schritt der Artenschwund voran. 1975 konnte JAKL nur mehr 17 Arten koprophager Scarabaeoidea

Der einst weitgehend weinbaulose Seewinkel verfügte 1978 über eine Weingartenfläche von 86.000 ha. Durch die fehlende Fraßwirkung der Weidetiere vergrößerte sich auch der uferseitige Schilfgürtel des Neusiedler Sees zwischen 1958 und 1979 um 13 km², ehemalige Hutweiden und Mähwiesen verschilften (CSAPLOVICS 1984, RAUER & KOHLER 1990). Ab 1987 wurde als auf Initiative des Illmitzer Vereins für Vogel- und Landschaftsschutz nach fünfundzwanzig Jahren wieder eine Beweidung durch eine kleine Herde von Aberdeen Angus Rindern zugelassen.

1989 gab es im Seewinkel wieder 300 Rinder, die Hutweiden aber waren, bedingt durch den Wandel der Bewirtschaftung, von ursprünglich 19.605 ha auf 1.000 ha zurückgegangen. 1993 konnte GRAF im Gebiet von Illmitz war wieder 32 Dungkäfer-Arten feststellen, jedoch blieben spezialisierte und auch früher schon seltene oder gefährdete Arten weitgehend aus und nur wenige Generalisten hatten die kargen Zeiten ohne Beweidung auf dem Kot von Wildtieren überlebt.

## Material und Methoden

### Untersuchungsgebiet

Die alten Formen der Flächennutzung durch Beweidung – entweder in Großkoppeln oder im freien Gehüt werden zur Flächensicherung nur mehr im Gebiet des Nationalparkes durchgeführt.

Die Dungproben der Pferde stammen von der Pferdekoppel beim Illmitzer Wäldchen (Burgenländisches Warmblut), während die Kotproben der Aberdeen Angus-Rinder von vier verschiedenen Koppeln im Gebiet zwischen Neusiedler See und Illmitz entnommen wurden. Während die Rinder – abhängig vom Futterangebot – im Sommer mehrmals die Koppel wechseln, verbleiben die Pferde über die ganze Saison auf derselben Weide. Da die Koppel im Sommer auf der nördlichen Seite offen ist, weiden die Pferde daher entlang des Seeufers (See-Vorgelände).

RINDERKOPPELN

Mittagskoppel: am Südwestufer der Zicklacke gelegen, bietet sie die Möglichkeit die Rinder zwischen den westlich angrenzenden Weingärten weiden zu lassen. Trockener, stark

salzgeprägter Boden mit Schotter im Untergrund und fast vegetationslos, zerstampfter Kot mischt sich reichlich mit sandiger Erde.

Nordkoppel: liegt nordöstlich der Zicklacke, von dort aus beweiden die Rinder die gesamte Uferfläche der Zicklacke mit östlichem Schwerpunkt bis zum Südosteck des Gewässers. Westlich der Koppel wird hauptsächlich der Schilfgürtel als Weide genützt.

Südkoppel: Südwestlich von Illmitz am Schrändlsee gelegen, der im Sommer des Jahres 2003 ausgetrocknet war. Hier erfolgt die Beweidung der Mähwiesen, der Brachen und der Weingärten dieses Gebietes. Die Südkoppel ist eine Ausweichkoppel, die nur bei schlechtem Futterangebot der anderen Weiden aufgesucht wird und besitzt kaum Vegetation. Der Boden besteht aus einer dünnen Schicht Erde, zertretenem Rindermist und enthält sehr viel Schotter

Nachtkoppel: errichtet innerhalb der Przewalski-Pferdekoppel, befindet sie sich 500m nördlich deren Südrand.Von hier aus werden die Rinder zur Beweidung des Südwest- und des Westufers des Albersees, sowie Bereichen der westlichen Böschung des Podersdorfer Seedammes und der östlich angrenzenden Brachen ausgetrieben.

Trockene, salzgeprägte Weide mit sandigem Untergrund und offenen Stellen in der Vegetation (ohne Beweidung: sandiger, salzgeprägter Halbtrockenrasen).

PFERDEKOPPELN

Weide beim Illmitzer Wäldchen: trockene, salzgeprägte Weide mit sandigem Boden, typische Geilstellen mit Nährstoffzeigern wie *Chenopodium glaucum* (ohne Beweidung: salziger Halbtrockenrasen auf Sandboden).

See-Vorgelände: trockene, salzgeprägte Weide mit sandigem Boden und mit Schotter untermischt, Vegetation lückig, ohne Beweidung: Salziger, sandgeprägter Halbtrockenrasen.

## Probennahme

Beprobt wurde entweder direkt innerhalb der Koppeln, wo sich die Rinder über Mittag und/oder in der Nacht längere Zeit aufhielten, oder in unmittelbarer Nähe, wo ein reger Ein- und Austrieb des Weideviehs eine entsprechend Akkumulation von Kot zur Folge hat. Auf den Weiden der Pferde und Rinder selbst zu sammeln hat sich als wenig effektiv erwiesen, da koprophage Coleopteren bei der Anlage ihrer Brutbauten die offenen sandigen Böden der Koppeln und der Vorgelände des Seeufers deutlich den vegetationsbedeckten Böden der Weiden vorziehen.

Die Untersuchungen erfolgten zwischen 16. 5. und 28. 10. 2003 mit Probenahmen in drei bis zehntägigen Intervallen. Um die Besiedlungsdichte und Artenverteilung koprophager Käfer im Pferde- und Rinderung unterschiedlichen Alters im Gelände ermittlen zu können, wurden die äußerlich sichtbaren Veränderungen frischer Referenz-Kotproben über längere Zeit protokolliert und in Abständen von 2 Tagen fotografisch dokumentiert.

Die Dokumentation schließt mit dem 23. Tag, da schon ab dem 11. Tag keine wesentlichen äußerlichen Veränderungen der Proben beobachtet werden konnten (Tab. 1).

Um eine eventuelle Sukzession der Insekten am Kot feststellen zu können, wurden alle frischen Dunghaufen direkt auf der Weide markiert. Nach einer festgesetzten Zahl von Tagen wurden alle markierten Proben analysiert.

Alle auf den Probeflächen vorhandenen Dunghaufen, die älter als 1–2 Tage waren, wurden vor Ort mit den Fotos der Referenzproben verglichen und anhand ihres äußeren Erscheinungsbildes einer von 4 Altersklassen zugeordnet.

Anschließend wurden diese Proben vorerst grob zerteilt und oberflächlich auf Dungkäfer untersucht. Bei festgestellter Besiedelung erfolgte die weitere Analyse einschließlich der Untersuchung des Bodens unter dem Dung bis in mindestens 20 cm Tiefe, bei Notwendigkeit auch wesentlich tiefer.

Es muss noch erwähnt werden, dass 2/3 bis 3/4 der Dunghaufen gänzlich unbesiedelt oder bald wieder verlassen worden waren. Allgemein wurde der Dung mit zunehmendem Alter von Käfern weniger oft frequentiert, auch nahmen die Aktivitäten der Tiere am Substrat nach Ablauf einer gewissen Zeit stark ab.

Tab. 1: Merkmale von Rinder- und Pferdekot in Abhängigkeit seines Alterungsprozesses. – Tab. 1: characteristic of cattle and horse dung depending on age.

| Alter | Parameter | Rinderdung | Pferdedung |
|---|---|---|---|
| 1 – 2 Tage | Farbe: | anfangs grünbraun, dann dunkelbraun, bis manchmal hell bis dunkelbraun marmoriert | anfangs grünbraun, dann mittel – bis dunkelbraun, selten schwarz |
| | Kruste: | 1 –> 1 mm dick; | ----- |
| 3 – 4 Tage | Farbe: | hell – dunkelbraun marmoriert oder dunkelbraun | mittel – dunkelbraun, selten schwarz |
| | Kruste: | 1 –> 3 mm dick; | ----- |
| 5 – 6 Tage | Farbe: | hell – dunkelbraun marmoriert oder mittelbraun | hell - bis mittelbraun |
| | Kruste: | 2–7 mm dick | ----- |
| | Prozess: | Dung trocknet ein | Zerfall beginnt |
| 7 – 8 Tage | Farbe: | hell – bis dunkelbraun | hellbraun |
| | Kruste: | 5–7 mm dick | ----- |
| | Prozess: | Dung trocknet ein | Zerfall fortgeschritten |
| 17 Tage | Farbe: | hellbraun | hellbraun |
| | Kruste: | > 1 cm dick | ----- |
| | Prozess: | Dung ist völlig eingetrocknet | Zerfall stark fortgeschritten |

Rechnerisch wurde die Dominanz der aufgesammelten Individuen nach ENGELMANN (1978) ermittelt. Danach wird folgende Zuordnung getroffen:
ED eudominant, 100 – 32,%
D dominant, 31,9–10%
SD subdominant, 9,9–3,2%
R rezedent, 3,1–1%
SR subrezedent, < 1%

Ein Vergleich der 5 untersuchten Weideflächen wurde im Rahmen einer Hierarchischen Clusteranalyse (SPSS Version 10) durchgeführt.

# Charakterisierung der koprophagen Scarabaeoidea, Blatthornkäfer

## Morphologie

Das Hauptmerkmal dieser Coleopteren ist ein meist stark sklerotisiertes Exoskelett, eine gewölbt ovale Körperform, deutlich ausgeformten Grabbeine mit stark bezahnten Schienen, sowie 10–11 gliedrige Fühler, welche in der Namen gebenden Blätterkeule – bestehend aus 3–7 blattartig abgeflachten Fühlergliedern – enden. Alle Arten sind als gute Flieger in hohem Maß mobil, ferner ist ein ausgeprägter Sexualdimorphismus zu beobachten.

Vor allem die Männchen tragen auf Kopf und Halsschild verschieden geformte Auswüchse in der Gestalt von Hörnern, Höckern und Leisten. Auch Weibchen können Aufsätze ähnlicher Form tragen, doch sind diese sind meist viel schwächer ausgebildet.

Diese Geschlechtsmerkmale sind sehr variabel und können bei Männchen zu einem echten Polymorphismus führen. Es werden große (forma major), mittlere (f. media) und kleine (f. minor), sowie gynekoide (weibchengestaltige) Männchen unterschieden.

Die Färbung der heimischen Scarabaeoidea variiert zwischen schwarzen, braunen, rotbraunen und gelbbraunen Farbtönen, die Körperbehaarung ist vor allen auf der ventralen Seite stark ausgeprägt.

Blatthornkäfer sind in nahezu allen Klimazonen anzutreffen, sie bewohnen die verschiedensten Habitate und nützen eine breite Nahrungspalette, ihre Familie umfasst sowohl Generalisten wie auch Spezialisten in den unterschiedlichsten Ausprägungen bezogen auf Ökologie, Größe und Form.

Taxonomisch werden die Blatthornkäfer in verschiedene Familien gegliedert, deren Zuordnung zu den beiden Untergrupppen Laparosticti und Pleurosticti aufgrund der Lage der Atemöffnungen (Stigmen) erfolgt (BALTHASAR 1963, BUNALSKI 1999). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden die koprophagen Laparosticti mit den Familien der, Scarabaeiodae (U.fam. Coprinae, Trib. Oniticellini und Onthophagini), Aphodiidae (Trib. Aphodiini) und Geotrupidae (U.fam. Geotrupinae, Trib. Geotrupini) behandelt.

## Biologie

Die Laparosticti sind meist euryöke Ubiquisten, die sich saphrophag, koprophag oder necrophag ernähren. Vor allem die Koprophagen sind hinsichtlich ihrer Verbreitung streng an herbivore Großvertebraten, wie Artiodactyla (Ungulata) oder Perissodactyla gebunden, was in vielen Fällen auch einer Bindung an domestizierte Tiere und an den Menschen entspricht.

Der Kot der Weidetiere wird von den Imagines der Käfer sowohl als Nahrungssubstrat aufgenommen oder zumindest durchsucht, als auch für die Larven im Rahmen von Brutfürsorge und oder -pflege als Nahrungsressource zur Verfügung gestellt. Die Larve hat die Form des „Engerlings“

Die Vertreter der Aphodiidae – speziell der Gattg. *Aphodius* – sind kaum spezialisiert, die Weibchen legen die Eier frei in den frischen Kot. Die Larven fressen sich dann nach unten durch das Substrat und verbringen die Puppenruhe in der Erde.

Weit komplexere Formen der Brutpflege weisen die Scarabaeoidae und Geotrupidae auf (BALTHASAR 1963).

Die Arten der Gattg. *Copris* (z. B. *Copris lunaris*, Mondhornkäfer), haben einen besonders hohen Stand der Brutpflege erreicht. Hier baut das Käferpaar eine große unterirdi-

sche Kammer, in die es eine reichliche Menge an Dung einträgt, aus dem das Weibchen 7–8 Brutbirnen formt. Es reinigt diese, bewacht die Eier, versorgt und bewacht die Larven und Puppen bis zum Schlüpfen der Imagines und verlässt die Brutkammer erst mit den jungen Imagines. (BALTHASAR 1963)

Die Arten der größten Gattung der Koprophagen, *Onthophagus*, graben einen 5–10 cm tiefen Tunnel direkt unter dem Dung in die Erde. Bevorzugt wird sandig-lehmiges oder lößlehmiges Substrat. Feuchte, saure und stark durchwurzelte Böden werden von diesen Käfern gemieden. Bei den meisten Arten finden sich verzweigte Bausysteme, die einfach oder auch komplex ausgeführt sein können. Normalerweise zweigen von einem Hauptstollen mehrere Nebengänge mit Brutkammern ab. Diese werden vom Weibchen angelegt und mit mehreren Dungschichten befüllt, während das Männchen den Dungtransport durchführt. Das Weibchen legt in jede Kammer zuoberst ein Ei und verschließt diese anschließend mit luftdurchlässigem Material. Die Larve frisst sich von oben nach unten durch die Kammer und füllt dabei den entstehenden Hohlraum mit eigenem Kot (LENGERKEN 1939, BALTHASAR 1963).

Die verschiedenen Arten der Gattg. *Geotrupes* legen Brutbauten bis 70 cm Tiefe an; die Nebenstollen werden ebenfalls mit Brutballen aus Kot befüllt, wobei aber hier das jeweilige Ei in das hintere Ende der Dungkugel gelegt wird. Diese Käfer geben dem Kot keine kugelige Form. Sie sind dafür bekannt, alle möglichen Materialien (Pflanzenteile, Pilze, Rinden- und Holzstücke), als Larvenfutter zu verwenden, sofern sie nur mit Kot durchtränkt sind. (KLAUSNITZER 1982).

Die koprophagen Blatthornkäfer haben – bis auf wenige Ausnahmen – im Jahr nur eine Generation. Man findet sie vor allem im Frühling und im Herbst, was darauf zurückzuführen ist, dass die jungen Käfer teilweise bereits im Herbst die Puppenlager verlassen, und auf Nahrungssuche gehen.

Sie pflanzen sich aber erst im nächsten Jahr fort, nachdem sie überwintert haben.

Die Jungtiere sind von der Elterngeneration leicht zu unterscheiden, da sie noch keine äußeren Zeichen körperlicher Abnützung tragen. Bei adulten Käfern mancher Arten werden Kopfschild und Vorderbeine durch die Grabarbeiten völlig abgearbeitet und es werden immer wieder Imagines gefunden, denen Tarsen und Teile des Clypeus, sowie der Tibien fehlen. In der Regel überleben die Tiere nur eine Saison (PETROVITZ 1963).

## Nahrungserwerb

Die wohl ursprüngliche Ernährungsweise der rezenten Dungfauna (diese schließt auch Mitglieder anderer Käferfamilien ein) war wohl die Saprophagie, der Verzehr faulender Vegetabilien.. Dafür sprechen verschiedene Fakten (HANSKI 1991). Unter den Blatthornkäfern sind die phyllogentisch primitiveren Gruppen vorwiegend saprophag orientiert, darunter die Gattungen *Aphodius*, *Onthophagus* und *Geotrupes*. Die primitiven Koprophagen der Laparosticti stehen den Saphrophagen noch sehr nahe, da sie Exkremente bevorzugen, die nur ungenügend verdaute Vegetabilien enthalten, hingegen sind die höher entwickelten Laparosticti alle zur Koprophagie übergegangen.

Der Wechsel von der Saprophagie zur Koprophagie war vermutlich nur ein kleiner (KLAUSNITZER 1982).Der Verzehr von Säugetierkot als sehr spezifischem Nahrungssubstrat – läßt sich wahrscheinlich von der phytophagen Lebensweise ableiten und ist fast ausnahmslos an die zellulosereichen Exkremente pflanzenfressender, größerer Säugetierarten – zumeist Boviden – gebunden. Ferner werden auch Mucine, Fette und Teile des Darmepithels der Weidegänger als Nahrung verwertet. Hierbei gibt es eu-

ryphage, oligophage und stenophage Arten. Zu den letzteren zählen manche Gebirgs- oder Waldarten, die auf den Kot von Schafen, Ziegen oder Wildtieren spezialisiert sind. Die wichtigste Frage in diesem Zusammenhang scheint zu sein, ob die Koprophagie eine primäre oder sekundäre ökologische Eigenschaft dungfressender Blatthornkäfer ist.

Für die erstere Annahme spricht, dass die Verwendung von Kot als Nahrung nur bei den Laparosticti vorkommt, sie fehlt hingegen vollkommen bei den moderneren Pleurosticti. PETROVITZ 1956 verweist auch auf eine teilweise vorhandene Fungivorie. Diese bezieht sich aber immer auf bereits zerfallende Fruchtkörper oder im Dung befindliche Myzelien, die aufgenommen werden. Bei manchen Arten der Laparosticti tritt als zusätzliche Ernährungsform auch Necrophagie auf, jedoch ohne vorrangige Bedeutung (BALTHASAR 1963).

Hinsichtleich der Nahrungsaufnahme können bei den Scarabaeoidea drei wesentliche Neuentwicklungen festgestellt werden (HANSKI 1991):

1. Stark sklerotisierte, beißend-kauende Mundwerkzeuge werden zu filternden Mundwerkzeugen.
2. Intensivierung der Effizienz in der Nahrungsaufnahme der Larven der koprophagen Laparosticti.
3. Ökologische Radiation von Saphrophagie zu anderen Ernährungsformen wie Xylophagie, Mycophagie, Carnivorie und vor allem Koprophagie.

Ad 1: STEBNICKA (1985) differenziert den Begriff der Saphrophagie in Harte und Weiche Saphrophagie. Hart-saphrophage Blatthornkäfer besitzen beißend-kauende Mundwerkzeuge und ernähren sich von harten Pflanzenteilen und Pilzen, während Weich-saphrophage den Verzehr von Pflanzensäften, flüssigen organischen Inhaltstoffen und gelösten organischen Abfallstoffen bevorzugen. Diese Gruppe weist daher feine, filternde Mundwerkzeuge auf, ihre Nahrung ist reich an Proteinen und anderen nährstoffreichen Verbindungen. Der am meisten zersetzte Humus ist der wertvollste, sein nährstoffreichster Teil die darin enthaltene Flüssigkeit. (HANSKI, 1991)

Ad 2.: Die Anlage eines Baues mit Brutkammern und Nahrungsvorrat durch die adulten Käfer dient dem Schutz der Larven; dieses Verhalten der Brutpflege beobachten wir bei saphrophagen wie koprophagen Arten. Der Dungvorrat, an dem die Larven der koprophagen Laparosticti fressen, wie auch der Nahrungsvorrat der saphrophagen Larven, enthält Bakterien, Hefezellen und Pilze (MALAN 1962, 1964). Im Verdauungstrakt der Larven erhöht sich – abhängig von der Zersetzung der Zellulose – die Anzahl der Mikroorganismen um das Siebzehnfache. Die Larven nehmen daher mehrmals hintereinander ihren eigenen Kot auf, um die bereits durch die anwesenden Mikroorganismen vorverdaute Zellulose zu assimilieren, was zu einer starken Effizienzerhöhung der Nahrungsverwertung führt (HANSKI 1991).

Die Imagines der echten Dungkäfer besitzen, wie die Larven, Mikroorganismen als Endosymbionten, die ihnen bei der Verdauung der im Dung enthaltenen Verbindungen helfen.Hierbei werden die Zellulose spaltenden „Zellulosobionten" und die „Koprobionten" unterschieden. Letztere sind saphrophytische Einzeller, die diverse Bestandteile des Dungs zersetzen, und für die Käfer nutzbar machen. Nach den Erkenntnissen von HALFFTER & MATTHEWS (1966, 1971), gehen die meisten Larven der koprophagen Laparosticti eine Symbiose mit Zellulosobionten ein, wohingegen der Verdauungstrakt der adulten Käfer viele Kulturen von Koprobionten enthält.

Die moderne Koprophagie, auch am Kot von Carnivoren (ohne Zellulose), die ursprüngliche Saphrophagie, die bei manchen Arten vorhandene Necrophagie und Fungivorie der Käfer wird erst durch diese Endosymbionten möglich und verständlich.

Die Vertreter der am höchsten entwickelten Gattungen ernähren sich sowohl als Larve, wie auch als Adultus von den energiereichsten Bestandteilen der Exkremente – von den darin enthaltenen Einzellern selbst. Dazu zählen *Scarabaeus* sp. (HALFFTER & MATTHEWS 1971) und *Euoniticellus* sp. (HALFFTER & EDMONDS 1982).

Allgemein werden dungbewohnende Blatthornkäfer in drei ökologische Gruppen gegliedert (HANSKI & CAMBEFORT 1991):

„dwellers" / Verweiler: Sie leben im Kot, bewegen sich je nach seiner Konsistenz schwimmend bis grabend fort und legen ihre Eier frei im Kot ab (*Aphodius*-Arten).

„rollers" / Roller. Käfer dieser Gruppe trennen einen kleinen Teil vom Dunghaufen ab, drehen ihn zu einer Kugel und rollen diese mit ihren überlangen Hinterbeinen an eine geeignete Stelle, wo sie vergraben und mit Eiern besetzt wird. Hierbei werden Futter- und Brutkugeln unterschieden (*Scarabaeus*- und *Gymnopleurus*-Arten).

„tunnelers" / Tunnelgräber: Diese graben von oben nach unten durch den Dung, legen darunter oder in der Nähe Brutbauten an, die sie mit einem Vorrat an Kot bestücken. Dann formen sie den Dung im Inneren des Bodens zu kugeligen Strukturen und besetzen diese mit je einem Ei. Manche Arten weisen dabei ein sehr hohes Maß an Brutpflege auf (*Copris*-, *Typhoeus*- und *Geotrupes*-Arten).

## Dung als Mikrohabitat

Mikrohabitate wie Exkremente sind relativ kleine, räumlich zerstreut auftretende Ansammlungen von Ressourcen, die nur über kurze Zeiträume bestehen. Bemerkenswert viele Insekten sind trotzdem mehr oder weniger auf diese Kleinökosysteme spezialisiert. Innerhalb der Collembola, Coleoptera, Diptera und Hymenoptera, aber auch Acari, zählen zahlreiche Arten zur Dungfauna. Unter den Colopteren sind nur die Scarabaeoidea mit den Familien Scarabaeidae, Aphodiidae oder Geotrupidae als echte Koprophage zu bezeichnen. Sie verbringen einen Großteil ihres Lebens und ihrer Entwicklung im Tierkot und nützen diesen zugleich als Nahrungsquelle.

Koprophil sind auch Vertreter anderer Käferfamilien, die ebenfalls häufig am Dung angetroffen werden können, doch nutzen sie den Dung entweder nur während einer bestimmten Alters- oder Entwicklungsphase (Cetoniidae, Chironidae, Hybosoridae und Trogidae) oder verwerten nur Teile des Kotes als Nahrung (Hydrophilidae, Staphylinidae partim, Silphidae partim). Andere Dungbesucher, wie Carabidae, Staphylinidae und Histeridae vertreten die Räubergilde der Dungfauna.

Eine wichtige Frage betrifft die Mechanismen, welche es koprophagen Coleopteren erlauben, gemeinsam mit vielen anderen Konkurenten um die Nahrungsressourcen in einem derartig kleinen Ökosystem zu koexistieren. HANSKI & CAMBEFORT(1991) verweisen in diesem Bezug auf die Möglichkeit, dass kleinere Exkremente von wenigen Käfern- oft nur von einem Paar – besiedelt werden können. In diesem Fall (sg. „indirekte Konkurrenz") gewinnt das Käferpaar, dass als erstes den Dunghaufen anfliegt und erfolgreich gegen nachfolgende Konkurrenten verteidigen kann.

SHORROCKS (1981) und HANSKI & CAMBEFORT(1991) und nennen mehrere Faktoren, deren Wirkung, in derartige Situationen, für den weiteren Konkurrenzverlauf essentiell ist. Die Tatsache, dass flugfähige Insekten hochmobil sind, äußert sich oft so, dass die kopro-

philen Käfer einige scheinbar besonders begehrte Haufen in Massen anfliegen, andere, scheinbar gleichwertige, aber kaum besuchen. Es gibt verschiedenste Wechselwirkungen zwischen den mehr oder weniger dicht besetzten Mikrohabitaten, sowie intraspezifische und interspezifische Konkurrenz innerhalb eines Dunghaufens. Je mehr die intraspezifische Konkurrenz oder die Predationswirkung durch Räuber zunimmt, desto mehr wird die Koexistenz mehrerer Arten begünstigt (IVES, 1988a).

Ressourcentrennung im herkömmlichen Sinn spielt ebenfalls eine Rolle, sie ist meist bezogen auf die unterschiedlichen Ansprüchen der verschiedenen Arten, hinsichtlich der Art des Dungs (Feuchtigkeit, Struktur, Inhaltsstoffe), des Bodens (Anlage der Brutkammern), der Aktivitätsphase oder der Größe derKäfer.

Die Besiedelung des Dungs erfolgt nach mehreren Auswahlkriterien (HANSKI & CAMBEFORT(1991): Verteilung der Nahrungsquellen im Gelände, Größe, Dichte (Porenvolumen), Alter und inhaltliche Nährwert-Qualität des Dungs.

## Ergebnisse

### Allgemeines

Insgesamt wurden 187 vollständige Dungproben hinsichtlich ihrer Makrofauna genau untersucht. In 105 Proben wurden Insekten der Ordnungen Coleoptera, Heteroptera oder Diptera mit insgesamt 1171 Individuen gefunden, 82 Proben, also fast 44%, schien steril und waren durch Arthropoden nicht besiedelt.

Auf der Pferdeweide beim Illmitzer Wäldchens wurden 83 Proben genommen, von den vier Rinderweiden am Podersdorfer Seedamm, westlich und östlich der Zicklacke und am Schrändlsee stammen 104 Proben. 53 Pferdedung-Proben waren besiedelt, während 30 Proben keine Insekten enthielten. Von den Rinderdung-Proben waren 52 besiedelt, 52 weitere (50%!), hingegen ohne Dungfauna.

Insgesamt wurden in alllen untersuchten Dungproben auf der Rinder- und Pfedeweide 35 Coleopteren-Arten nachgewiesen, wovon sich 5 räuberisch ernähren (Histeridae) und.30 koprophag sind. Diese Gruppe wiederum setzt sich aus 22 Arten der Scarabaeoidea und 8 der Hydrophilidae zusammen.

Die nachfolgende Zusammenstellung der Artenliste (Tab. 2) ist zugleich auch eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Arten – und Individuenzahlen im Dung der Pferde- und Rinderweide und wird im Kapitel „Diskussion" näher interpretiert.

Tab. 2: Artenliste der nachgewiesenen Dungkäfer von Pferde- und Rinderweiden bei Illmitz. Fett markierte Arten sind faunistisch bemerkenswert. – Tab. 2: List of dung beetles from horse- and cattle pasture near Illmitz. Faunistic important species are bold marked.

| Art | Ind. / Rinderweide | Ind. / Pferdeweide |
|---|---|---|
| **Histeridae** | | |
| *Atholus bimaculatus* | 14 | 9 |
| *Saprinus immundus* | – | 7 |
| *Atholus duodecimstriatus* | 5 | 1 |
| ***Pachylister inaequalis*** | ***2*** | - |
| *Paralister purpurascens* | 1 | - |
| **Summe Histeridae:** | **22** | **17** |

| Art | Ind. / Rinderweide | Ind. / Pferdeweide |
|---|---|---|
| **Hydrophilidae** | | |
| *Sphaeridium substriatum* | 115 | 5 |
| *Sphaeridium scarabaeoides* | 4 | 1 |
| *Cercyon quisquilius* | 4 | – |
| *Cercyon unipunctatus* | 1 | 1 |
| *Cercyon haemorrhoidalis* | 2 | – |
| *Cercyon laminatus* | 1 | – |
| *Sphaeridium lunatum* | 1 | – |
| *Coelostoma orbiculare* | 1 | – |
| **Summe Hydrophilidae:** | **129** | **7** |
| | | |
| **Scarabaeoidea** | | |
| ***Geotrupes spiniger*** | **1** | **22** |
| ***Euoniticellus fulvus*** | **5** | **17** |
| *Onthophagus nuchicornis* | 12 | 246 |
| ***Onthophagus ruficapillus*** | **23** | **87** |
| *Onthophagus taurus illyricus* | 11 | 48 |
| *Onthophagus ovatus* | 29 | 14 |
| ***Onthophagus furcatus*** | **2** | **31** |
| *Onthophagus vacca* | 2 | 11 |
| *Onthophagus coenobita* | – | 4 |
| *Onthophagus joannae* | 1 | 1 |
| *Aphodius granarius* | 3 | 116 |
| *Aphodius distinctus* | 2 | 34 |
| *Aphodius fimentarius* | 17 | 10 |
| *Aphodius rufus* | 10 | 5 |
| *Aphodius erraticus* | – | 8 |
| *Aphodius punctatosulcatus* | – | 6 |
| *Aphodius haemorrhoidalis* | 5 | 1 |
| *Aphodius ictericus* | – | 3 |
| ***Aphodius subterraneus*** | **1** | **2** |
| ***Aphodius scrutator*** | **3** | – |
| *Aphodius ater* | 1 | – |
| *Aphodius porcus* | – | 1 |
| **Summe Scarabaeoidea:** | **128** | **667** |

## Dung als Nahrungs- und Entwicklungshabitat

Nachfolgend werden die Fangergebnisse koprophager Coleopteren aus unterschiedlich altem Dung der Rinderweide und der Pferdekoppel einander gegenübergestellt Die Ergebnisse zeigen deutlich die unterschiedlich starke Besiedelung (siehe auch Anhang).

Mit zunehmendem Alter werden die Dunghaufen werden von den Käfern deutliche weniger oft frequentiert, auch nehmen die Aktivitäten der Tiere am Substrat nach Ablauf eines gewissen Zeitraumes stark ab, da die Exkremente durch den Alterungsprozess als Ressource für Nahrungssuche und Brutpflege bzw. -fürsorge weniger gut nutzbar werden. Die in 5 Alterskategorien eingeteilten Sukzessionsstadien zeigen summarisch, dass

die intensivste Besiedelung im ganz frischen Kot stattfindet und ab dem 5 Tag stark zurückgeht, auch wenn die Zahl der untersuchten Proben in den einzelnen Altersstufen ungleich groß war (vergleiche auch Anhang 1).

| Altersklasse | Rinder- und Pferdedung | Individuen |
|---|---|---|
| 1–2 Tage | 67 Proben | 657 |
| 3–4 Tage | 69 Proben | 417 |
| 5–6 Tage | 9 Proben | 26 |
| 7–8 Tage | 32 Proben | 69 |
| > 14 Tage | 10 Proben | 2 |

Von den 187 insgesamt untersuchten Dungproben stammen 104 von den vier Rinderweiden, die im Turnus beweidet wurden und 83 von der Pferdeweide.

Nur 105 Proben enthielten überhaupt Insekten, 82 Proben blieben unbesiedelt. 64% der Pferdeproben waren besiedelt, während bei den Rindern nur 50% der Proben Käfer enthielten.

Von 1166 insgesamt gefundenen Käfern gehören 69 Individuen der Dungfauna nicht unmittelbar an. In diese Gruppe fallen, Anthicidae, Byrridae, Carabidae, Chrysomelidae, Elateridae und Tenebrionidae, auch wenn diese z.T. (Byrrhidae, Tenebrionidae, wie *Opatrum sabulosum*, vereinzelt *Pedinus femoralis*) gelegentlich am älteren Dung fressen. Typische Mitglieder der Dungfauna, wie Histeridae, Hydrophilidae, Staphylinidae und Scarabaeoidea, waren im Untersuchungszeitraum mit insgesamt 1097 Individuen vertreten, darunter die Scarabaeoidea mit einem Anteil von 72,5%. Über 84 % der aufgesammelten Scarabaeoidea stammen aus dem Pferdekot.

Scarabaeoidea:
Mit 795 erfassten Individuen aus 22 Arten bestreiten sie den Großteil der gefundenen Käfer. Die dominanten Arten sind hier zweifellos *Onthophagus nuchicornis* mit 258 Ind. (32,5 %), *Onthophagus ruficapillus* mit 110 Ind. (13,8 %) und *Aphodius granarius* mit 119 Ind. (15 %). Von *O. ruficapillus* wurden 23 Ind. auf den Rinderweiden und 87 Ind. auf der Pferdeweide nachgewiesen. Die Art verwertet auch pflanzliche Nahrung und frisst sogar Pilze (PETROVITZ 1956). Zu jenen Arten, die unspezifisch Rinder- wie auch Pferdedung in repräsentiver Zahl besiedel, zählen *Onthophagus taurus illyricus*, *O.* ovatus, *O. ruficapillus* und *Aphodius fimentarius*.

*O. nuchicornis*, wie auch *O. furcatus* wurden fast ausschließlich auf Pferdedung gefunden, letzterer mit 31 von insgesamt 33 gesammelten Individuen, obwohl diese Art laut PETROVITZ (1956) als Generalist auf unterschiedlichsten Kotarten und auch auf Aas angetroffen werden kann.

Eine wichtige, stenöke Leitart, die in 22 Individuen nachgewiesen wurde, ist *Euoniticellus fulvus*, 5 davon auf Rinderkot und 17 Exemplaren auf und aus dem Pferdedung.

Eine weitere Charakterart des Seewinkels ist der Mistkäfer *Geotrupes spiniger*.

PETROVITZ (1956) bezeichnete ihn im Gebiet rund um den Neusiedler See als überaus häufig. Mittlerweile zählt er zu den eher seltenen Arten. Insgesamt wurden 23 Ind.nachgewiesen, 96% davon vom Pferdekot. Bei dieser spektakulären Art muss nicht selten mit mehr als 70 cm tiefen Grabungen in den Boden gerechnet werden, während BALTHASAR (1963) eine durchschnittliche Bautiefe von ca. 30 cm angibt. Persönliche Erfahrungen aber, und die Tatsache, dass es sich bei den gefundenen Tieren nachweislich um *Geotru-*

*pes spiniger* handelt, lassen aber den Schluss zu, dass diese Art ähnlich tief gräbt wie *Geotrupes stercorarius*. Dieser große und seltene Mistkäfer konnte 2003 nicht nachgewiesen werden

*Aphodius scrutator* – neben *A. fossor* die größte Art der Gattung – und *Aphodius haemorrhoidalis*, konnten als absolute Spezialisten für Rinderkot ausschließlich auf den Rinderweiden nachgewiesen werden. Faunistisch erwähnenswert ist auch die seltene Art *A. subterraneus*, welche sowohl Rinder- als auch Pferdedung akzeptiert. Eine weitere, für das Burgenland seltene, typische Herbst-Art (PETROVITZ 1956), *Aphodius porcus*, wurde mit einem einzigen Exemplar in Pferdedung nachgewiesen. Nach BARAUD (1986) lebt die Art als Brutparasit bei *Geotrupes stercorarius*. Starken Bezug zu dieser spezifischen Nahrungsquelle zeigt auch *A. granarius*, der mit 116 Individuen fast ausschließlich auf der Pferdeweide nachgewiesen wurde.

Im Vergleich der Individuenzahlen aller nachgewiesenen koprophagen Scarabaeoidea auf den untersuchten Weideflächen wird die klare Bevorzugung von Pferdedung deutlich (Abb. 1, Tab. 2). Die vermuteten Gründe werden im Kapitel „Dikussion" näher erörtert.

Koprophage Hydrophilidae zählen mit sehr hoher Päferenz (95%) zu den Erstbesiedlern des frischen und dann sehr feuchten Rinderkotes, wie Abb. 2 und Tab. 2 deutlich zeigen. Sie waren dort durch insgesamt 136 Ind. aus 8 Arten vertreten. Allein *Sphaeridium substriatum* nimmt davon mit 115 Individuen 88% ein. Diese Art besiedelt als erste den frischen Kot, verlässt ihn aber bereits nach spätestens 3 Tagen. Ähnlich rasch finden sich auch *Cercyon*-Arten an der reichhaltigen Brut- und Nahrungsquelle ein.

Die Trophieebene der Räuber wird durch eine individuenreiche Population von Histeriden und Stapyhliniden gebildet.

Die Histeridae treten als spezialisierte Räuber mit 5 Arten zeitgleich mit ihren Beutetieren auf. Frischer Pferderdung wird sehr rasch besiedelt, aber nach maximal 3–4 Tagen wieder verlassen. Eine Spezialisation von *Saprinus immundus*, welcher nur auf der Pferdeweide nachgwiesen werden konnte, ist nicht auszuschließen. Im Rinderdung hingegen wird die maximale Artendichte erst am 3. und 4. Tag erreicht. Viele Arten verlassen diesen aber danach, während sich einzelne, wie *A. duodecimstriatus* und der häufige *Atholus bimaculatus* (59 % aller nachgewiesenen Individuen) noch nach Ablauf einer Woche im Inneren der nun trockenen Dungfladen befinden, wo sie nach frisch geschlüpften Larven der Scarabaeoidea jagen. Dadurch erreichen diese das Maximum ihrer Individuenzahlen erst am 7. und am 8. Tag.

Erwähnenswert ist *Pachylister inaequalis*, der mit über 10mm größte europäische Stutzkäfer. Diese mediterrane Art ist in Mitteleuropa eine faunistische Rarität und wurde mit 2 Individuen auf 3–4 Tage altem Rinderdung nachgwiesen.

Die gleichfalls überwiegend räuberischen Staphylinidae zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Histeridae und besiedeln frischen, wie auch wenige Tage alten Rinder- und Pferdedung um auf der Oberfläche verschiedene kleine Insekten zu erbeuten. Nach spätestens 5 Tagen sinkt ihre Individuendichte auf null. Die häufigste Arten waren *Ontholetes murinus* und *O. tesselatus*. Eine nähere artliche Differenzierung weiterer Vertreter wurde nicht vorgenommen, da sie für die Fragestellung dieser Publikation nicht relevant war.

## Coenotischer Vergleich der untersuchten Weideflächen

Die ökologische Ähnlichkeit der bearbeiteten Standorte wurde in Abhängigkeit der Artenzusammensetzung ihrer Koprophagenfauna ermittelt.

Daraus ergibt sich nicht nur eine deutliche Differenzierung der wichtigsten Dung bewohnenden Gattungen (Abb. 1, 2) sondern auch eine klare Strukturierung der Dominanzverhältnisse der Arten im Rinder- und Pferdedung (Abb. 3, 4).

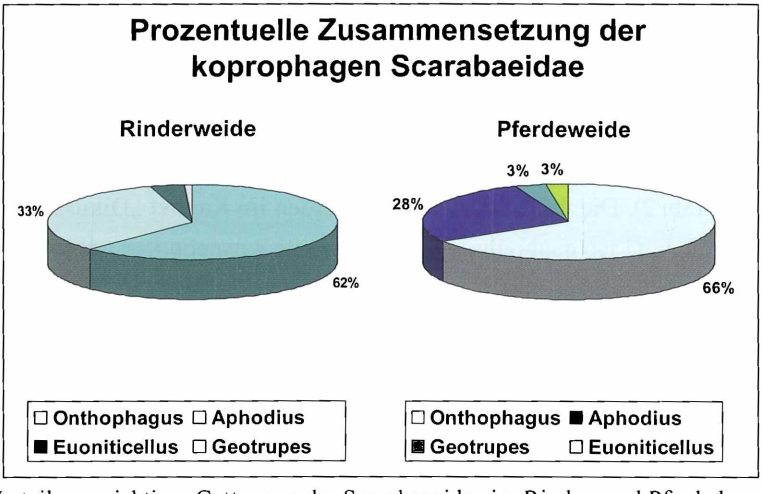


Abb. 1: Verteilung wichtiger Gattungen der Scarabaeoidea im Rinder- und Pferdedung. – Fig. 1: Distribution of important genus of Scarabaeoidea in cattle and horse dung.

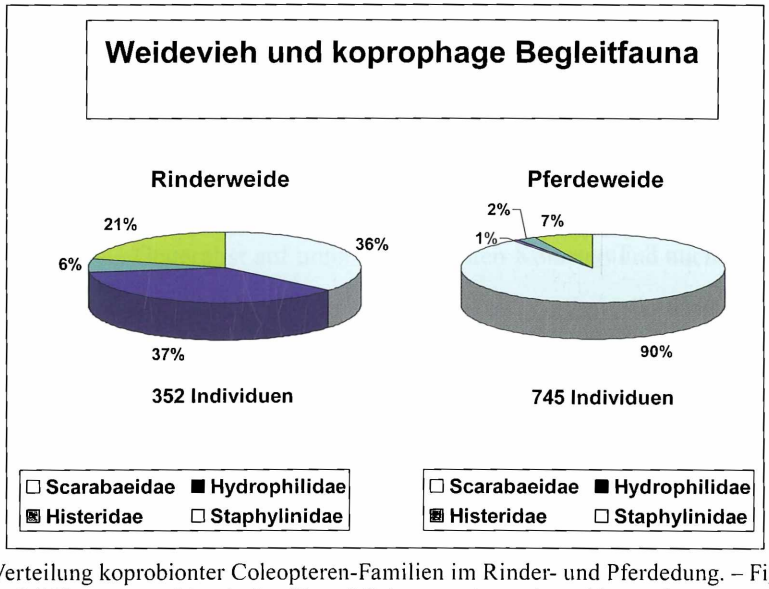


Abb. 2: Verteilung koprobionter Coleopteren-Familien im Rinder- und Pferdedung. – Fig. 2: Distribution of different coprobiontic families of Coleoptera in cattle and horse dung.

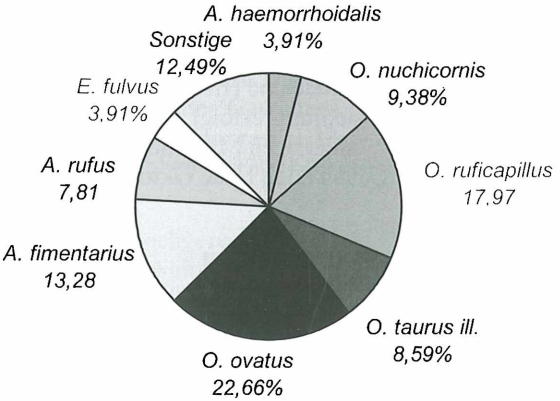


Abb. 3: Verhälnisse der dominanten und subdominanten Scarabaeoidea im Rinderdung. – Fig. 3: Relationship between dominant and subdominant Scarabaeoidea in cattle dung.

Eudominate Sacrabaeiden treten zwar weder im Rinder- noch im Pferdedung auf, doch sind 8 Arten (Rinderdung) bzw. 7 Arten (Pferdedung) dominant resp.subdominant und bestandesbildend. Bei manchen Arten zeigt sich die deutliche Präferenz einer bestimmten Nahrungs- und Entwicklungsquelle sehr deutlich. *Aphodius granarius* (Dominanzanteil 17,4%) und *Geotrupes spiniger* (Dominanzanteil 3.3%) besiedeln bevorzugt Pferdedung, *Aphodius distinctus, Onthophagus nuchicornis* und *O. coenobita* fast ausschließlich. Hingegen treten *Onthophagus ovatus* (Dominanzanteil 22,6%), *Aphodius fimetarius* (Dominanzanteil 13,3%), *A. scrutator* und *A. haemorrhoidalis* ausschließlich im Rinderkot auf. *A. scrutator* konnte nur auf älteren Fladen (5. und 6. Tag) gesammelt werden und die letztgenannte Art trat vereinzelt zwischen dem 1. und 6. Tag auf. Die übrigen Arten sind unspezifisch etwa gleichmäßig verteilt.

Es fällt auf, dass die höchsten Arten- und Individuenzahlen der Scarabaeoidea im Pferdedung auftreten, 71 % der Individuen davon vom 1. –2. Tag. Die Besiedlung erfolgt zwar sehr rasch, ebenso aber auch die Absiedelung, da er rasch austrocknet.

Auf dem Rinderkot wird das Maximum der Koprophagen-Dichte erst am 3. und 4. Tag erreicht. Obwohl Rinderkot im Allgemeinen eher langsam austrocknet, halten sich viele

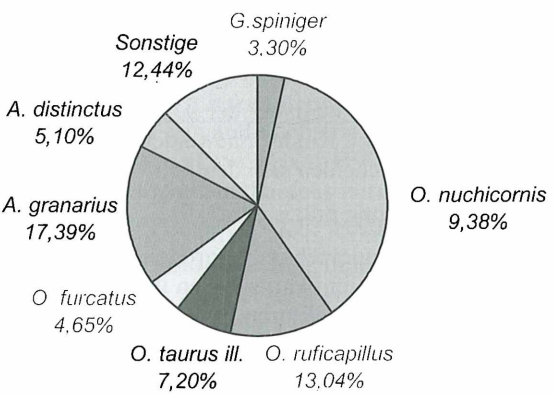


Abb. 4. Verhälnisse der dominanten und subdominanten Scarabaeoidea im Pferdedung. – Fig. 4: Relationship between dominant and subdominant Scarabaeoidea in horse dung.

Käfer darin kaum länger als bis zum 4. Tag auf, nur manche *Aphodius*-Arten verweilen noch bis zum 5. und 6. Tag.

Die zeitliche Verteilung der Hydrophilidae und Histeridae ist im Rinder- und Pferdedung etwa gleich.Die früheste Dung-Besiedlung erfolgt Mitte Mai, erreicht ein Maximum zwischen Anfang Juni bis August, endet nach Mitte September, doch sind Einzelfunde koprophager Käfer im Pferdedung auch noch Ende Oktober möglich.

## Diskussion

Zur Feststellung von gemeinsamen und trennenden Elementen wurde die Pferdekoppel den vier, von Rindern beweideten Halbtrockenrasen durch eine hierarchische Clusteranalyse gegenüber gestellt (Abb. 5).

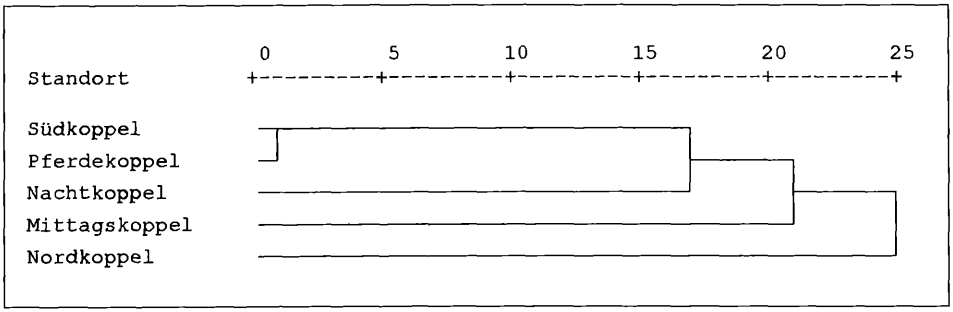


Abb. 5: Coenotischer Vergleich der untersuchen Weideflächen mittels Clusteranalyse. – Fig. 5: Comparison of coenotic similarities between the investigated pastures with Cluster anylasis.

Deutlich ist die Ähnlichkeit in der Artenzusammensetzung von Südkoppel (Rinder) und Pferdekoppel. Die Südkoppel liegt südöstlich der Pferdekoppel, ist räumlich aber weiter von dieser entfernt, als die anderen Rinderkoppeln. Die Ähnlichkeit in der Artenzusammensetzung beider Standorte kann nur erklärt werden wenn berücksichtigt wird, dass die Südkoppel für die Rinderherde als Ausweichfläche dient, wenn ein vermindertes Futterangebot die Beweidung der anderen Koppeln nicht mehr zulässt. Durch die extremen Temperaturen des Sommers 2003 waren die Rinder gezwungen, mehr Zeit auf der Südweide zu verbringen, als auf einer der anderen Koppeln, wodurch diese am längsten durchgehend beweidet wurde.

Die Dungkäferfauna der Südkoppel ist daher der kontinuierlich beweideten Pferdeweide am ähnlichsten. Die übrigen, von Rindern beweideten Koppeln stimmen coenotisch untereinander überein und unterscheiden sich deutlich von den voran genannten.

Wie lässt sich nun diese Feststellung präzisieren?

Prinzipiell bietet der Dung des Weideviehs einer großen Artenzahl koprophagerInsekten und ihrer Folgefauna von Räubern und Parasitoiden über längere Zeit reichlichen Nahrungs- und Lebensraum. Zahleiche Faktoren, wie Jahreszeit, Temperatur, Umgebung und Art des Weideviehs, bestimmen dabei die Zusammensetzung und den Umfang der Artendichte. Besonders artenreich ist der Kuhdung, der in Mitteleuropa rund 150 Käferarten direkt oder indirekt ernährt (HANSKI & CAMBEFORT 1991). Untersuchungen von und BRAUNS (1968), zeigen wie bedeutend die Dungwirkung von Rinderkot sein kann.

Ein Rind gibt demnach täglich 25 kg Exkremente in 17–18 Kotfladen ab, die eine Fläche von gut 1m² bedecken. Während einer Weidesaison wird etwa das 19-fache Gewicht eines Rindes an Exkrementen produziert. Die sich jährlich im Rinderdung entwickelnde Insektenpopulation kann 20 % des Gewichtes eines Ochsen erreichen. Ihre bodenökologisch große Bedeutung durch die rasche Umwandlung des Kotes in Humus und die den Boden auflockernde grabende Tätigkeit größerer Arten ist eindeutig bestätigt (KLAUSNITZER 1982).

Die genannten Dungmengen, hochgerechnet auf die Kopfzahl weidender Rinder, würde dem Seewinkel somit eine gewaltige Heerschar koprophager Coleopteren bescheren, welche neben ihrer nützlichen Tätigkeit als Förderer der Bodenqualität ihrerseits vor allem für Weidegänger unter den Vögeln eine wichtige Nahrungsbasis darstellen. Es hat sich aber deutlich gezeigt, dass die Biodiversität der koprobionten Fauna im Pferdedung – trotz dessen baldiger Austrocknung – wesentlich höher ist, als im feuchten Rinderkot (Anhang 2), einschließlich der Tatsache, dass zahlreiche Rinder-Kotfladen völlig steril, also nicht besiedelt waren. Auf der Suche nach der Ursache stößt man auf die bereits in verschieden Publikationen getroffenen Feststellungen (WATERHOUSE 1974, WALL & STRONG 1987, DADOUR 1999), wonach die Behandlung des Weideviehs mit Chemotherapeutika, wie Anthelmintika und Parasitiziden gegen Schädlingsbefall durch Nematoden, Cestoden und Trematoden meist über längere Zeiträume eingesetzt wird, wodurch die Besiedlung des Dungs durch Dungkäfer stark vermindert (Rückgang von *Aphodius*-Larven bis zu 90%) oder gar verhindert werden kann (ROSENKRANZ et al 2004). Die Befunde von LUMARET & ERROUISSI (2002) haben gezeigt, dass etliche der eingesetzten Anthelmintica, wie etwa synthetische Pyrethroide, Anthrathiazine oder Piperazine, welche durch die Darmpassage des Weideviehs chemisch kaum verändert werden, eine starke toxische Wirkung auf die Dungfauna haben. Solcherart kontaminierter Dung tötet entweder die Larven oder wird von den Käfern erst gar nicht besiedelt. Nach Aussagen der Nationalparkverwaltung scheidet im Seewinkel jedoch eine veterinärmedizinische Betreuung dieser Art aus, weshalb etwaige Gründe in der Kontinuität der Beweidung zu suchen sind, wie nachfolgend erläutert werden soll.

## Kontinuität der Beweidung

Die koprophagen Arten innerhalb der Scarabaeoidea sind durch ihre ausgezeichnete Flugfähigkeit sehr mobil, durch ihre als großflächige Blätterkeule ausgebildeten Endglieder der Fühler mit hochsensiblen Geruchsorganen ausgestattet und können daher vor allem frischen Kot olfaktorisch auch über weite Entfernungen aufspüren und rasch besiedeln (PETROVITZ 1956). Frisch abgelegter Kot wird bereits im Laufe des ersten Tages besiedelt, hat aber nach einer Woche seine olfaktorische Attraktivität weitgehend verloren. Von Vertretern der Dungkäfer ist bekannt, dass sie nur bestimmte Dunghaufen besiedeln, hingegen andere, die sich rein äußerlich von diesen nicht unterscheiden meiden oder nur kurz aufsuchen LAWRENCE (1954). GRAF (1993) führt diesen Umstand auf den eigenen Chemismus jedes einzelnen Dunghaufens zurück.

Da die Käfer während des Brutgeschäftes auch Nahrung zu sich nehmen, sollten auf einem Brutplatz über die ganze Sommersaison immer genügend frische Dunghaufen vorhanden sein, um die Elterntiere zu ernähren. Hierin scheint auch der Grund für die Bevorzugung der langjährig und – besonders wichtig – kontinuierlich beweideten Pferdekoppel zu liegen, während, die Rinderherde im besonders heiß-trockenen Jahr 2003 wegen des schlechten Futterangebotes schon nach wenigen Tagen mehrfache Weidewechsel vollzog. Zugleich eignet sich der feuchte und stark sandige Untergrund der Pferdeweide für die Anlage von Brutbauten wesentlich besser als der grobsandig-kiesige oder

lehmige, oft schnell verhärtende Boden der meisten Rinderweiden. Insbesondere Nahrungs-Generalisten, die ebenso vom Pferdedung leben können (*Aphodius ater*, *A. rufus*, *A. fimentarius*, *A. haemorrhoidalis*, *A. scrutator* sowie *Onthophagus. ovatus)*. nützten zwar das Nahrungsangebot der Rinderweiden, legten aber kaum auf einer der Koppeln Bauten an.

## Analyse historischer Daten zur Koprophagenfauna

Wie sehr die Kontinuität einer langjährigen und regelmäßigen Beweidung die Coenose und Populationsdichte von Dungkäfern steuert, zeigen die Vergleiche der Artenlisten historischer Untersuchungen, wie sie für den Seewinkel und auch für andere Weideflächen in pannonischen Raum vorliegen (Tab. 3).

Tab.3: Vergleich historischer Bestandesaufnahmen koprophager Dungkäfer im Seewinkel mit dem aktuellen Stand 2003. Fett markierte Arten sind faunistisch bemerkenswert. Hoff. = Hoffmann 1925, Mach. = Machura 1925, Petro. = Petrovitz 1956, Franz = Franz 1964, Jakl = Jakl 1975, Graf = Graf 1993, Tesar. = Tesarik 2003. – Tab. 3: Comparison of historical data of dung beetles in the Seewinkel area with the actual status 2003. Faunistic important species are bold marked. Hoff. = Hoffmann 1925, Mach. = Machura 1925, Petro. = Petrovitz 1956, Franz = Franz 1964, Jakl = Jakl 1975, Graf = Graf 1993, Tesar. = Tesarik 2003.

| **koprophage Scarabaeoidea** | **1925 Hoff.** | **1925 Mach.** | **1956 Petro.** | **1964 Franz** | **1975 Jakl** | **1993 Graf** | **2003 Tesar.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Geotrupes mutator*** (MARSH.) | | + | + | | | | |
| ***Geotrupes spiniger*** (MARSH.) | | + | + | | | + | + |
| ***Geotrupes stercorarius*** (L.) | | + | | | | | |
| ***Geotrupes stercorosus*** (SCRIBA) | | + | | | | | |
| *Geotrupes vernalis* (L.) | | + | + | | | | |
| ***Gymnopleurus geoffroyi*** (FUESSL.) | | | + | + | | | |
| ***Gymnopleurus mopsus*** (PALL.) | | | + | | | | |
| ***Sisyphus schaeferi*** (L.) | | + | + | + | | | |
| ***Euoniticellus fulvus*** (GZE.) | | + | + | + | | + | + |
| ***Copris lunaris*** (L.) | | + | + | + | + | + | |
| ***Caccobius schreberi*** (L.) | | + | + | + | | | |
| *Onthophagus amyntas* (OL.) | | | + | + | | | |
| *Onthophagus coenobita* (HBST.) | | + | + | | | + | + |
| *Onthophagus fissicornis* (STEV.) | | | | | | + | |
| *Onthophagus fracticornis* (PREYSSL.) | | + | + | | + | + | |
| ***Onthophagus furcatus*** (F.) | | | + | + | | + | + |
| *Onthophagus gibbulus* (PALL.) | | | + | + | + | | |
| *Onthophagus joannae* (GOLJ.) | | | + | | | + | + |
| *Onthophagus lemur* (F.) | | + | + | + | | | |
| *Onthophagus nuchicornis* (L.) | | + | + | | + | + | + |
| *Onthophagus ovatus* (L.) | | + | + | | | + | + |
| ***Onthophagus ruficapillus*** (BRULLE) | | | + | + | + | | + |
| *Onthophagus semicornis* (PANZ.) | | | + | + | | | |
| *Onthophagus taurus illyricus* (SCOP.) | | | + | | + | + | + |
| *Onthophagus taurus* (SCHREB.) | | + | + | + | + | + | |
| *Onthophagus vacca* (L.) | | + | + | | + | + | + |
| *Onthophagus verticicornis* (LAICH.) | | + | + | | | | |
| *Onthophagus vitulus* (F.) | | + | + | + | + | | |

| koprophage Scarabaeoidea | 1925 Hoff. | 1925 Mach. | 1956 Petro. | 1964 Franz | 1975 Jakl | 1993 Graf | 2003 Tesar. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Cheironitis hungaricus*** (HBST.) | | | + | | | | |
| *Oxyomus sylvestris* (SCOP.) | | + | + | | | + | |
| *Aphodius affinis* (PANZ.) | | | + | + | | + | |
| *Aphodius arenarius* (OL.) | | + | + | + | | | |
| *Aphodius ater* (GEER) | | | + | | | + | + |
| *Aphodius brevis* (ER.) | | | + | | | | |
| *Aphodius circumcinctus* (SCHMIDT) | + | | + | + | | | |
| *Aphodius consputus* (CREUTZ.) | | + | + | | | | |
| *Aphodius contaminatus* (HBST.) | | + | | | | | |
| *Aphodius depressus* (KUG.) | | | + | | | | |
| *Aphodius distinctus* (MÜLL.) | + | + | + | | + | + | + |
| *Aphodius erraticus* (L.) | + | + | + | | | + | + |
| *Aphodius fimentarius* (L.) | | + | + | | + | + | + |
| *Aphodius foetens* (F.) | | + | + | + | | | |
| ***Aphodius fossor*** (L.) | | + | + | + | | + | |
| *Aphodius granarius* (L.) | | + | + | | | + | + |
| *Aphodius haemorrhoidalis* (L.) | | + | + | | | + | + |
| *Aphodius hydrochaeris* (F.) | | | + | + | | | |
| *Aphodius ictericus* (LAICH.) | + | + | + | | | + | + |
| *Aphodius immundus* (CREUTZ.) | + | + | | + | | | |
| *Aphodius lividus* (OL.) | | | + | + | | | |
| *Aphodius lugens* (CREUTZ.) | | | + | + | | + | |
| *Aphodius luridus* (F.) | | + | + | | + | + | |
| *Aphodius melanostictus* (SCHM.) | | + | + | + | | | |
| *Aphodius merdarius* (F.) | | + | + | | | | |
| *Aphodius obliteratus* (PANZ.) | | | + | | | + | |
| *Aphodius pictus* (STURM) | | | + | + | | | |
| *Aphodius plagiatus* (L.) *v. immaculatus* (TORR). | + | | | | | | |
| *Aphodius porcus* (FABR.) | | | | | | | + |
| *Aphodius prodromus* (BRAHM) | | + | + | | + | + | |
| *Aphodius puctatosulcatus* (STURM) | | + | + | | | + | + |
| *Aphodius rufipes* (L.) | | + | + | | | | |
| *Aphodius rufus* (MOLL) | | | + | | | + | + |
| *Aphodius satellitius* (HBST.) | | + | + | + | | | |
| ***Aphodius scrofa*** (F.) | + | | | | | | |
| ***Aphodius scrutator*** (HBST.) | | + | + | + | + | + | + |
| ***Aphodius serotinus*** (PANZ) | + | | | | | | |
| *Aphodius sordidus* (F.) | | + | + | | | + | |
| *Aphodius sphacelatus* (PANZ.) | | | + | | + | | |
| *Aphodius sturmi* (HAROLD) | | | + | | | | |
| *Aphodius suarius* (FALD.) | | | + | | | | |
| *Aphodius subterraneus* (L.) | + | + | + | + | + | + | + |
| *Aphodius tristis* (ZENKER) | | | + | | | | |
| *Aphodius varians* (DUFT) v. ambiguus (MULS) | + | + | + | + | + | | |
| *Heptaulacus sus* (HBST.) | | + | + | + | | | |
| **Artenzahl gesamt** | **10** | **43** | **64** | **29** | **17** | **32** | **22** |

Anhand einer Schlüsselart der Roten Liste, dem Mondhornkäfer *Copris lunaris*, lässt sich der langzeitige Einfluss von Änderungen der Beweidungsintensität und –Kontinuität gut dokumentiert (Gleiches gilt auch für einige selten gewordenen *Geotrupes*-Arten). In einer viele Jahrzehnte zurückliegenden Zeit, als weite Bereiche des Seewinkels noch eine riesige, geschlossene Hutweide, die Puszta – Produkt einer jahrhundertelangen Wirtschaftsform – bildeten, existierte dort noch eine überaus artenreiche Dungkäfer-Fauna. HOFFMANN meldet *Copris lunaris* 1928 noch als regelmäßigen und häufigen Besiedler des Rinderdungs. So lange die großflächige Beweidung im Seewinkel anhielt (etwa bis zur Mitte der 1960er-Jahre), wird die Art immer wieder als typischer Weidefolger genannt, wenn auch mit allmählich abnehmender Häufigkeit (PETROVITZ 1956, HORION 1958, FRANZ 1964, FESTETICS 1969, JAKL 1975). FESTETICS vermerkt 1970 allerdings bereits den rapiden Rückgang dieser anspruchsvollen Art im übrigen Europa paralell zum fortschreitenden Verlust großer und räumlich benachbarter Hutweiden. Mit der Umwandlung der Puszta-Landschaft in Agrarflächen, Weingärten und der Erweiterung von Siedlungsgebieten verschwanden – abgesehen von lokaler Haltung in geringem Umfang – weitgehend auch die Rinder- und Mischvieh-Herden aus dem Seewinkel und regional damit auch dieser einsthäfige und typische Dungkäfer.

Die Gründung des Nationalparkes folgerte auch eine Erneuerung der ehemaligen Beweidungstradition. Dennoch – die Art blieb vorerst noch eine extreme Rarität, denn GRAF konnte 1993 trotz umfangreicher Untersuchungen der Dungfauna nur ein einziges Exemplar dokumetieren.Im Rahmen der vorliegenden Studie 2003/04 konnte die Art zwar nicht festgestellt werden, doch wurde durch aktuelle Bestandesaufnahmen der Dungfauna im Jahr 2007 eine offenbar stabile Population im Bereich der langzeitig betriebenen Fleckviehkoppel an der Langen Lacke festgestellt (STRODL 2007 mdl. Mitt.) – dem derzeit offenbar einzigen gesichertem Vorkommen im Seewinkel. Das wäre erneut ein Hinweis für die große Bedeutung der langzeitigen Kontinuität für jedes Beweidungsmanagement.

Der allgemein für ganz Mitteleuropa festgestellte Artenverlust koprobionter Coleopteren geht aus den Artenlisten der genannten Publikationen klar hervor. Er betrifft einerseits verschiedene, ökologisch anspruchsvolle Arten, andererseits vielleicht auch Arten, welche bereits damals seltene Gäste am Dung waren oder solche, deren Verbreitungsgrenze sich aus klimatischen Gründen seit einem halben Jahrhundert verschoben hat.

Zur Verdeutlichung wurden die Ergebnisse mehrerer historischer Untersuchungen ausgehoben und analysiert. Im Folgenden werden die gesammelten Daten mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit verglichen

- HOFFMANN registrierte 1925 (in seiner sehr unvollständigen Darstellung des damaligen Artenspektrums) noch 5 Vertreter der Gatt. *Geotrupes* !, 9 der Gatt. *Onthophagus*, sowie 23 Arten der Gatt. *Aphodius*, darunter *A. scrutator* und *A. fossor*. Zusätzlich konnten zahlreiche ökologisch bedeutsame Arten wie *Sisyphus schaeferi*, *Euoniticellus fulvus*, *Copris lunaris* und *Caccobius schreberi* festgestellt werden.
- In der Sammlung MACHATSCHEK (Biozentrum der Unversität Wien) befinden sich aus dem Seewinkel (Fundortbezeichnungen Neusiedler See Ost-Ungarn 1925) mehrere Exemplare einiger Arten, die das einstige Artenspektrum deutlich erweitern, wie die u. a. die seltenen Arten *Aphodius scrofa* und *A. serotinus*.
- 1956 veröffentlichte PETROVITZ aus seinen Aufsammlungen 3 Arten der Gatt. *Geotrupes*, 16 der Gatt. *Onthophagus* und 36 Arten der Gatt. *Aphodius* an. Neben allen bei HOFFMANN genannten Leitarten dokumentierte er die beiden bedeutenden, submediterranen Arten *Gymnopleurus mopsus* und *G. geoffroyi*, sowie *Cheirionitis hungari-*

*cus*. Die Beweidung wurde damals noch in vollem Umfang betrieben und ermöglichte somit die Existenz von insgesamt 64 Arten koprophager Scarabaeoidea!
Mit der Abnahme der Weidenutzung, die 1962/63 endgültig eingestellt wurde, verschwanden zuerst die ökologisch sehr anspruchsvollen Arten, später auch zahlreiche euryöke.

- Als FRANZ (1964) die nun verödeten Weiden des Seewinkels untersuchte, waren die *Geotrupes*-Arten völlig verschwunden und die zahlreichen *Onthophagus*-Arten auf die Hälfte reduziert (8 Arten). Die Gatt. *Aphodius* war noch mit 16 Arten vertreten, das entspricht einem Artenverlust von fast 56 %. Die meisten wertvollen Leitarten, wie *Sisyphus schaeferi*, *Euoniticellus fulvus*, *Copris lunaris*, *Caccobius schreberi* und *Gymnopleurus geoffroyi*, sowie *Aphodius fossor* und *A. scrutator* waren zwar noch vertreten, dennoch war die Gesamtzahl der koprophagen Scarabaeoidea auf 30 gesunken. Dieser auffällige Rückgang war eine direkte Folge der Beendigung der langen Beweidungstradition.
- JAKL fing 1975 von den bedeutenden Leitarten nur noch zwei: *Copris lunaris*, den Mondhornkäfer und *Aphodius scrutator*, die *Geotrupes*-Arten blieben verschwunden. Insgesamt konnten nur 17 Arten der koprophagen Scarabaeoidea festgestellt werden. 8 Arten der Gatt. *Onthophagus* ließen sich noch nachweisen, die Gatt. erlebte somit einen Artenverlust von 50 %, verglichen mit den ursprünglich 16 Arten. Am stärksten war die Gatt. *Aphodius* betroffen, von der nur noch 8 Arten nachgewiesen werden konnten. Gegenüber den Untersuchungsergebnissen von FRANZ bedeutet das einen Verlust von 50 %, gegenüber den 36 Arten, die 1956 noch angetroffen wurden, einen Artenschwund von fast 78 %.
- 1987 beginnt der Versuch einer Wiederbeweidung durch eine kleine Rinderherde nahe Illmitz. Nach stetigem Ausweiten der Weidenutzung stellte GRAF (1993) wieder eine Gesamtzahl von 32 koprophagen Käferarten fest. Zu den wertvollsten zählten *Euoniticellus fulvus*, *Copris lunaris* sowie die beiden großen Arten *A. scrutator* und *A. fossor*. Erstmals seit 1925 konnte auch *Geotrupes spiniger* nachgewiesen werden. GRAF fand zwar kein Exemplar der Art *Onthophagus ruficapillus*, die bis dato immer präsent war, *O. furcatus* hingegen, der 1975 verschwand, wurde wieder festgestellt. Gegenüber 1975 verzeichnete die Gatt. *Onthophagus* einen Zuwachs von 20%, während die Zahl der *Aphodius*-Arten um fast 45% anstieg.
- 2003 wurden 22 Arten koprophager Dungkäfer nachgewiesen. Der Verlust von 10 Arten ggenüber 1993 könnte auf die extreme lange Sommerdürre dieses Jahres zurückzuführen sein. 3 Leitarten wurden mit *Geotrupes spiniger*, *Euoniticellus fulvus* und *Aphodius scrutator* gefangen, im Vergleich zu GRAF (1993) konnten aber weder *Copris lunaris* noch *A. fossor*, gefunden werden. Es fanden sich aber 110 Ind. von *Onthophagus ruficapillus*, sowie 7 weitere Vertreter dieserer Gattung. Ferner wurden 12 Vertreter der Gatt. *Aphodius* festgestellt.

## Faunistischer Vergleich zur Fauna koprophager Scarabaeoidea auf den Hundsheimer Bergen

Sowohl das Naturschutzgebiet der „Hundsheimer Berge" bei Hainburg a.d. Donau im östlichen Niederösterreich, als auch der Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel liegen etwa auf gleicher geographischer Länge in der Klimazone des westpannonischen Raumes. Beide Gebiete beinhalten zahlreiche, als Hutweiden über Jahrhunderte hindurch genützte sekundäre Trockenrasen mit einem sehr ähnlichen Verlauf der Weidebewirtschaftung und einer einer historisch artenreichen Dungfauna. Auch im Hundsheimer Hügelland wurde die Beweidung vor der endgültiger Einstellung um 1964 mit Rindern

durchgeführt und liefert daher vergleichbare Daten zur Entwicklung im Seewinkel im selben Zeitraum.

Mit dem Hundsheimer Kogel (480m) als höchster Erhebung liegt das Hügelland noch in der collinen Höhenstufe. Seit 1965 besteht hier ein Naturschutzgebiet, das primäre, und größtenteils sekundäre Trockenrasenflächen umfasst. Die Aufsammlungen von Schremmer (1958 bis 1962, Belege in der Sammlung des Biozentrums der Universität Wien) sowie durch Franz (1964) dokumentieren auch für dieses Gebiet den dramatischen Verlust wertvoller Arten der Dungfauna mit Einstellung der Beweidung. Es verschwanden vor allem Leitarten wie *Caccobius schreberi*, *Odontaeus armiger*, *Euoniticellus fulvus*, *Gymnopleurus mopsus, G. geoffroy, Sisyphus schaeferi* und einige Vertreter der Gatt. *Onthophagus* und *Aphodius*. Nur *Aphodius scrutator* konnte sich auch nach Aufgabe der Beweidung in dieser Region halten.

Im Jahr 1983 wurde die traditionelle Weidewirtschaft mit einer Schafherde neu etabliert, und einige faunistisch bedeutende Arten, wie *Sisyphus schaeferi* und *Geotrupes mutator* siedelten sich vereinzelt wieder an, konnten aber nicht in jedem darauf folgenden Jahr nachgewiesen werden. 1997 erschienen in diesem Gebiet auch erstmals die Mistkäfer *Geotrupes stercorosus* und *Geotrupes stercorarius* (PEIRITSCH 2000).

Ein Vergleich der historisch belegten Dungfauna von 1964 (Sammlung SCHREMMER am Biozentrum der Universität Wien) mit dem Artenspektrum nach erneuter Beweidung 24 und 31 Jahre später und dessen Veränderung (Tab. 4), zeigt ganz analog zum Seewinkel, dass die ursprüngliche Diversität (Gesamtartenzahl 25) – darunter fast 50% wichtige Leitarten – durch den Abbruch der kontinuierlichen Beweidung bei Wiederaufnahme selbst über etliche Jahre nie wieder erreicht wird (Gesamtartenzahl 16–17, Zahl der Leitarten 2–5), wenn der Zeitraum dazwischen zu lange war. Viele der einstmals typischen Arten kommen dann nie wieder. Die erneute Beweidung muß nicht unbedingt Garant für eine Zuwanderung stenöker Arten bedeuten, vielmehr nehmen meist euryöke Dungkäfer deren Stelle ein. Wie aus dem Vergleich des Artenspektrum der Tab. 3 und 4 klar ersichtlich ist, hat die Zahl der Leitarten sowohl im Seewinkel als auch auf den Hundsheimer Bergen sogar abgenommen.

1999 wurde auf der östlich gelegenen Königswarte bei Berg mit einer kleinen Rinderherde nach 30 jähriger Pause ein weiteres Beweidungsprojekt gestartet, welches andauert. Erste Ergebnisse über die Dungbesiedlung durch die Koprophagenfauna zeigen jedoch, dass euryöke Arten zwar sehr bald auftreten (*Geotrupes vernalis*), anspruchvolle Dungkäfer jedoch selbst nach einigen Jahren fehlen. Vermutlich spielen die kurze Weidesaison von nur etwa 3 Monaten jährlich und die geringe Besatzzahl für die Absenz etlicher, typischer Kuhdung-Bewohner eine nicht unbedeutende Rolle.

Tab: 4: Vergleich historischer Bestandesaufnahmen koprophager Dungkäfer in den Hundsheimer Bergen (NÖ) mit dem Stand von 1997. Fett markierte Arten sind faunistisch bemerkenswert. – Tab.4: Comparison of historical data of dung beetles from the Hundsheinmer Berge area with the status from 2003. Faunistic important species are bold marked.

| **koprophage Scarabaeoidea** | **1964** | **1990** | **1997** |
|---|---|---|---|
| ***Caccobius schreberi*** (L.) | + | | |
| ***Copris lunaris*** (L.) | + | (+) | |
| ***Gymnopleurus mopsus*** (PALL.) | + | | |
| ***Gymnopleurus geoffroyi*** (FUESSL.) | + | | |

| koprophage Scarabaeoidea | 1964 | 1990 | 1997 |
|---|---|---|---|
| ***Odonteus armiger*** (SCOP.) | + | | |
| ***Euoniticellus fulvus*** (GZE.) | + | | |
| ***Sisyphus schaeferi*** (L.) | + | + | |
| ***Geotrupes mutator*** (MARSH.) | + | + | |
| ***Geotrupes stercorosus*** (SCRIBA) | | | + |
| ***Geotrupes stercorarius*** (L.) | | | + |
| *Geotrupes vernalis* (L.) | + | + | + |
| *Onthophagus coenobita* (HBST.) | + | + | |
| *Onthophagus fracticornis* (PREYSSL.) | + | | + |
| ***Onthophagus furcatus*** (F.) | + | + | |
| *Onthophagus gibbulus* (PALL.) | + | | |
| *Onthophagus lemur* (F.) | + | + | + |
| *Onthophagus nuchicornis* (L.) | + | + | |
| *Onthophagus ovatus* (L.) | | | + |
| *Onthophagus taurus* (SCHREB.) | + | | |
| *Onthophagus vacca* (L.) | + | + | |
| *Onthophagus verticicornis* (LAICH.) | | | + |
| *Onthophagus vitulus* (F.) | + | + | |
| *Aphodius arenarius* (OL.) | + | + | + |
| *Aphodius depressus* (KUG.) | + | | |
| *Aphodius distinctus* (MÜLL.) | | | + |
| *Aphodius erraticus* (L.) | + | + | |
| *Aphodius fimentarius* (L.) | + | + | + |
| *Aphodius haemorrhoidalis* (L.) | | | + |
| *Aphodius lugens* (CREUTZ.) | + | + | |
| *Aphodius luridus* (F.) | | | + |
| *Aphodius maculatus* (STRM.) | | | + |
| *Aphodius paracoenosus* (BALTH.) | | | + |
| *Aphodius porcus* (FABR.) | | | + |
| *Aphodius quadrimaculatus* (STRM.) | + | + | |
| ***Aphodius scrutator*** (HBST.) | + | + | |
| *Aphodius scybalarius* (FAB.) | | | + |
| *Aphodius sticticus* (PANZ.) | | | + |
| **faunistisch bedeutende Leitarten** | **12** | **5** | **2** |
| **Artenzahl gesamt** | **25** | **16** | **17** |

Ein Vergleich der historischen Dungkäfer-Fauna der Hundsheimer Berge und des Seewinkels macht deutlich, dass die Artengarnituren in der Zeit einer kontinuierlichen Beweidung einander nicht unähnlich waren (FRANZ 1964). Berücksichtigt man die geringe Entfernung von 50 km Luftlinie zu einander, so liegt der Schluss nahe, dass es früher Genfluß zwischen den Populationen des Seewinkels und den Hundsheimer Bergen gegeben haben könnte, zumal die Parndorfer Platte auf halber Entfernung einstmals eine gewaltige Großvieh-Weide darstellte. Bis etwa 1914 waren hier ständig Viehtransporte

aus dem pannonischen Raum stationiert, um sie nach erfolgter Auffettung in den Wiener Schlachthof zu bringen. Solche Distanzen stellen für die flugtüchtigen größeren Arten kein Hindernis dar (HANSKI & CAMBEFORT 1991).

Ein Vergleich der gegenwärtigen Koprophagen-Gesellschaften des Seewinkels und der Hundsheimer Berge zeigt eher gegenläufige Tendenzen (Tab, 3–5); das Spektrum deckt sich mit nur nur knapp 25%, eventuell bedingt durch Selektion aufgrund unterschiedlicher Dungarten (Pferd + Rind: Schaf).

Tab. 5: Vergleich der Ähnlichkeit der Koprophagen-Fauna zwischen dem Seewinkel und den Hundsheimer Bergen. – Tab. 5: Comparison of similarity of dung beetle fauna between the Seewinkel- and Hundsheimer Berge area.

| **Neusiedlersee – Seewinkel** | | **Hundsheimer Berge** | |
|---|---|---|---|
| **Autor** | **Artenzahl** | **Autor** | **Artenzahl** |
| FRANZ (1964) | 30 | FRANZ (1964) | 25 |
| GRAF (1993) | 32 | WAITZBAUER (1990) | 16 |
| TESARIK (2003) | 22 | PEIRITSCH (1997/2000) | 17 |
| **dem Seewinkel und den Hundsheimer Bergen gemeinsame Arten** | | | |
| FRANZ (1964) / FRANZ (1964 | | | 23 |
| GRAF (1993) / WAITZBAUER (1990) | | | 9 |
| TESARIK (2003) / PEIRITSCH (1997 / 2000) | | | 5 |

## Zukunftsperspektiven:

**Diese Arbeit verdeutlicht vor allem die ökologische und faunistische Bedeutung einer traditionellen, langzeitig kontinuierlich durchgeführten Beweidung im Nationalpark durch Rinder und Pferde. Auf Rinderdung spezialisierte – und bei der insgesamt geringen Beweidungsfrequenz im östlichen Österreich oft seltene – Arten werden durch den häufigen Weidewechsel bei Triftbeweidung benachteiligt. Wünschenswert wäre daher eine Vergrößerung der Weideflächen um längere Verweilzeiten zu gewährleisten.**

Der ehemalige Zustand einer reichhaltigen koprophagen Fauna wird sich in seiner alten Form nur schwerlich wieder herstellen lassen, da die Puszta-Landschaft des Seewinkels durch die umfassenden Vergrößerungen der Agrar- und Weinbauflächen einen nachhaltigen Verlust an Weidefläche erfahren hat. Eine Beweidung in der ehemaligen Intensität scheint daher kaum möglich.

Umso mehr müssten die Flächen, die aktuell zur Verfügung stehen, genutzt werden. Weidegänger, wie Schafe (Zackelschafe) und Ziegen, die schon früher zusammen mit den Rinderherden ausgetrieben wurden, könnten in Zukunft wieder in die bestehenden Herden eingebunden werden, da kleinere Haustierarten zusätzliche Nischen für verschiedene Dungkäfer-Arten schaffen, wie die Koprophagen-Fauna des Schafdungs der Hundsheimer Berge verdeutlicht.

Das Ziel einer zukünftigen Beweidungspolitik sollte die Schaffung von Bedingungen sein, welche die Existenz der bestehenden Dungkäferfauna sichert und auf lange Sicht vielleicht die Wiederansiedlung heute noch verschwundener Arten fördert.

Daraus resultiert die Notwendigkeit einer Nachuntersuchung des bearbeiteten Gebietes in einigen Jahren um in der weiteren Entwicklung der koprophagen Coleopterenzoenose rechtzeitig auf positive oder negative Trends reagieren zu können.

# Literatur

BALOGH J., 1958: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akademie-Verlag, Berlin, Verlag Ungar. Akad. Wiss. Budapest, 500 pp.

BALTHASAR V., 1963: Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region., 1–3, Verlag Tschechoslowak. Akad. Wiss., Prag, 652 pp.

BARAUD J., 1992: Coléopteres *Scarabaeoidea* d'Europe. Faune de France et régions limitrophes. Soc. Linn. Lyon 78, 856 pp.

BUNALSKI M., 1999: Die Blatthornkäfer Mitteleuropas, Coleoptera, Scarabaeoidea, Eigenverlag, Bratislava, 80 pp.

DADOUR I. R., COOK D. F., & NEESAM C., 1999: Dispersal of dung containing ivermectin in the field by *Onthophagus taurus* (Coleoptera: Scarabaridar). Bull. Entomol. Res. 89: 119–123.

FESTETICS A., 1970: Einfluss der Beweidung auf den Lebensraum und die Tierwelt am Neusiedler See. Zool. Anz. 184, 1–17.

FRANZ H., 1964: Beiträge zur Kenntnis der Käferfauna des Burgenlandes. Wiss. Arb. Bgld. 31, 34–155.

FREUDE H., HARDE K. W. & LOHSE G. A., 1969: Die Käfer Mitteleuropas, 8., Goecke und Evers, Krefeld, 388 pp.

GRAF V., 1993: Die Dungfauna des Seewinkels (Burgenland) – Methodische und Historische Überberlegungen unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzaspektes. Diplomarbeit, Univ. Wien, 104 pp.

GUGLIA O., FESTETICS A., 1969: Pflanzen und Tiere des Burgenlandes. Österr. Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, 1969.

HANSKI I. & CAMBEFORT Y., 1991: Dung Beetle Ecology. Princeton University Press, 481 pp.

HOFFMANN A., 1925–26: Beiträge zur Koleopterenfauna des Neusiedler Seegebiets. Entomol. Anz. 5/6.

HORION A., 1958: Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer,6., Kommissionsverlag Buchdruckerei Aug. Feyel, Überlingen–Bodensee.

JAKL H., 1975: Kotbewohnende Käfer vom Uferbereich der Darscho Lacke. BFB Bericht 7.

JEDICKE E., FREY HUNDSDORFER, STEINBACH, 1996: Praktische Landschaftspflege – Grundlagen und Maßnahmen. Ulmer; Stuttgart, 280 pp.

KLAPP E., 1971: Wiesen und Weiden. Verlag Parey Berlin, 483 pp.

KLAUSNITZER B., 1982: Wunderwelt der Käfer. Herder-Verlag, Freiburg, 211 pp.

LETHMAYER C., 1992: Einfluss der Beweidung auf die Arthropodenfauna der Feuchtwiesen im Seewinkel (Burgenland). Diplomarbeit, Universität Wien.

LUMARET J. P. & ERROUISSI F., 2002: Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non target fauna of pastures. Vet. Res. 33, 547–562.

PEIRITSCH J., (2000): Kotbewohnende Käfer (Coleoptera) des Hundsheimer Berges (östliches Niederösterreich). Verh. Zool.-Bot. Ges. Österr. 137, 31–44.

PETROVITZ R., 1956: Die koprophagen Scarabaeiden des nördlichen Burgenlandes., Wiss. Arb. Burgenld. 13, Eisenstadt;25 pp.

ROSENKRANZ B., GÜNTHER J., LEHMANN S., MATERN A., PERSIGEHL M, & ASSMANN T., 2004: Die Bedeutung koprobionter Lebensgemeinschaften und der Einfluss von Parasitiziden. Schr.-R. Landschaftspfl. Natursch. (Bonn) 78, 415–427.

WAITZBAUER W., 1990: Die Naturschutzgebiete der Hundsheimer Berge in Niederösterreich. Abh. Zool.-Bot. Ges. Österr. 24, 88 pp.

WALL R. & STRONG L., 1987: Environmental consequences of treating cattle with antiparasitic drug ivermectin. Nature 327: 418–421.

WATERHOUSE D. E., 1974: The biological control of dung. Sci.Amer. 230, 100–109.

WASSMER T., 1995: Mistkäfer (Scarabaeoidea et Hydrophilidae) als Bioindikatoren für die naturschützerische Bewertung von Weidebiotopen. Z. Ökol. Natursch. 1.

**Anschrift:**

Mag. Erhard TESARIK, 2403 Scharndorf, Hauptstraße 75, E-Mail: erhard.tesarik@aon.at.

A.o. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang WAITZBAUER, Department für Naturschutzforschung, Vegetations- und Landschaftsökologie Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, E-mail: wolfgang.waitzbauer@univie.ac.at.

# ANHANG

Anh. 1: Verteilung der Dungkäfer im Rinder- Pferdedung mit unterschiedlichem Alter. – App. 1: Distribution of dung beetles in horse and cattle dung of different age.

| Artenspektrum | Individuen gesamt | Individuen im Rinderdung | Individuen im Pferdedung |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **DUNG-ALTER 1–2 TAGE** | | | |
| | | | |
| **Scarabaeoidea** | **493** | **21** | **472** |
| *Euoniticellus fulvus* | 17 | / | 17 |
| *Geotrupes spiniger* | 14 | 1 | 13 |
| *Onthophagus nuchicornis* | 218 | 5 | 213 |
| *Onthophagus ruficapillus* | 87 | 2 | 85 |
| *Onthophagus taurus illyricus* | 45 | 6 | 39 |
| *Onthophagus furcatus* | 31 | / | 31 |
| *Onthophagus ovatus* | 16 | 3 | 13 |
| *Onthophagus vacca* | 11 | / | 11 |
| *Onthophagus joannae* | 1 | / | 1 |
| *Aphodius granarius* | 24 | 1 | 23 |
| *Aphodius punctatosulcatus* | 6 | / | 6 |
| *Aphodius rufus* | 5 | 2 | 3 |
| *Aphodius distinctus* | 3 | / | 3 |
| *Aphodius haemorrhoidalis* | 1 | 1 | / |
| **Hydrophilidae** | **94** | **87** | **7** |
| *Sphaeridium substriatum* | 89 | 84 | 5 |
| *Sphaeridium scarabaeoides* | 3 | 2 | 1 |
| *Cercyon quisquilius* | 1 | 1 | / |
| *Cercyon unipunctatus* | 1 | / | 1 |
| **Histeridae** | **21** | **5** | **16** |
| *Atholus bimaculatus* | 13 | 4 | 9 |
| *Atholus duodecimstriatus* | 2 | 1 | 1 |
| *Saprinus immundus* | 6 | / | 6 |

| Artenspektrum | Individuen gesamt | Individuen im Rinderdung | Individuen im Pferdedung |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **DUNG-ALTER 3–4 TAGE** | | | |
| | | | |
| **Scarabaeoidea** | **278** | **87** | **191** |
| *Geotrupes spiniger* | 9 | / | 9 |
| *Euoniticellus fulvus* | 5 | 5 | / |
| *Onthophagus nuchicornis* | 40 | 7 | 33 |
| *Onthophagus ovatus* | 27 | 26 | 1 |
| *Onthophagus ruficapillus* | 23 | 21 | 2 |
| *Onthophagus taurus illyricus* | 12 | 3 | 9 |
| *Onthophagus coenobita* | 4 | / | 4 |
| *Onthophagus vacca* | 2 | 2 | / |
| *Onthophagus furcatus* | 2 | 2 | / |
| *Onthophagus joannae* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius granarius* | 91 | 1 | 90 |
| *Aphodius distinctus* | 33 | 2 | 31 |
| *Aphodius fimentarius* | 11 | 10 | 1 |
| *Aphodius rufus* | 8 | 6 | 2 |
| *Aphodius ictericus* | 3 | / | 3 |
| *Aphodius subterraneus* | 2 | / | 2 |
| *Aphodius erraticus* | 2 | / | 2 |
| *Aphodius haemorrhoidalis* | 1 | / | 1 |
| *Aphodius ater* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius porcus* | 1 | / | 1 |
| **Hydrophilidae** | **39** | **39** | **0** |
| *Cercyon quisquilius* | 3 | 3 | / |
| *Cercyon haemorrhoidalis* | 2 | 2 | / |
| *Cercyon unipunctatus* | 1 | 1 | / |
| *Cercyon laminatus* | 1 | 1 | / |
| *Sphaeridium substriatum* | 28 | 28 | / |
| *Sphaeridium scarabaeoides* | 2 | 2 | / |
| *Sphaeridium lunatum* | 1 | 1 | / |
| *Coelostoma orbiculare* | 1 | 1 | / |
| *Coelostoma haemorrhoidalis* | 1 | 1 | / |
| **Histeridae** | **7** | **6** | **1** |
| *Pachylister inaequalis* | 2 | 2 | / |
| *Atholus bimaculatus* | 2 | 2 | / |
| *Atholus duodecimstriatus* | 1 | 1 | / |
| *Saprinus immundus* | 1 | / | 1 |
| *Paralister purpurascens* | 1 | 1 | / |
| | | | |
| **DUNG-ALTER 5–6 TAGE** | | | |
| | | | |
| **Scarabaeoidea** | **17** | **17** | / |
| *Onthophagus taurus illyricus* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius fimetarius* | 6 | 6 | / |

| Artenspektrum | Individuen gesamt | Individuen im Rinderdung | Individuen im Pferdedung |
|---|---|---|---|
| *Aphodius haemorrhoidalis* | 4 | 4 | / |
| *Aphodius scrutator* | 3 | 3 | / |
| *Aphodius granarius* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius subterraneus* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius rufus* | 1 | 1 | / |
| **Hydrophilidae** | **2** | **2** | / |
| *Sphaeridium substriatum* | 2 | 2 | / |
| **Histeridae** | **1** | **1** | / |
| *Atholus duodecimstriatus* | 1 | 1 | / |
| **Staphylinidae** | **1** | **1** | / |
| | | | |
| **DUNG-ALTER 7–8 TAGE** | | | |
| | | | |
| **Scarabaeoidea** | **7** | **3** | **4** |
| *Onthophagus taurus illyricus* | 1 | 1 | / |
| *Aphodius granarius* | 3 | / | 3 |
| *Aphodius fimetarius* | 2 | 1 | 1 |
| *Aphodius rufus* | 1 | 1 | / |
| **Hydrophilidae** | **1** | **1** | / |
| *Sphaeridium substriatum* | 1 | 1 | / |
| **Histeridae** | **10** | **10** | / |
| *Atholus bimaculatus* | 8 | 8 | / |
| *Atholus duodecimstriatus* | 2 | 2 | / |
| **Staphylinidae** indet. | **26** | **23** | **3** |

Anh. 2: Biologische Daten bemerkenswerter Dungkäfer-Arten. – App. 1: Biological data of remarkable dung beetles.

| Art | ***Geotrupes spiniger*** (MARSH.) |
|---|---|
| Ökologie allgemein | Eurytop, praticol, koprophag; |
| Habitat | Lockere Böden, sandige Hutweiden, Trockenhänge; |
| Nische | Rinderkot, aber auch Pferdekot und Menschenkot; |
| Verbreitung allgemein | Mittel- und Südeuropa, nördlich bis Dänemark, England und Südschweden, Nordgrenze nach SAWTSCHENKO (1938) in Russland; |
| Verbreitung Österr. | In Ebene und Vorgebirge im ganzen Bundesgebiet; |
| Phänologie | Mitte April: kurze Paarungszeit, dann verschwinden die Tiere wieder; erste Generation Ende Juni mit Maximum im Juli und Augus;, bis Mitte Oktober; |
| Sonstiges | Vermutlicher Brutparasit: *Aphodius aestivalis* (STEPH.) nach (PETROVITZ, 1956) und *Aphodius fimentarius* (L.) nach (HORION, 1958); |
| | |
| Art | ***Euoniticellus fulvus*** (GZE.) |
| Ökologie allgemein | stenotop, xerothermophil, koprophag, nicht alpin; |
| Habitat | Heiden, Hutweiden; |
| Nische | frischer Rinder-, Pferde- und Schafsdung; |
| Verbreitung allgemein | Mittel- und Südeuropa, N-Afrika, pontisch-mediterrane Art, meidet atlantisches Klima; |

| | |
|---|---|
| Verbreitung Österr. | Im östlichen NÖ, im Burgenland, in der Steiermark und in Kärnten in der Ebene und im Vorland der Gebirge, oft auf xerothermen Hängen; |
| Phänologie | Mitte April bis Ende August häufig, wenige Exemplare der ersten Generation Mitte Oktober; |
| | |
| Art | ***Onthophagus furcatus*** (F.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, xero-thermophil, koprophag; |
| Habitat | Trockene Hutweiden, Wärmehänge; |
| Nische | Pferde-, Rinderkot, (Menschenkot) und Aas; |
| Verbreitung allgemein | Südeuropa, südl. Mitteleuropa, N-Afrika, Kleinasien und Südsibirien, pontisch-mediterran; |
| Verbreitung Österr. | NÖ, Burgenland; |
| Phänologie | Mitte April bis Ende August, Juni Optimum, neue Generation ab Juli; |
| Sonstiges | Nach HORION (1958) ist der Anteil der ungehörnten Männchen größer als der der Horntragenden; |
| | |
| Art | ***Onthophagus joannae*** (L.) |
| Ökologie allgemein | Eurytop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Wälder, trockene Hänge, Weinberge, Heiden, Hutweiden; |
| Nische | Schafkot, seltener auch Rinder-, Wild- und Menschenkot; |
| Verbreitung allgemein | Süd- und Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | Bisher nur Kärntner Hutweiden; |
| Phänologie | Anfang April bis Ende Juli, neue Generation ab Juli bis Oktober; |
| | |
| Art | ***Onthophagus nuchicornis*** (L.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, thermophil, psammophil, koprophag; |
| Habitat | Sandige Wege, Heiden, Auen, trockene Hutweiden, Wärmehänge; |
| Nische | Frischer Rinderkot, Pferde-, Schaf- und Menschendung, laut PETROVITZ (1956) auch an den Exkrementen von Schwein und Ziege, nach HORION (1958) wird auch Aas und faulendes Pflanzenmaterial angenommen; |
| Verbreitung allgemein | Europa, Kleinasien, N-Afrika; |
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Bundesgebiet, vor allen in submontanen Lagen; |
| Phänologie | Mitte April bis Anfang Juli, im Juli dann neue Generation bis Ende September; |
| | |
| Art | ***Onthophagus ovatus*** (L.) |
| Ökologie allgemein | Eurytop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Trockene Waldränder und Ruderalflächen, offene Viehweiden, sandige Auen; |
| Nische | Kot, Aas, faulende Vegetabilien, selten in Nestern von Kleinsäugern (*Talpa europaea*); |
| Verbreitung allgemein | Süd- und Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | Aus allen Ländern gemeldet; |
| Phänologie | Anfang April bis Ende Juli, neue Generation ab Juli bis Oktober; |
| Sonstiges | Verwechslungen mit anderen Arten dieser Gruppe (*O. ruficapillus*, *O. joannae* und *O. grossepunctatus*;) häufig, laut PETROVITZ (1956) vor allem mit *O. ruficapillus*; |

| | |
|---|---|
| Art | ***Onthophagus ruficapillus*** (BRULLE) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Auen, Hutweiden; |
| Nische | Kot, Aas, Pilze, faulende Vegetabilien, Umbelliferen; |
| Verbreitung allgemein | Pontisch- mediterrane Art, Südeuropa, südl. und östl. Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | Nur im pannonischen Raum; |
| Phänologie | Ende März bis Anfang August, schon ab Juli neue Generation bis Ende August; |
| Sonstiges | Laut REITTER (1892) ist diese Art ein Synonym für *O. ovatus*, NOVAK (1921) gesteht ihr Eigenständigkeit zu, PETROVITZ (1956) nennt sie die häufigste Art der *O. ovatus*-Gruppe; |
| | |
| Art | ***Onthophagus taurus*** (SCHREB.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, thermophil, koprophag; |
| Habitat | Kalkböden, Hutweiden; |
| Nische | Pferde-, Rinder- und Schafkot; |
| Verbreitung allgemein | Süd- und Mitteleuropa, West- und Zentralasien, N-Afrika; |
| Verbreitung Österr. | Aus allen Ländern gemeldet; |
| Phänologie | Mitte April bis Ende Juli, ab Ende August neue Generation bis Oktober; |
| Sonstiges | Bevorzugt laut PETROVITZ (1956) offenes Gelände, Verhältnis gehörnter Männchen zu ungehörnten M. Etwa 1 10, noch seltener M. mit halblangen Hörnern; Bei REITTER (1892) wird als Synonym für *Onthophagus taurus* (SCHREB.) die Art *Onthophagus taurus spp. Illyricus* (SCOP.) angegeben, laut MÜLLER (1902) und PORTA (1932) handelt es sich aber bei *O. taurus illyricus* um eine eigene Art, PETROVITZ (1956) spricht von einer Aberration von *O. taurus*, der kein Artcharakter zukommt, HORION (1958) führt sie als Juvenilform; FREUDE, HARDE und LOHSE (1964–79), sowie GRAF (1993) führen *O. taurus illyricus* als Unterart, BUNALSKI (1999) kennt 2 Arten: *O. taurus* und *O. illyricus*. |
| | |
| Art | ***Onthophagus vacca*** (L.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Trockene Auen und Ruderalflächen, Weiden, Heiden; |
| Nische | Frischer Rinderdung, auch Pferde- und Schafkot; |
| Verbreitung allgemein | Süd- und Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | NÖ, Burgenland; |
| Phänologie | Anfang April bis Ende Juni, nächste Generation Ende Juli bis Ende August; |
| Sonstiges | Nach HORION (1958) existiert in Dt. eine zweite Farbvariante, die wesentlich dunkler gefärbt sein soll – *O. vacca var. medius*; |
| | |
| Art | ***Aphodius ater*** (GEER) |
| Ökologie allgemein | eurytop, hygrophil, koprophag; |
| Habitat | Viehweiden, Auen, Waldränder; |
| Nische | Schafkot, Wildlosung, selten Kuhdung; |
| Verbreitung allgemein | Europa, Gebirge Südeuropas; |

| | |
|---|---|
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Gebiet, bes. montane bis subalpine Regionen, seltener in den Ebenen des Ostens; |
| Phänologie | April / Mai; |
| Sonstiges | Nach PETROVITZ (1956) – entgegen den Angaben anderer Autoren – nur im Neusiedler See-Gebiet, wo es feucht genug für diese Art ist; |
| | |
| Art | ***Aphodius erraticus*** (L.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Viehweiden, Auen, Heiden; |
| Nische | Rinder- und Pferdedung, |
| Verbreitung allgemein | Palaearktische Region; |
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Bundesgebiet; |
| Phänologie | Ende April bis Ende Mai; |
| Sonstiges | Typisches Frühjahrstier; |
| | |
| Art | ***Aphodius ictericus*** (LAICH.)<br>Synonym: ***Aphodius nitidulus*** (F.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, psammophil, koprophag; |
| Habitat | Sandufer, Viehweiden, Auen, Heiden, Ruderalflächen; |
| Nische | Trockener Rinderkot, ev. Schafdung; |
| Verbreitung allgemein | Süd- und Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Gebiet, eher aber in NÖ (Donauregion) und dem Burgenland – meidet höhere Gebirgslagen; |
| Phänologie | Anfang Juni bis Mitte Juli, Mitte August bis Oktober; |
| Sonstiges | typische Sommerart, zwei Generationen, nach HORION (1958) ein Dämmerungs- und Nachtflieger; |
| | |
| Art | ***Aphodius porcus*** (F.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, koprophag; |
| Habitat | Viehweiden, Wegränder; |
| Nische | Pferdemist, Kuhdung, Kot von Schaf und Wild; |
| Verbreitung allgemein | Europa, südl. Nordeuropa; |
| Verbreitung Österr. | aus Vorarlberg, NÖ und dem Burgenland wenige Meldungen, Ebene und niedere Lagen;<br>(HORION, 1958) |
| Phänologie | September bis Oktober; |
| Sonstiges | Typisches Herbsttier (PETROVITZ, 1956); |
| | |
| Art | ***Aphodius punctatosulcatus*** (STURM)<br>Synonym: ***Aphodius sphacelatus*** (PANZ.) |
| Ökologie allgemein | Stenotop, praticol, koprophag; |
| Habitat | Moorwiesen; |
| Nische | Rinder- und Pferdekot, aber auch an Menschenkot und Aas sowie an faulenden Pflanzenteilen; |
| Verbreitung allgemein | Nordeuropa, Mittel-; |
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Bundesgebiet, vor allem in Ebenen und niederen Lagen; (HORION, 1958) |
| Phänologie | ab Anfang April den Rest des Jahres zu finden; (HORION, 1958) |
| Sonstiges | laut PETROVITZ (1956) oft Massenauftreten; |

| | |
|---|---|
| Art | ***Aphodius scrutator*** (HBST.) |
| Ökologie allgemein | stenotop, thermophil, koprophag; |
| Habitat | Steppen, trockene Hutweiden, sandige Ruderalflächen, Waldwiesen; |
| Nische | Rinderkot; |
| Verbreitung allgemein | pontisch-mediterrane Art, Südeuropa, südl. Europa, Kleinasien; |
| Verbreitung Österr. | Im ganzen Bundesgebiet eher selten, nur in NÖ und Burgenland zeitweise häufig; |
| Phänologie | Anfang Juli bis Ende September; |
| Sonstiges | nach PETROVITZ (1956) tritt die Art nie in Massen auf – auch bei gleichartigem Kot sind immer nur einzelne Fladen besiedelt; |
| | |
| Art | ***Aphodius subterraneus*** (L.) |
| Ökologie allgemein | stenotop, xerophil, praticol, koprophag; |
| Habitat | Viehweiden, Heiden, Sand- und Salzwiesen; |
| Nische | Rinder- und Pferdekot, (faulende Vegetabilien); |
| Verbreitung allgemein | Nord- und Mitteleuropa; |
| Verbreitung Österr. | Wiener Becken, Donauraum, Steppen, eher nicht in den Alpen; |
| Phänologie | Mitte April bis Mitte August; |

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Waitzbauer Wolfgang, Tesarik Erhard

Artikel/Article: Vergleichende Untersuchungen der Koprophagen-Käfergemeinschaft im Nationalpark Neusiedler See- Seewinkel. 229-260