

LBBZ Schluechthof Cham

Merkblatt Dungfauna

Biologie - Ökosystemleistungen - Bedrohung – Fördermassnahmen



Kanton Zug



Die Weidewirtschaft hat in der Schweiz eine lange Tradition. Sie ist mit ein Grund für das Image der Schweiz: Weltberühmter Käse und Postkartenlandschaften. Darüber hinaus spielt die Weidewirtschaft eine wichtige ökologische Rolle: Durch Weidetiere entsteht ein Mosaik aus Lebensräumen, das eine reiche Artenvielfalt begünstigt. Ein wenig bekannter Aspekt des Weideökosystems wird direkt vom Vieh produziert: Der Dung. Denn obwohl dieser für die Säugetiere Abfall ist, bietet er vielen spezialisierten Tier- und Pilzarten Lebensraum und Nahrung. Diese Arten werden unter dem Begriff «Dungfauna» zusammengefasst. Ein Teil der Dungfauna ernährt sich direkt vom Dung, baut diesen ab und bringt gleichzeitig Nährstoffe zurück in den Boden; sie ist daher für die Bodengesundheit der Weiden unerlässlich. Ein anderer Teil ernährt sich räuberisch von den Arten, die im Dung leben. Diesen mehrheitlich versteckten Arten der Schweizer Fauna wurde bisher wenig Beachtung geschenkt. Spezifische Massnahmen zu ihrem Schutz oder ihrer Förderung gab es bisher kaum. Dies ist überraschend, wenn man bedenkt, wie allgegenwärtig die Dungfauna in der Schweiz ist. Sie hätte es fast verdient, auf Alpaufzügen abgebildet zu werden.

In diesem Merkblatt gehen wir auf verschiedene Aspekte der mit Dung verbundenen Tierwelt ein und geben praktische Tipps zu deren Förderung. Wir hoffen, dass dieses Merkblatt die betroffenen Personen aus der Landwirtschaft, dem Naturschutz, der Politik, der Tiermedizin und der Forschung dazu anregt, sich für diesen wenig bekannten, aber wichtigen Teil der Schweizer Tierwelt zu interessieren.

Artbezeichnung der Abbildungen:

Titelseite: *Anoplotrupes stercorosus* (links) und Weide mit einem Ausgrabungskegel von *Copris lunaris* (rechts).

Aktuelle Seite: *Anoplotrupes stercorosus*, eine der häufigsten Art von Dungkäfern in der Schweiz.

Inhalt

Einführung in die Dungfauna: Biologie, Vielfalt, Ökologie	4
Dungfauna Definitionen	4
Lebensräume	5
Lebenszyklus.....	6
Dungfauna als Nahrungsquelle	6
Saisonale Aktivität	7
Artenvielfalt und häufige Arten	7
 Ökosystemleistungen – Was leistet die Dungfauna?	 8
Kotabbau	8
Aufrechterhaltung des Nährstoffkreislaufs	9
Bodenbelüftung	9
Einfluss auf Parasiten der Weidetiere	9
Reduktion von Stubenfliegen, Stechfliegen und Bakterien	10
Reduktion der Treibhausgasemissionen	10
Förderung der Artenvielfalt	10
 Bedrohung der Dungfauna	 11
Situation in der Schweiz	11
Rückgang der Weideflächen	11
Mechanische Bearbeitung des Bodens.....	11
Düngen und Güllen.....	11
Zeitpunkt und Dauer der Beweidung	12
Besatzdichte	12
Einfluss der Fütterung auf die Kotqualität	12
Tiermedizinische Behandlungen.....	13
Klimawandel	13
 Förderung der Dungfauna auf Landwirtschaftsbetrieben	 14
Weidenfläche Erhaltung und Vernetzung	14
Ganzjährige Beweidung.....	14
Mechanische Bearbeitungsmethoden des Bodens.....	14
Vielfalt der Weidetiere	14
Restriktiver Einsatz von Antiparasitika.....	15
Sichtungen von Dungfauna dokumentieren.....	15
 Überbetriebliche und politische Massnahmen	 16
Beweidung gezielt als Pflegemassnahme	16
Schweizer Produkte aus ökologischer Weidehaltung Aufwertung	16
Wissen	16
Einsatz von Dungkäfern als Bioindikatoren	16
Erschaffung von gesetzlichen Grundlagen	16
Referenzen.....	17

Einführung in die Dungfauna: Biologie, Vielfalt, Ökologie

Dungfauna Definitionen

Dung ist der Lebensraum für eine Gruppe spezialisierter wirbelloser Tiere. Diese Tiere werden zusammen als Dungfauna bezeichnet. Einige dieser Organismen sind **koprophag** (ernähren sich von Dung), andere **koprophile** räuberisch lebende Arten (nutzen den Dung als Jagdgebiet). Zur Dungfauna gehören neben den am häufigsten vorkommenden Käfern und Fliegen auch Milben, Regenwürmer, Wanzen und Wespen. Käfer und Fliegen sind dabei am besten sichtbar und am wirksamsten bei der Zersetzung von Dung. Das vorliegende Merkblatt befasst sich hauptsächlich mit koprophagen Käfern («Dungkäfern»), geht aber auch auf koprophile Raubkäfer und Fliegen ein (Abb. 1).



Erklärung der Abbildung

1. Koprophager Käfer *Sphaeridium* sp.
2. Koprophage Fliege Sepsidae sp.
3. Koprophiler Raubkäfer *Ontholestes tessellatus*
4. Koprophager Käfer *Sphaeridium* sp.
5. Koprophiler Raubkäfer *Hister unicolor*
6. Zwei koprophile Raubfliegen *Scatophaga stercoraria*
7. Ein Paar von koprophager Käfer *Onthophagus medius*, eine Art von «Tunnelbauer»
8. Koprophager Käfer *Sphaeridium* sp.
9. Koprophager Käfer *Aphodius fimetarius* aggr., eine Art von «Bewohner»
10. Larve von koprophager «Bewohner» Käfer Aphodiinae
11. Koprophager Käfer *Calamosternus granarius*, eine «Bewohner» Art
12. Koprophager Käfer *Colobopterus erraticus*, eine «Tunnelbauer» Art
13. Koprophage Fliege Sepsidae sp.

Abbildung 1. Querschnitt durch einen Kuhfladen mit einigen Fliegen- und Käferarten.

Der Begriff «Dungkäfer» oder «Mistkäfer» bezeichnet je nach Autor mehr oder weniger begrenzte Gruppen von Käferarten (Familie der Scarabaeidae). Es gibt jedoch noch weitere Artengruppen, die von Exkrementen abhängig sind. Für das vorliegende Datenblatt gelten folgende Definitionen (siehe auch Abb. 2):

- Dungfauna: alle wirbellosen Tierarten, die mit dem Dung pflanzenfressender Säugetiere in Verbindung stehen.
- Koprophage Käfer (= Dungkäfer): Arten, deren Larven und/oder adulte Tiere sich spezifisch von Dung ernähren (Familien der Scarabaeidae, Geotrupidae und Hydrophilidae) (siehe Abb. Titelseite).
- Koprophile Käfer: Raubtierarten, die im Dung andere Arten der Dungfauna jagen (Familien der Histeridae, Staphylinidae) (Abb. 3).
- Zweiflügler: Fliegen; in diesem Merkblatt stehen alle Zweiflügler in Verbindung mit Dung. Es gibt sowohl koprophage als auch koprophile Arten (Abb. 4).

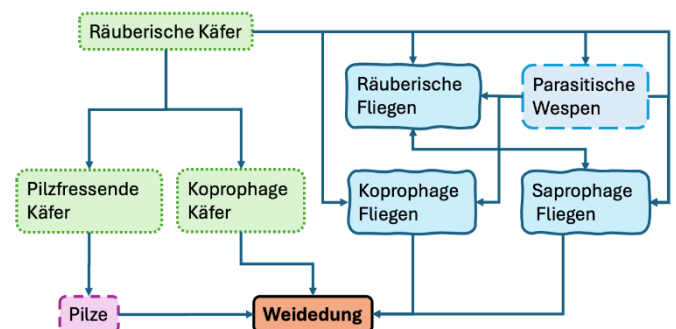


Abbildung 2. Artengruppen der Dungfauna und ihre Interaktionen¹

Lebensräume

In der Schweiz variiert die lokale Artenvielfalt der Dungkäfer aufgrund mehrerer Faktoren. Zum einen sind die regionalen klimatischen Bedingungen sehr unterschiedlich, so dass sich die Dungkäfer der inneralpinen Täler (Wallis, Engadin) und der Alpensüdseite (Tessin und Teile Graubündens) unterscheiden, sowohl untereinander als auch von den Arten des Mittellandes. Zum andern spielt auch die Höhenlage eine grosse Rolle: Bestimmte Arten kommen nur im Flachland vor, während alpine Arten ausschliesslich in grossen Höhen zu finden sind. Jedoch sind bestimmte generalistische Arten sowohl über die Regionen der Schweiz als auch über die Höhengradienten hinweg weit verbreitet.

In der Schweiz kommen die meisten Arten von Dungkäfern ausschliesslich in offenen Lebensräumen vor. Sie sind daher fast vollständig von der Anwesenheit von Weidetieren und folglich von der Landwirtschaft abhängig. Waldgebiete bieten nur einigen wenigen spezialisierte Waldarten und einigen sehr generalistischen Arten einen Lebensraum.

Sowohl bei den Käfern als auch bei den Zweiflüglern lassen sich unterschiedliche Grade der Spezialisierung auf Dung beobachten: einige Arten sind vollständig vom Dung abhängig und durchlaufen dort ihren gesamten Lebenszyklus. Andere entwickeln sich in verschiedenen verrottenden Stoffen (saprophage Arten). In beiden Gruppen gibt es sowohl koprophage als auch räuberische Arten.

In Europa sind Dungkäfer in erster Linie an den Dung grosser pflanzenfressender Säugetiere wie Rinderartigen (Bovidae), Hirschen (Cervidae) und Pferdeartigen (Equidae) gebunden. In zweiter Linie nutzen sie auch den Kot von Allesfressern wie Schweineartigen (Suidae), Menschen und Hunde, während sie sich nur sehr selten vom Kot von Fleischfressern wie Hundeartigen (Canidae), Katzenartigen (Felidae) und Marderartigen (Mustelidae) ernähren³.

Dungkäfer sind in der Regel nicht auf den Dung einer bestimmten Pflanzenfresserart spezialisiert und nutzen die verfügbaren Ressourcen. Trotzdem reagieren sie insbesondere auf die physikalische Zusammensetzung des Dungs: Je nach Art, Stadium im Lebenszyklus (Fortpflanzungszeit oder nicht) oder äusseren Bedingungen (z. B. Temperatur) bevorzugen sie unterschiedliche Dungqualitäten mit mehr oder weniger Feuchtigkeit (abhängig von der Tierart und der Nutzung)⁴. Auch das Alter vom Dung spielt eine Rolle: Die Arten der Dungfauna besiedeln den Dung in unterschiedliche Stadien des Dungabbaus und nutzen ihn vom Absatz bis zum vollständigen Verschwinden.

Schliesslich ist auch die Beschaffenheit des Bodens direkt unter dem Dung von Bedeutung: Bestimmte Arten bevorzugen (oder benötigen) sandigen, andere eher lehmigen Boden⁵. Die Geschwindigkeit der Larvenentwicklung und der Fortpflanzungserfolg werden massgeblich durch die Bodenfeuchtigkeit beeinflusst⁶.



Abbildung 3. *Philonthus marginatus*, Eine räuberische, koprophile Käferart. Diese mittelgrosse Art (ca. 1 cm lang) ernährt sich von verschiedenen Vertretern der Dungfauna. Hier hat das Individuum eine Sepsidae Fliege gefangen.



Abbildung 4. *Mesembrina meridiana*, Eine Fliegenart, die auf Dung spezialisiert ist. Jedes Weibchen legt im Laufe ihres Lebens bis zu fünf Eier, jedes in einem anderen Dung. Die Larven ernähren sich fakultativ räuberisch².

Lebenszyklus

Käfer und Zweiflügler sind Insekten, die sich mittels vollständiger Metamorphose entwickeln: Wie Schmetterlinge durchlaufen sie im Laufe ihres Lebens mehrere Stadien. Aus dem Ei schlüpft bei den Käfern eine Larve des Typen «Engerling», weisslich und c-förmig gekrümmt und bei den Zweiflüglern eine «Madenlarve». Diese Larve wächst und häutet sich mehrmals. Wenn sie eine ausreichende Grösse erreicht hat, durchläuft sie ein Stadium, in dem sie unbeweglich ist, aufhört zu fressen und sich verpuppt: bei den Käfern als Nymphe, bei den Zweiflüglern als Puppe. Nach Abschluss der Verpuppung schlüpft ein erwachsenes Tier. Es nimmt Nahrung zu sich, wächst aber im Gegensatz zu den Larven nicht mehr und setzt alle seine Ressourcen für die Fortpflanzung ein.



Abbildung 5. Eingangsöffnungen von Nestern von Tunnelbauer-Dungkäferarten. Links ein Gang von *Onthophagus* sp., rechts der eines *Copris lunaris* mit der ausgegrabenen Erde (Pfeil).

In der Schweiz sind die «Tunnelbauer» (oder paracopriden Arten) am stärksten spezialisiert auf die Verwertung und den Abbau von Dung. (Abb. 1) Sie graben Tunnels unter dem Dung (Abb. 5), die je nach Art von 5 bis 30 Zentimeter tief sein können (manchmal sogar bis einen Meter!). An deren Ende legen sie eine oder mehrere Kammern an, worin sie Dung anlagern, um darin ihre Eier abzulegen. Nach dem Schlupf ernähren sich die Larven ausschliesslich in diesen Vorräten (Abb. 6, 7). Bei der Zersetzung des Dungs werden die Tunnelbauer von Arten unterstützt, die als Bewohner (oder Endokopriden) bezeichnet werden. Diese besiedeln nur das Innere des Dungs. Die Weibchen legen ihre Eier direkt in den Dung ab und die Larven entwickeln sich dort. Die koprophagen Dipteren haben einen ähnlichen Lebenszyklus wie die bewohnenden Dungkäfer: die Adulten legen ihre Eier auf den Dung und die Larven entwickeln sich direkt im Dung.



Abbildung 6. Lebenszyklus von *Onthophagus taurus*, einer Tunnelbauer Art. Die ausgewachsenen Tiere graben einen Tunnel, der in mehreren kleinen Kammern endet. In jeder dieser Kammern wird eine Dungkugel gelagert und ein Ei abgelegt. Die Larven entwickeln sich während 8-10 Wochen in diesen Vorratskammern, geschützt vor den äusseren Bedingungen.

Dungfauna als Nahrungsquelle

Die Dungfauna ist die Nahrungsgrundlage verschiedener koprophiler räuberischen wirbelloser Arten sowie von insektivoren Wirbeltieren, wie z.B. Vögel oder Fledermäuse⁸. Diese spielen eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Dungfauna-Arten, indem sie deren Populationen im Gleichgewicht halten.

Insekten sind nicht dafür bekannt, dass sie sich um ihren Nachwuchs kümmern. Bei vielen Dungkäfern ist dies jedoch der Fall! Unter den in der Schweiz vorkommenden Arten ist das Verhalten von *Copris lunaris* (Abb. 7), einer grossen Art (ca. 2 cm lang), besonders beeindruckend: Unter einem Dunghaufen grabt dieser Dungkäfer einen Tunnel, der in eine kleine Kammer mündet. Das Weibchen (Foto) formt dort einige kleine Dungkugeln, auf die sie ihre Eier legt. Sie bleibt bei ihren Jungen, bis diese ausgewachsen sind, und pflegt und beschützt sie während ihres gesamten Wachstums⁷.



Abbildung 7. Weibchen vom *Copris lunaris*, der Mondhornkäfer. Eine Art, die sich um seinen Nachwuchs kümmert.

Saisonale Aktivität

Die Dungfauna ist fast das ganze Jahr über aktiv: Nur Frostperioden stoppen ihre Aktivität. In tieferen Lagen sind die meisten Arten im Frühling und im Spätsommer aktiv und pflanzen sich fort, während in höheren Lagen die grösste Aktivität im Sommer stattfindet.

Artenvielfalt und häufige Arten

In der Schweiz enthält die Dungfauna 113 Arten von koprophagen Käfern^{9, 10, 11}, über 100 Arten von koprophilen Käfern² und über 143 Arten von Fliegen². Da den beiden letztgenannten Gruppen bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde, kann die Artenvielfalt nur annähernd geschätzt werden.

In der Schweiz gibt es mehrere grosse und grabende koprophager Dungkäfer (>1 cm lang), die aufgrund ihrer Grösse als Zersetzer von Dung besonders wichtig sind, wie *Anoplotrupes stercorosus*, *Copris lunaris* (siehe auch Textfeld) oder *Geotrupes spiniger*, sowie mittelgrosse Arten (>5 mm lang) wie *Colobocterus erraticus*, *Onthophagus fracticornis* oder *Onthophagus illyricus*. Parallel dazu spielen einige äusserst häufige endokopride (bewohnende) Arten im frühen Frühling und im Herbst eine bedeutende Rolle: zum Beispiel *Melinopterus prodromus* und *Nimbus contaminatus*.

Dungkäfer sind dafür bekannt, dass sie Dungkugeln formen, die sie vor sich herschieben und so weit weg transportieren. In der Schweiz weist nur eine einzige Art dieses Verhalten auf: *Sisyphus schaefferi* (Abb. 8). Es handelt sich um eine wärmeliebende Art, die nur im Wallis vorkommt.



Abbildung 8. *Sisyphus schaefferi* auf einen Hang, im Wallis.

Ökosystemleistungen – Was leistet die Dungfauna?

Kotabbau

Die Dungfauna frisst, vergräbt und zersetzt den Dung von Weidetieren, sie lässt ihn verschwinden (Abb. 9). Dadurch haben die Weidetiere schnell wieder mehr Weidefläche zur Verfügung und der Bedarf an Weidepflege wird stark reduziert, da weniger Geilstellen entstehen, die bei den Folgeaufwüchsen vom Vieh verschmäht werden. Ihre kostenlose Arbeit wird in Grossbritannien auf jährlich 367 Millionen Pfund geschätzt¹².

Die Arbeit (bohren durch den Dung und die Erde, Durchmischung des Dungs) von koprophagen Dungkäfern hilft auch anderen Organismen, den Dung zu zersetzen, wie zum Beispiel den Regenwürmern. Dieser Effekt ist abhängig von der Art und der Häufigkeit der einzelnen Arten.

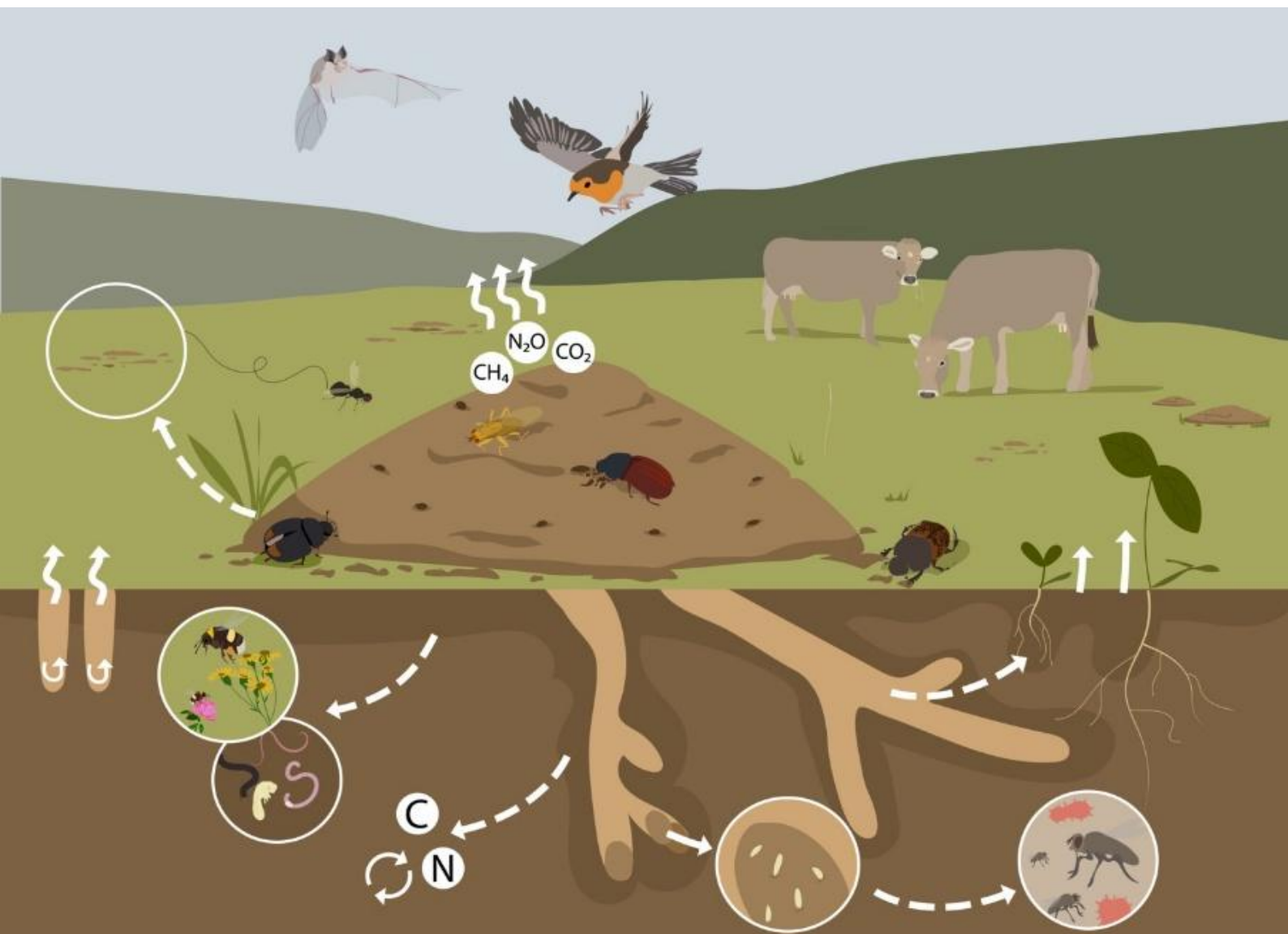
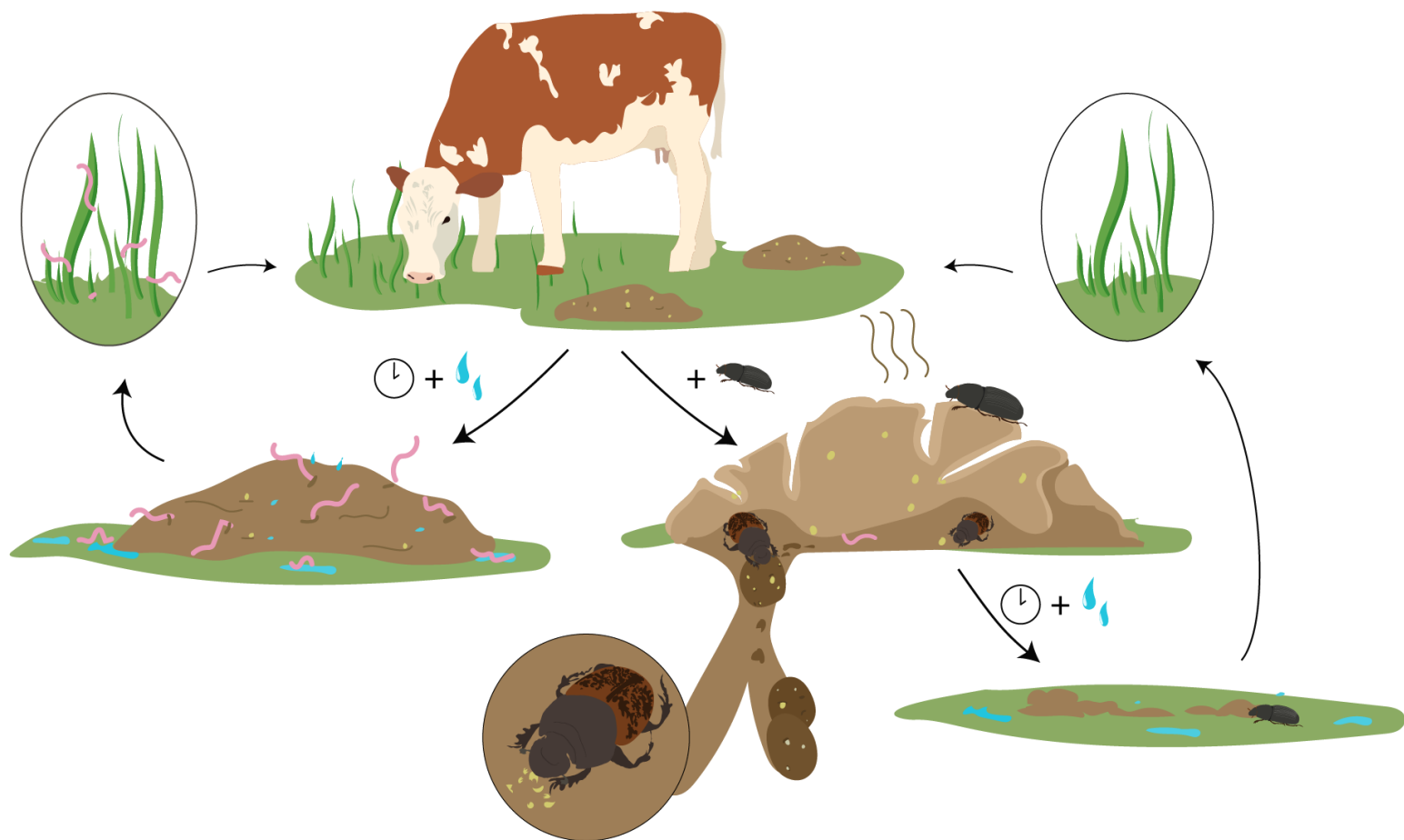


Abbildung 9. Überblick über die Ökosystemleistungen der Dungfauna. Koprophage Dungkäfer fressen den Weidedung und bauen ihn ab, dadurch reduzieren sie zusätzlich die Abgabe von Schadgasen wie auch die Zeitspanne, in denen sich Parasiten, Lästlinge und Schädlinge im Dung entwickeln können. Die paracopriden Arten graben Tunnels und tragen Kotballen zurück in die Erde für ihre Brut. Dadurch verbessern sie die Bodenbelüftung, tragen die Nährstoffe im Dung zurück in den Boden, wo sie sowohl den Pflanzen fürs Wachstum auch den verschiedenen Bodenorganismen zur Verfügung stehen. Zusätzlich verbreiten sie so Pflanzensamen und reduzieren die Anzahl pathogener Keime auf der Weideoberfläche.

Durch ihre Grabaktivitäten und dem Einbringen von Weidedung in den Boden sind koprophage Dungkäfer essenziell für die Rückführung von Nährstoffen in den Boden und somit die Fruchtbarkeit der Weiden. Insbesondere die Stickstoff- und Kohlenstoffeffizienz steigt durch den Verdünnungseffekt und weil gasförmige Verluste an der Bodenoberfläche reduziert werden. Studien geben ein erhöhtes Pflanzenwachstum von bis zu 17% an bei guten Dungkäfervorkommen auf der Weide¹³.

Das Durchbohren des Bodens durch koprophage Tunnelbauer verbessert die Belüftung des Bodens und erhöht dessen Wasseraufnahmekapazität.

Koprophage Dungkäfer können die Verbreitung und den Abbau von Endoparasiten beeinflussen (Abb. 10).



9

Folgende Mechanismen sind bekannt¹⁴:

Reduktion der Parasitenlast, **positive** Effekte:

- **Direkte mechanische Störung**
Koprophage Dungkäfer fressen Partikelgrößen von 2–150 µm und fressen dadurch viele Parasiteneier. Dieser Effekt ist speziesabhängig.
- **Indirekte mechanische Störung**
Koprophage Dungkäfer leben und graben im Kot. Dadurch trocknet der Kot schneller aus und wird schneller abgebaut. Parasiten haben so weniger Zeit, sich zu entwickeln und werden weniger durch Regen ausgewaschen.
- **Direkter Transport**
Transport von phoretischen Milben: Diese Milben nutzen die Dungkäfer als «Taxi» und werden so von Kothaufen zu Kothaufen transportiert. Die Milben ernähren sich von Jungstadien parasitischer Würmer¹⁵.

Verbreitung von Parasiten, mögliche **negative** Effekte:

- **Direkter Transport**
Gewisse Parasiteneier überleben die Verdauung durch Dungkäfer. Deswegen ist es denkbar, dass Dungkäfer Parasiten verbreiten. Es gibt aber **keine Beweise** dafür.
- **Indirekte mechanische Förderung**
Dungkäfer induzieren Veränderungen im und unter dem Kot, die möglicherweise das Parasitenwachstum fördern könnten (stabile Temperaturen und genügend Sauerstoff). Bis jetzt gibt es dafür jedoch **keine Beweise**.
- **Direkte biologische Förderung**
Koprophage Dungkäfer dienen einigen Parasiten als Zwischenwirte. Dies wurde bisher bei 18 Käferarten nachgewiesen.

Reduktion von Stubenfliegen, Stechfliegen und Bakterien

Je schneller Dung abgebaut wird und je weniger Kot auf der Weide liegen bleibt, desto weniger Raum stehen Stubenfliegen, gewissen Stechfliegen und einigen krankmachenden Bakterien zur Vermehrung zur Verfügung¹⁶. Eine gute und gesunde Dungkäferpopulation reduziert somit den Druck durch Lästlinge und Schädlinge.

Reduktion der Treibhausgasemissionen

Nach der Ausscheidung vom Weidedung gärt dieser auf der Weide weiter und setzt Methan frei. Je schneller er durch die Dungfauna abgebaut wird, je weniger Methan wird von der Weide freigesetzt.

Förderung der Artenvielfalt

Die Dungfauna trägt zur Artenvielfalt auf der Weide bei. Zusammen mit dem Kot werden auch verschiedene Pflanzensamen in den Boden eingearbeitet. Zudem dient sie als Nahrungsquelle für über 500 insektenfressende Arten⁸. Durch ihre Tätigkeit im Boden erhalten und fördern sie ein nützliches Mikrobiom im Boden.

Bedrohung der Dungfauna

Situation in der Schweiz

In der Schweiz gibt es keine Einschätzung der Gefährdung für die verschiedenen Artengruppen der Dungfauna. Selbst der weltweit dokumentierte Rückgang der Gruppe der koprophagen Käfer, die zwar am besten untersucht und ökologisch am bedeutendsten sind, wurde in der Schweiz nicht bewertet. Vergleichend kann gesagt werden, dass auch in der Schweiz ein Artrückgang stattgefunden hat.

- Der Vergleich zwischen aktuellen Bestandsaufnahmen und früheren Erhebungen: Naturhistorische Museen bewahren seit dem 19. Jahrhundert zahlreiche Dungkäfer-Exemplare auf, die somit als Zeugen für die Entwicklung dieser Fauna dienen. Bestimmte Arten, die in der Vergangenheit gefangen wurden, sind in der ganzen oder in Teilen der Schweiz nicht mehr anzutreffen.
- Die Situation in der Schweiz lässt sich mit anderen europäischen Ländern und Regionen wie zum Beispiel Deutschland¹⁷ Grossbritannien¹⁸ oder Tschechien¹⁹ vergleichen, da die Bedingungen relativ ähnlich sind und sie rote Liste von koprophagen Dungkäfern haben.

Rückgang der Weideflächen

Die Dungfauna ist fast ausschliesslich von Weideland abhängig. Der Rückgang der Weideflächen bedeutet daher einen Verlust für diese Tiere. In der Schweiz sind seit dem letzten Jahrhundert die zunehmende Urbanisierung, die Aufgabe der Landwirtschaft in den am schwersten zugänglichen und am wenigsten ertragreichen Gebieten sowie die Umwandlung von Weideflächen in Ackerland die Ursachen für den Rückgang der Weideflächen. Der Verlust von Weideland ist umso gravierender, als die neu als Weideland genutzten Flächen ihre Funktion zum Schutz der Dungfauna-Arten nur teilweise erfüllen: je älter und grösser eine Weide ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass dort eine grosse Vielfalt an Dungkäfern und seltenen Arten vorkommt²⁰.

Studie aus Rom

Eine in Rom durchgeführte Studie²² verdeutlicht, wie wichtig die Erhaltung von Weideland für Dungkäfer ist. Der städtische Regionalpark Pineto wurde früher von Schafen beweidet, doch seine Nutzung änderte sich in den 1990er-Jahren. Seither waren Hunde die einzigen grossen Säugetiere, die dort vorkamen. Die koprophagen Käfer wurden vor und nach der Einstellung der Schafbeweidung inventarisiert, mit einem beeindruckenden Ergebnis: 19 Arten waren im Schaf-Dung vorhanden, während nur die Hälfte davon im Hunde-Dung zu finden war. Diese Ergebnisse zeigen, wie wichtig die Beweidung durch Vieh für den Erhalt der Vielfalt der koprophagen Dungkäfer ist.

Mechanische Bearbeitung des Bodens

Als Zerstörung der Weidefläche gilt auch das Pflügen oder die sonstige mechanische Bearbeitung von Weideland. Dadurch werden die Nester grabender Dungkäferarten zerstört.

Düngen und Güllen

Das Ausbringen von Gülle auf Weiden kann die Dungkäfer negativ beeinflussen. Mit der Gülle wird oftmals zusätzlich Rückstände von Antiparasitika ausgebracht. Zudem können Dungfauna die Gülle nicht besiedeln und nicht für sich nutzen. Auch kann das Ausbringen von Gülle den Boden verdichten, was sich negativ auf die Tunnelbauer auswirkt. Allgemein kann das Einbringen von Nährstoffen mittels Gülle die Bodenflora verändern und so einen negativen Effekt auf die Dungfauna haben. Ähnlich verhält es sich beim Einsatz von synthetischen Düngemitteln²¹.

Zeitpunkt und Dauer der Beweidung

Verschiedene Arten von Dungkäfern können auf Weiden fast das ganze Jahr über (Ausnahme: Frost) aktiv sein. Essenziell wichtig für die Dungkäfer sind Weidetiere während ihrer Fortpflanzungszeit; die meisten Arten pflanzen sich im Frühling oder Spätsommer bis Frühherbst fort. Das Fehlen von Vieh über längere Zeiträume hinweg, insbesondere während der Fortpflanzungszeit, kann negative Auswirkungen auf die Dungfauna haben¹⁸.

Besatzdichte

Die Besatzdichte auf einer Weide hat verschiedene Auswirkungen auf die Dungkäfer. Grundsätzlich gilt: Je mehr Vieh auf einer Fläche weiden, desto grösser ist das Nahrungsangebot für Dungkäfer. Eine zu hohe Besatzdichte (Überweidung) kann sich jedoch auch nachteilig auf die Dungkäfer auswirken: Die langfristige intensive Beweidung an einem Ort kann zu oberflächlicher Bodenverdichtung führen. Tunnelbauende Arten haben daher mehr Mühe beim Graben. Dies verändert die Zusammensetzung der Dungfauna. Bewohner Arten nehmen zu, während grabende Arten teilweise verschwinden oder stark zurückgehen²³.

Einfluss der Fütterung auf die Kotqualität

Die Fütterung der Weidetiere hat neben anderen Faktoren einen starken Einfluss auf die Qualität ihres Kots. Je nach Futter unterscheidet sich der Nährstoffgehalt und die physikalischen Eigenschaften des Dungs, wie zum Beispiel der Feuchtigkeitsgehalt, der pH-Wert, sowie der Gehalt an Mineralstoffen, Energie und Stickstoff. Wie auch bei Wirbeltieren beeinflussen diese Faktoren die Fortpflanzung und das Wachstum der Dungkäfer. Auch die Endgrösse wird dadurch beeinflusst. Dungkäfer, die sich von Kot mit höherem Energie- und Eiweissgehalt sowie einem hohen Anteil an organischer Substanz ernähren, werden in der Regel grösser. Das kann ihnen einen Vorteil gegenüber anderen Arten verschaffen²⁴.

Tiermedizinische Behandlungen

Wer mit Tieren umgeht, hat für ihr Wohlergehen zu sorgen. So steht es im Schweizer Tierschutzgesetz. Dies bedeutet, dass kranke Tiere entsprechend behandelt werden müssen. Einige veterinärmedizinische Behandlungen sind jedoch giftig für andere Lebewesen und stellen sowohl den Landwirten als auch den Tierarzt vor eine schwierige Entscheidung. Das bekannteste Beispiel für Medikamente mit einer solchen ökotoxischen Wirkung sind Antiparasitika. Diese werden bei domestizierten Tieren eingesetzt, um sie gegen einen Befall mit Endoparasiten («innere Parasiten» wie Würmer, Leberegel, etc.) und Ektoparasiten («äussere» Parasiten wie Zecken, Milben, Stechfliegen, etc.) zu schützen oder sie bei entsprechendem Befall dagegen zu behandeln. Antiparasitika haben nachweislich einen schädlichen Effekt auf die Gesundheit der Boden- und Dungfauna²⁵. Je nach Wirkstoff ist dieser mehr oder weniger ausgeprägt und innerhalb der Dungfauna gibt es Arten, die mehr oder weniger anfällig sind. Adulte Käfer sind generell weniger anfällig als Käferlarven, obwohl einige Wirkstoffe aus der Familie der Permethrine, die gegen Zecken und Stechfliegen eingesetzt werden, auch ausgewachsenen Dungkäfer direkt töten. Andere Wirkstoffe aus der Gruppe der makrozyklischen Laktone vermindern die Reproduktionsrate der Dungkäfer oder vermindern den Schlupf gesunder Käferlarven, aber nur bei bestimmten Arten²⁶. Wieder andere Wirkstoffgruppen, zum Beispiel Benzimidazole und Imidazothiazole, haben eine geringere toxische Wirkung.

Neben dem Wirkstoff hat auch der Zeitpunkt der Behandlung einen Einfluss darauf, wie schädlich diese für die Dungfauna ist. Im Grundsatz werden die Wirkstoffe nach ihrer Gabe in deutlich höheren Mengen ausgeschieden als 1-2 Wochen später.

Auch die Art und Weise, wie die Wirkstoffe verabreicht werden, hat einen Einfluss auf die Ökotoxizität. So sind äussere Anwendungen, z. B. der Einsatz von pour-on Lösungen, schädlicher für die Umwelt, da sie eher im Regen abgewaschen oder mit dem Wind verblasen werden können und so schneller in den Boden bzw. ins Grundwasser gelangen²⁷.

Als Konsequenz kann der unvorsichtige Einsatz von Antiparasitika dazu führen, dass die Dungfauna reduziert und somit der Kotabbau verlangsamt wird und antiparasitische Wirkstoffe sich in Raubtieren, die sich von Dungkäfern oder ihren Larven ernähren, anreichern. Zusätzlich bleiben viele Antiparasitika sehr lange im Boden bestehen, je nach Witterungsbedingungen mehr als ein Jahr²⁸. Darüber hinaus verdichten sich die Hinweise, dass die Wirkstoffe in der Umwelt zirkulieren, von den Futterpflanzen aufgenommen werden und so über die Beweidung in unsere Nutztiere gelangen. Parasiten sind damit permanent den Wirkstoffen ausgesetzt und können auch gegenüber diesen geringen Konzentrationen erste Schritte Richtung Resistenzbildung machen²⁹.

Klimawandel

Die globale Erwärmung dürfte sich generell positiv auf die Dungfauna auswirken. Im Mittelmeerraum kommen zahlreiche Arten koprophager Käfer vor. Darunter befinden sich auch grosse Arten, die Dung besonders effizient abbauen. Bereits heute breiten sich einzelne Arten weiter nach Norden aus, wie der jüngste Nachweis einer neuen Art in Genf (*Onthophagus vacca*) zeigt¹¹.

Fehlen auf den Weiden allerdings schattenspendende Strukturen, wird sich der Weidegang im Sommer eher verkürzen. Das kann sich negativ auf die Dungfauna auswirken.

Förderung der Dungfauna auf Landwirtschaftsbetrieben

Weidenfläche Erhaltung und Vernetzung

Die Förderung der Dungkäfer hängt in erster Linie von der Erhaltung und Vernetzung von Weideflächen ab (Abb. 11). Auch die Kontinuität der Beweidung im Laufe der Zeit und die Grösse der Weideflächen spielen eine wichtige Rolle.

Ganzjährige Beweidung

Eine Beweidung das ganze Jahr über ist für sie daher ideal, da es der Dungfauna vorzu neue Lebensräume und Nahrung anbietet (Abb. 12). Essenziell wichtig für die Dungkäfer sind Weidetiere während ihrer Fortpflanzungszeit nämlich im Frühling sowie Spätsommer bis Frühherbst.



Abbildung 11. Strukturreiche Weiden sind besonders günstig für koprophage Käfer.

Mechanische Bearbeitungsmethoden des Bodens

Die beweideten Flächen sollten nicht gepflügt werden. Das gilt auch als Zerstörung der Weide Ökosystem und wirkt sich negativ auf Dungkäfer aus. Auch sollte idealerweise keine Gülle oder synthetische Dünger ausgebracht werden.



Abbildung 12. Die Dungfauna ist fast das ganze Jahr über aktiv, ausser in Frostperioden. Die Anwesenheit von Weidetieren im Winter (hier im Februar) kommt mehreren Arten von Dungkäfern zugute.

Vielfalt der Weidetiere

Wenn auf einer Weide verschiedene Tierarten gehalten werden, zum Beispiel Kühe, Pferde, Schafe oder Ziegen, entsteht eine grössere Vielfalt an Dungarten. Diese unterscheiden sich in Grösse, Form und Zusammensetzung. Wenn sich Dungkäfer von verschiedenen Dungarten ernähren können, fördert man mit einer grösseren Artenvielfalt auf der Weide auch die Anzahl Dungkäferarten. Das gilt auch dann, wenn die verschiedenen Tierarten nicht gleichzeitig, sondern nacheinander auf derselben Weide gehalten werden.

Restriktiver Einsatz von Antiparasitika

Weidetiere sollten nur so viel wie nötig und so wenig wie möglich mit Ekto- und Endoparasitika behandelt werden. Weiter sollen nie die ganze Herde, sondern nur gezielt die betroffenen Tiere behandelt werden. Dazu ist eine gute tiermedizinische Diagnostik nötig. Frische Kotproben werden (idealerweise vom Einzeltier) gesammelt und auf ihren Parasitenbefall untersucht. Optimal ist dabei die quantitative Methodik des EPG, dabei zählt man die Parasiten-Eier pro Gramm Kot. Damit kann man nicht nur den aktuellen Befall einschätzen, sondern auch nach der Behandlung überprüfen, ob diese angeschlagen hat.

Zusätzlich sollten idealerweise keine bzw. wenig Langzeitpräparate und Pour-on Lösungen verwendet werden. Falls diese dennoch verwendet werden, sollten die Tiere bis zu 5 Wochen von Wasserläufen ferngehalten werden. Ebenfalls sollten Antiparasitika nicht direkt vor dem Weideaustrieb verabreicht werden, sondern wenn möglich bereits zwei Wochen davor oder erst dann, wenn die Tiere im Herbst wieder eingestallt werden.

Sichtungen von Dungfauna dokumentieren

Die Dungfauna ist noch ungenügend bekannt in der Schweiz. Die Landwirte, die sich dafür interessieren, können Dungkäfer sammeln und sie bestimmen lassen. Der LBBZ Schluechthof Cham (siehe Impressum) übernimmt die Koordination der Bestimmung durch Fachpersonen. Die Landwirte erhalten Rückmeldungen zu den auf ihren Weiden vorkommenden Arten und tragen zudem dazu bei, das Wissen über die koprophagen Dungkäfer in der Schweiz zu erweitern.

Überbetriebliche und politische Massnahmen

Beweidung gezielt als Pflegemassnahme

Neben der Landwirtschaft tragen auch städtische Gebiete und Naturschutzgebiete eine Verantwortung gegenüber den Dungkäfern. Die Pflege dieser Flächen sollte wenn möglich durch Beweidung erfolgen. Diese Praxis kommt den Dungkäfern zugute: Sie bietet ihnen Nahrungsressourcen und stärkt gleichzeitig das Netzwerk geeigneter Lebensräume. Die ökologische Beweidung hat noch weitere Vorteile, wie die Erhaltung alter Nutztierassen.

Schweizer Produkte aus ökologischer Weidehaltung Aufwertung

Schweizer Weideprodukte kommen der Dungfauna indirekt zugute. Sie sollten besonders hervorgehoben werden. Zu diesen Produkten gehören unter anderem: Natura-Beef, Alpkäse, Wiesenmilch, bestimmte AOP-Produkte, Weideschweine.

Wissen

Die faunistischen Kenntnisse über die verschiedenen Gruppen der Dungfauna sind sehr unterschiedlich: Einige Gruppen sind gut erforscht, während andere weitaus weniger Beachtung gefunden haben. Die Gruppe der koprophagen Käfer ist bis jetzt die am besten erforschte.

Die Ökologie der Dungfauna wurde in der Schweiz praktisch noch nicht untersucht. Diese Tatsache ist angesichts der Bedeutung der Tierhaltung in der Schweiz bedauerlich. Unser heutiger Kenntnisstand dazu stammt fast ausschliesslich aus anderen Ländern. Die grossen Wissenslücken über die Schweizer Dungfauna sollten durch die Förderung der Forschung zur Faunistik und Ökologie der Dungfauna geschlossen werden.

Einsatz von Dungkäfern als Bioindikatoren

Die Dungfauna, vor allem die koprophagen und koprophilen Käfer, sind gute Indikatoren für den ökologischen Zustand von Weiden, da sie je nach Art sensibel auf Umweltbeeinträchtigungen reagieren^{30, 31}. Aktuell werden sie in der Praxis in der Schweiz noch nicht dafür verwendet.

Erschaffung von gesetzlichen Grundlagen

Die Dungfauna wird in der Schweiz in keiner Rechtsvorschrift berücksichtigt. Dies führt dazu, dass diese Gruppe bei politischen Entscheidungen oder raumplanerischen Massnahmen nicht ausreichend berücksichtigt wird. Zudem ist es derzeit nicht möglich, die Zucht aufgrund ihrer positiven Rolle für den Erhalt dieses Teils der Schweizer Biodiversität zu fördern. Die Bewertung des Gefährdungstatus der Mistkäfer in einer Roten Liste oder ihres Seltenheitsgrades durch eine Bewertung ihres Naturerbes⁵ wäre ein Schritt in die richtige Richtung!

Referenzen

- ¹Jochmann R., Blanckenhorn W.U., Bussière L., Eirkson C.E., Jensen J., Kryger U., Lahr J., Lumaret J.-P., Römbke J., Wardhaugh K.G. & Floate, K.D. (2011): How to test nontarget effects of veterinary pharmaceutical residues in livestock dung in the field. *Integrated Environmental Assessment and Management* 7: 287–296.
- ²Skidmore P. (1991): Insects of the British Cow-dung Community. Field studies council Occasional Publication No 21, Shrewsbury UK, 166 pp.
- ³Martín-Piera F. & Lobo J. M. (1996): A comparative discussion of trophic preferences in dung beetle communities. *Miscellanea Zoologica* 19.1: 13–31.
- ⁴Barbero E., Palestini C. & Rolando A. (1999): Dung beetle conservation: effects of habitat and resource selection (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Insect Conservation* 3: 75–84.
- ⁵Simon A. (2020): Les Scarabéides de Normandie : un atlas régional (Coleoptera, Scarabaeoidea). Statuts et répartitions. Invertébrés armoricains, les Cahiers du GRETIA 21, Rennes, 236p.
- ⁶Sowig P. (1996): Brood care in the dung beetle *Onthophagus vacca* (Coleoptera: Scarabaeidae): the effect of soil moisture on time budget, nest structure, and reproductive success. *Ecography* 19: 254–258.
- ⁷Klemperer H.G. (1982): Normal and atypical nesting behavior of *Copris lunaris* (L.): Comparison with related species (Coleoptera, Scarabaeidae). *Ecological Entomology* 7(1): 69–83.
- ⁸Young O. P. (2015): Predation on dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae): a literature review. *Transactions of the American Entomological Society* 141(1): 111–155.
- ⁹Cosandey V., Chittaro Y. & Sanchez A. (2017): Liste commentée des Scarabaeoidea (Coleoptera) de Suisse. *Alpine Entomology* 1: 57–90.
- ¹⁰Cosandey V., Chittaro Y. & Sanchez A. (2023): Annotated checklist of the Hydrophiloidea of Switzerland (Coleoptera). *Alpine Entomology* 7: 167–184.
- ¹¹Cosandey V. (2025): Sur la présence de *Onthophagus vacca* (Linneus, 1767) en Suisse. *Entomo Helvetica* 18: 177–180.
- ¹²Beynon S.A., Wainwright W.A. & Christie M. (2015): The application of an ecosystem services framework to estimate the economic value of dung beetles to the U.K. cattle industry. *Ecological Entomology* 40: 124–135.
- ¹³Anderson D.J., Berson J.D., Didham R.K., Simmons L.W., & Evans T.A. (2024): Dung beetles increase plant growth: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 291: 20232885.
- ¹⁴Nichols E., & Gomez A. (2014): Dung beetles and fecal helminth transmission: patterns, mechanisms and questions. *Parasitology*: 141(5), 614–623.
- ¹⁵Grisez C., Perrin W., Begou M., Jay-Robert P., Cabaret J. (2023): An initial investigation of the predatory activity of the phoretic mites of dung beetles, *Macrocheles* sp., on the gastrointestinal nematode of sheep *Haemonchus contortus*. *Biological Control* 185: 105301.
- ¹⁶Jones M.S., Wright S.A., Smith O.M., Besser T.E., Headrick D.H., Reganold J.P. & Snyder, W.E. (2019): Organic farms conserve a dung beetle species capable of disrupting fly vectors of foodborne pathogens. *Biological Control* 137: 104020.

- ¹⁷Schaffrath U. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Blatthornkäfer (Coleoptera: Scarabaeoidea) Deutschlands. In: Ries M., Balzer S., Gruttke H., Haupt H., Hofbauer N., Ludwig G. & Matzke-Hajek G. (eds), Catalogue, Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3), pp. 189–266. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- ¹⁸Lane S.A. & Mann D.J. (2016): A review of the status of the beetles of Great Britain. The stag beetles, dor beetles, dung beetles, chafers and their allies – Lucanidae, Geotrupidae, Trogidae and Scarabaeidae. Species Status No. 31. Natural England, York, 126 pp.
- ¹⁹Hejda R., Farkač J. & Chobot K. (2017): Red list of threatened species of the Czech Republic invertebrates. Příroda 36. Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Praha, 611pp.
- ²⁰Buse J., Šlachta M., Sladecek F.X.J., Pung M., Wagner T. & Entling M.H. (2015): Relative importance of pasture size and grazing continuity for the long-term conservation of European dung beetles. Biological Conservation 187: 112–119
- ²¹Hutton S.A., & Giller P.S. (2003): The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities. Journal of applied ecology 40(6): 994–1007.
- ²²Carpaneto G.M., Mazziotta A. & Piattella E. (2005): Changes in food resources and conservation of scarab beetles: from sheep to dog dung in a green urban area of Rome (Coleoptera, Scarabaeoidea). Biological Conservation 123: 547–556.
- ²³Perrin W., Moretti M., Vergnesa A., Borcard D. & Jay-Robert P. (2020): Response of dung beetle assemblages to grazing intensity in two distinct bioclimatic contexts. Agriculture, Ecosystems and Environment 289: 106740.
- ²⁴Heddle T., Hemmings Z., Burns A., & Andrew N.R. (2024): Pasture diet of cattle contributes to the reproductive success of dung beetles. Agricultural and forest entomology 26(1): 38–50.
- ²⁵Koopmann R., & Kuhne S. (2017): Veterinary Pharmaceuticals (Antiparasitics) in Cattle Dung--A Risk for Non-Targeted Organisms (Overview on Literature) Tierarzneimittel (Antiparasitika) im Kuhfladen--Ein Risiko für Nicht-Ziel-Organismen (Literaturübersicht). Landbauforschung 67(2): 79–92.
- ²⁶Weaving H., Sands B., & Wall R. (2020): Reproductive sublethal effects of macrocyclic lactones and synthetic pyrethroids on the dung beetle *Onthophagus similis*. Bulletin of Entomological Research 110(2): 195–200.
- ²⁷Suárez V.H., Lifschitz A.L., Sallovitz J.M. & Lanusse C.E. (2009): Effects of faecal residues of moxidectin and doramectin on the activity of arthropods in cattle dung." Ecotoxicology and Environmental Safety 72.5: 1551–1558.
- ²⁸Wohde M., Blanckenhorn W.U., Floate K.D., Lahr J., Lumaret J.P., Römbke J., Scheffczyk A., Tixier T., & Düring R.A. (2016): Analysis and dissipation of the antiparasitic agent ivermectin in cattle dung under different field conditions. Environmental Toxicology and Chemistry 35(8):1924–1933.
- ²⁹Dimunová D., Matoušková P., Navrátilová M., Nguyen L.T., Ambrož M., Vokřál I., Szotáková B. & Skálová L. (2022): Environmental circulation of the anthelmintic drug albendazole affects expression and activity of resistance-related genes in the parasitic nematode *Haemonchus contortus*. Science of the total Environment 822: 153527.
- ³⁰Blanckenhorn W.U., Jochmann R. & Walter T. (2018): Biodiversité des insectes scatophages et des autres habitants des pâturages non corrélée. Recherche Agronomique Suisse 9(1): 20–25.
- ³¹Wassmer T. (1995): Mistkäfer (Scarabaeoidea et Hydrophilidae) als Bioindikatoren für die naturschützerische Bewertung von Weidebiotopen. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4: 135–142.

Impressum

Merkblatt Dungfauna Herausgeber

Mai 2026
Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Schluechthof (LBBZ)
Bergackerstrasse 42
6330 Cham
T +41 41 594 50 00
info@schluechthof.ch,
www.schluechthof.ch

Verfasserinnen und Verfasser

Vivien Cosandey (Selbstständiger Entomologe,
vivien.cosandey@bluewin.ch)
Angela Gimmel (natur&weiden,
agimmel@naturweiden.ch, www.naturweiden.ch)

Redaktion

Raphael Vogel (LBBZ), Carmen Hausheer (LBBZ)

Illustrationen

Fanny Deiss (f.deiss@proton.me)

Fotos

Vivien Cosandey: Seite 1(2), 6(1, 2), 14(2);
Andi Hofstetter (www.ahofstetter.ch): S 1(1), 2,
5(1, 2), 7, 14(1)

Auflage

150 Exemplare