

Die coprophagen Käfer der Schafweide „Flachsland“ am Schönberg bei Freiburg

Von THOMAS WASSMER und PETER SOWIG

I. Einleitung

Der Schönberg liegt zwischen dem Oberrheingraben und dem Schwarzwald, erreicht eine Höhe von 664 m üNN und gehört naturräumlich zur Vorbergzone des Schwarzwaldes. Das Klima ist durch hohe sommerliche Temperaturen bei hohen Niederschlägen und durch Wintermilde gekennzeichnet. Tektonisch bildet der Schönberg zusammen mit dem Hochfirst das Schönberg-Hochfirst-Massiv, an dessen Aufbau Gesteinsschichten vom Buntsandstein bis zum Tertiär beteiligt sind. Der langgezogene Kamm des Massivs wird von Schichten des Dogger (meist Hauptrogenstein) gebildet. Dieser wird bei der Berghäuser Kapelle durch eine flache Einsattelung unterbrochen, die durch weiche, tonig-mergelige Schichten (Opalinuston) gebildet wird. Im Gegensatz zum steilen Kamm, auf dessen flachgründigen Böden Buchenwälder stehen, finden sich im Bereich der weichen Gesteine überwiegend Wiesen und Weideflächen auf sanftem Profil. Die hier vorherrschenden Bodentypen sind nach MOLL (1959, zit. bei KÜBLER 1984) mesotrophe Braunerden, die nach der heutigen Klassifizierung als Terra fusca (Kalkverwitterungslehm oder Braunlehm) einzuordnen wären. Die Böden sind kaum für den Ackerbau zu nutzen, da sie infolge des hohen Tonanteils verdichtet und schwer zu bearbeiten sind. Daher beschränkte sich seit früher Zeit die Nutzung dieser Flächen auf Weidewirtschaft bzw. auf einschürige Schnittwiesen mit Streuobstbäumen. Der Name „Flachsland“ und der Fund einer einzelnen verwilderten Flachspflanze läßt vermuten, daß dort früher Flachs angebaut wurde.

Seit Mitte der 30er Jahre diente ein etwa 141 ha großes Gebiet im Bereich der Berghäuser Kapelle, zu dem auch das „Flachsland“ zählt, den deutschen und später den französischen Streitkräften als militärisches Übungsgelände. Dieses Gelände liegt im Geltungsbereich der Landschaftsschutzverordnung Schönberg des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald. Seit 1973 nutzt eine Hartheimer Schafshalterei einen großen Teil (65 ha) der Grünlandflächen als Sommerweide. Auf Grund der zurückgegangenen Produktivität der Weideflächen, nicht zuletzt infolge der trockeneren und wärmeren Witterung der letzten Jahre, bleiben die Schafe nicht mehr wie noch 1984 von Anfang April bis Ende September auf der Weide (KÜBLER 1984), sondern nutzen bei den milden Wintern der letzten Jahre die Flächen den ganzen Winter über bis Ende Mai, um über die heißen Sommermonate zu einer ertragreicheren Weide bei Lahr zu wechseln und erst ab Anfang September zurückzukehren. Nach Auskunft des Schäfers zählt die Herde gegenwärtig etwa 300 Tiere.

Die Schafbeweidung prägt diesen Teil des Schönbergs recht eingehend. Nach dem Abzug der französischen Streitkräfte ist damit zu rechnen, daß dieses Gebiet einer neuen Nutzung unterworfen wird. Daher erscheint es uns sinnvoll, schon jetzt Flora und Fauna in ihrem aktuellen Zustand zu dokumentieren. Dies soll hier am Beispiel der kotfres-

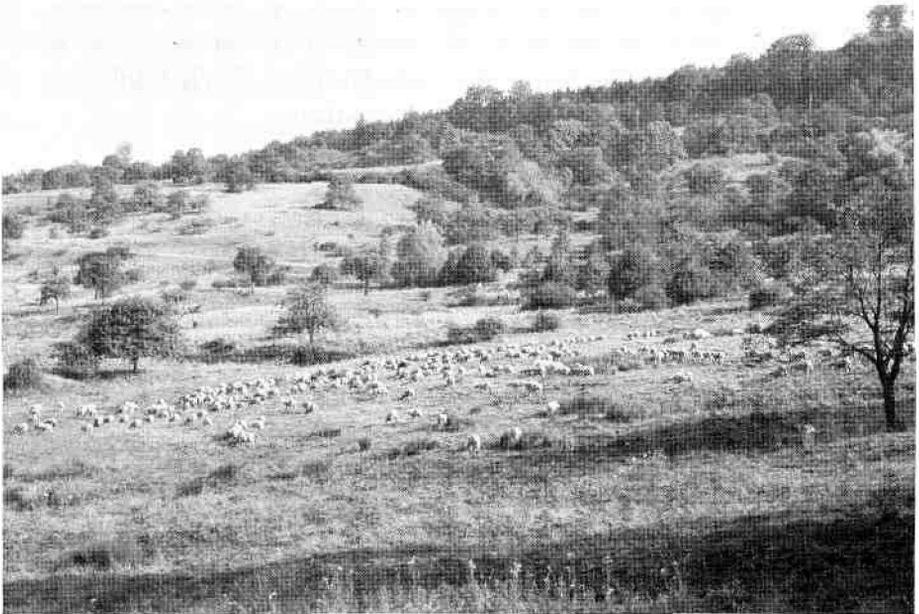


Abb. 1. Blick auf das Gebiet südlich der Berghäuser Kapelle. Das Bild vermittelt den Eindruck vom mosaikartigen Charakter der Vegetation und der Größe der Schafherde. Am linken Bildrand beginnt die in einer Mulde gelegene Untersuchungsfläche A. - Foto P. Sowig.

senden (coprophagen) Käfer geschehen, die von einer möglichen Aufgabe des Weidebetriebes unmittelbar betroffen wären.

2. Material und Methoden

Die Probennahme fand am „Flachsland“, nahe der Berghäuser Kapelle (Schönberg), auf der Gemarkung der Gemeinde Ebringen, ca. 5km südwestlich von Freiburg, statt. Dazu wurden zwei Untersuchungsflächen ausgewählt:

- Fläche A (R/H-Wert: 34098/53127) bildet eine vom Flachslandweg nach W-NW abfallende Mulde, deren Grund auf 400müNN liegt. Der Hang ist etwa 15-20° geneigt. Ein zur Unteren Kliebc/Talmatlen führender Feldweg, der am Waldrand entlang führt, begrenzt die Fläche nach SW. Pflanzensoziologische Zuordnung: *Lolio-Cynosuretum* in der Ausbildung mit *Agrostietalia*-Arten auf wechselfeuchtem und verdichtetem Standort.
- Fläche B (R/H-Wert: 34099/53126) bildet einen nach oben durch die Straße von Wittnau zur Berghäuser Kapelle, nach W durch den Flachslandweg und nach unten durch einen parallel zur Straße verlaufenden Feldweg begrenzten Oberhang (425-415 m üNN). Direkt an die Straße schließt sich der Böschungskopf an, der nahezu flach ist. Nach unten geht er in einen schwach (ca. 5°) geneigten, südwest- bis südostexponierten Hang über. Pflanzensoziologische Charakterisierung: Auf Grund der Bodenverdichtung durch Tritt und Fahrzeuge und der Artenarmut muß ein Anschluß an eine syntaxonomische Einheit ausbleiben. Man könnte die Aufnahmefläche als einen *Festuca arundinacea-Lolium perenne*-Rasen auf verdichtetem Substrat auffassen, der Gemeinsamkeiten mit *Lolio-Cynosureten*, *Lolio-Plantagineten* und *Agrostietalia stoloniferae*-Gesellschaften aufweist.



Abb. 2. Schafe am Rand von Untersuchungsfläche B. Man beachte den spärlichen Grasbewuchs durch Trittbelastung und Militärfahrzeuge sowie den durch Fraß deutlich abgesetzten unteren Rand der Baumkronen. - Foto P. Sowig.

Die botanischen Erhebungen zur Charakterisierung der Flächen erfolgte durch einen der Autoren (T. W.). Im Jahr 1990 wurden an 6 Tagen Schafsköttel eingesammelt (Tab. 1). Die Probennahmen fanden jeweils zwischen 9.00 und 12.00 MEZ durch möglichst zufallsmäßiges Einsammeln von intakten (d.h. nicht zertrampelten) Schafexkrementen auf den beiden Probeflächen statt. Ursprünglich war geplant, von April bis November jeden Monat eine Probennahme vorzunehmen. Auf Grund der sommerlichen Bcweidungspause bestand bereits die Juni-Probennahme durchweg aus mindestens 3 Wochen alten Exkrementen, die durch die trockenheiße Witterung ausgetrocknet waren und nur einen adulten *Onthophagus ovatus* und viele *Apodius*-Larven enthielten. Auf Grund dieser Besonderheiten konnten die Befunde der Juni-Probennahme kaum mit denen der anderen Monate verglichen werden und wurden in der Auswertung außer acht gelassen. In den Monaten Juli und August wurden keine Proben genommen.

Tabelle 1. Datum und Umfang der Probennahmen. Die rechte Spalte zeigt den Quotient mg Biomasse (trocken)/g Schafexkreme (trocken) für die einzelnen Monate.

Datum	gesammelte Exkreme		mg Käfer (trocken)	
	Zahl	Gewichte in [g]	g Exkreme (trocken)	
		frisch	trocken	
25. 4.1990	115	6395,2	1523,2	2,5
21. 5.1990	150	5028,9	1363,5	4,4
25. 6.1990	50	wurden nicht ausgewertet		
17. 9.1990	144	9352,9	2640,6	1,7
9.10.1990	143	12810,0	3128,2	0,8
12.11.1990	146	9877,0	2014,2	0,6
Summen:	748	43464,0	10669,8	

Zur Extraktion der Käfer aus den Dungproben benutzten wir die Aufschlammethode nach MOORE (1954). Dazu wurde jede Kotprobe mit Wasser übergossen, große Faeces wurden unter Wasser zerteilt. Alle an der Wasseroberfläche flottierenden Käfer wurden abgesammelt. Brutfürsorgende Scarabaeiden konnten mit dieser Methode nicht quantitativ erfaßt werden, da sie sich während ihrer Fortpflanzungsperiode im Frühjahr nur zeitweise im Dung aufhalten und die meiste Zeit mit dem Graben ihrer Tunnelanlagen beschäftigt sind.

Die Determination erfolgte nach MACHATSCHKE (1969) unter Berücksichtigung der Nachträge von KRELL & FERY (1992: Scarabaeidae), VOGT (1971: Hydrophilidae/Sphaeridiinae) und LOHSE (1964: Staphylinidae/Oxytelinae). *Aphodius-Larven* wurden im Labor gehalten, um sie nach ihrer Metamorphose zu bestimmen. Die Ermittlung der Biomassen erfolgte anhand eigener Wägungen bzw. Literaturangaben (KOSKELA & HANSKI 1977, LUMARET & KIRK 1987).

3. Besprechung der Arten

Im folgenden sollen Literaturangaben zur Verbreitung und Biologie der aufgefundenen Arten mit den eigenen Erhebungen verglichen werden.

Abkürzungen:

V: Gesamtverbreitung der Art. Die Angaben beziehen sich, sofern nicht ausdrücklich erwähnt, auf die Faunistik von HORION (1949, 1958, 1963).

F: Bisher bekannte faunistische Angaben zur Art in Baden. Dabei wurden auch kleinere faunistische Mitteilungen und Artenlisten berücksichtigt. Diese Aufzählungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei allgemein verbreiteten Arten wurde auf die Aufzählung dieser Angaben verzichtet.

L: Lebensraum, Makrohabitat.

N: Nahrung, Vorkommen in Mikrohabitaten: Hierzu gibt es in der Literatur oft sehr widersprüchliche Angaben, ob Schafskot, Kuhdung oder andere Dungsorten bevorzugt werden. Häufig spielt dabei einfach die Verfügbarkeit der Ressource eine Rolle. Vor allem zahlreiche Hydrophiliden und Staphyliniden sind nicht ausschließlich auf Exkremente spezialisiert, sondern leben auch in anderen faulenden organischen Stoffen.

P: Phänologie. Da diese Angaben geographisch variieren können, wurden folgende Literaturangaben ausgewertet: HANSKI (1980 Südengland), DE GRAEF & DESIERE (1984 Belgien), GEIS (1981 Kaiserstuhl), GANGLOFF (1991 Frankreich: Elsaß), BREYMEYER (1974 Polen: West-Karpaten), HOLTER (1982 Dänemark), PETROVITZ (1956 Österreich: Burgenland), KOSKELA (1972 Finnland) und mit den eigenen Daten verglichen.

- Sonstige Abkürzungen: EU Europa; D Deutschland; M- Mittel-; N, S, W, O Himmelsrichtungen; G Gattung.

Familie Scarabaeidae i. w. S. - Blatthornkäfer

Unterfamilie Onthophaginae

G. Onthophagus

Die Onthophagen gehören zu den paracopriden Scarabaeiden, d. h., sie graben unter einem Exkrement Gänge in den Boden, um in mehreren dm Tiefe Brutkammern mit Dung zu verproviantieren und mit einem Ei zu versehen. Diese Form der Brutpflege wurde von BURMEISTER (1930) genau beschrieben. Aus MEu sind nur 20 Arten dieser weltweit, vor allem in warmen subtropischen Gegenden verbreiteten, artenreichen Gattung bekannt. Auch bei uns sind viele Arten auf Gebiete mit mildem Klima beschränkt.

Onthophagus coenobita (HERBST) - V: In M- und SEu bis nach Asien. In D überall v. a. im Süden und M-D nicht selten und in Wärmegebieten häufig, im Norden dagegen nur selten. - F:

Kaiserstuhl, Freiburg, Wittental (HEILIGMANN 1970), am Belchen bis 550müNN (BAUM 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - L: Eurytop (HEILIGMANN 1970), GEIS (1975) fand die Art v. a. an schattigen Stellen eines SO-Hanges. In SEu zieht *O. coenobita* Flaumeichenwälder offenem Gelände vor (LUMARET & KIRK 1987). Als Brutsubstrat wird Lehm gegenüber Sand oder Humus bevorzugt (HORION 1958, BURMEISTER 1930). - N: Nach HORION (1958) und PETROVITZ (1956) v. a. in Menschenkot, aber auch an Rinder-, Pferde-, Ziegen-, Schaf- und Schweinekot. Auch an Aas wird *O. coenobita* regelmäßig gefunden, dieses Substrat wird jedoch nicht zur Brut verwendet (BURMEISTER 1930). GEIS (1975) fand die Art in der Eifel v. a. an Schafskot, am Kaiserstuhl (GEIS 1981) aber v. a. an Pt'erdekot und weniger unter Kuhfladen. - P: Nach HORION (1958) erscheinen die Imagines Anfang April und verschwinden Ende Juli. Von Anfang September bis Mitte Oktober sind die Tiere der neuen Generation zu finden. Laut DE GRAEF & DESIÈRE (1984) kommt die Art von Mai bis September vor, erreicht im Mai ein deutliches Maximum, was auch GANGLOFF (1991) bestätigt, und verschwindet im Juli nahezu, um im August und September wieder schwach vertreten zu sein. - Wir konnten *O. coenobita* nur im April und im September in 11 Exemplaren nachweisen.

Onthophagus fracticornis (PREYSSLER)¹⁾ - V: In EU, N-Afrika und W-Asien verbreitet. In S- und MEu allgemein verbreitet, in N-Eu nur im Süden. In D überall, v. a. im Norden und Osten. - F: Schönberg, Kaiserstuhl, Zarten, Kirchzarten und Wutachschlucht (HEILIGMANN 1970), am Belchen bis 1000müNN (BAUM 1989), Hegau (KLESS 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - L: Nach GEIS (1975) v. a. an feuchten Stellen unter Meidung trockener Südhänge. Laut PETROVITZ (1956) im offenen Gelände selten, im Gebirge aber über der Baumgrenze. - N: Nach HORION (1958) oligophag, in allen Kotarten und auf allen Bodenarten. - P: Nach HORION (1958) erscheinen die überwinterten Imagines im Frühjahr, die neue Generation ab August/September. Am Kaiserstuhl fand GEIS (1981) die ersten Imagines ab April, die jungen Imagines von Mitte Juli bis November. BREYMEYER (1974) fand die Art von Mai bis September. GANGLOFF (1991) nennt erste Funde bereits im Monat März. - Wir konnten *O. fracticornis* in allen Untersuchungsmonaten mit einem deutlichen Maximum im September feststellen.

Onthophagus ovatus (L.)²⁾ - V: In S- und südlichem MEu allgemein verbreitet, in M- und S-D sehr häufig. Vom Rheinland bis nach S-Baden häufigste Art der Gattung, auch im Elsaß stammen von dieser *Onthophagus*-Art die meisten Nachweise (GANGLOFF 1991). - L: Die Art bevorzugt offene Weideflächen und sonnige Hänge, kommt aber auch in Wäldern vor (HORION 1958). - N: In verschiedenen Kotarten, v. a. von Schaf, Ziege und Wild, aber auch in Mist, Aas und faulenden Vegetabilien (z.B. Rüben) (HORION 1958). Nach MACHATSCHKE (1969) v. a. an Schafskot. Kommt nach BURMEISTER (1930) auch an Aas vor, dieses Material wird jedoch nicht für die Brut verwendet. BAUM (1989) nennt als Mikrohabitate Kot von Schaf, Rind und Hund. - P: Nach HORION (1958) erscheinen die ersten Imagines ab Ende März und finden sich bis Juli, während die neue Generation im Herbst bis in den November hinein erscheint. - Aufgrund der sommerlichen Beweidungspause konnten wir die Art nur von April bis Mai und wieder von September bis Oktober feststellen. In unserer Untersuchung fand sich ein deutliches Maximum der Aktivität im April und Mai.

¹⁾ Nach HORION (1958) bilden *O. fracticornis* und *O. similis* eine „Mischart“ (große Längenvarianz von 5-10mm). *O. fracticornis* ist größer und gilt als wärmeliebender als *O. similis* und ist daher v. a. in SEu zu finden. In Baden kommen beide Formen vor, wobei *O. fracticornis* v. a. in der Ebene und *O. similis* im Gebirge (z.B. Feldberg) vorkommen soll. Heute werden *O. fracticornis* und *O. similis* als getrennte Arten behandelt (BALTHASAR 1963). Alle 30 von uns gesammelten Exemplare waren auf Grund ihrer Größe und/oder der Form des Halsschildvorderrandes eindeutig der Art *O. fracticornis* zuzuordnen.

²⁾ Nach MACHATSCHKE (1969) und KRELL & FERY (1992) sind *O. ovatus* und der ihm sehr ähnliche *O. joannae* (GOLJAN) zweieigenständige Arten. Alle genitalpräparierten Männchen aus unserer Studie ließen sich eindeutig der Art *ovatus* zuordnen.

Onthophagus taurus (SCHREBER) - V: In S- und MEu, Nordafrika und W- und M-Asien. In D in M- und S-D und dort v. a. in Wärmegebieten (HORION 1958). Südlich des Main nicht selten, sonst nur stellenweise (MACHATSCHKE 1969). GANGLOFF (1991) nennt für das Elsaß nur 8 Funde nach 1950 und hält diese Art in ihrem Bestand für rückläufig. - F: Freiburg, Kaiserstuhl (HEILIGMANN 1970, GEIS 1981), Hegau (KLESS 1989) - L: Nach HORION (1958) in D vor allem auf Kalkböden und xerothermen Hängen. Die Art bevorzugt offenes Gelände, kommt aber auch an Waldrändern und -lichtungen vor (HEILIGMANN 1970). - N: In verschiedenen Kotarten, v. a. von Pferd und Rind, aber auch an Menschen- (HORION 1958) und Schafskot (HEILIGMANN 1970) gefunden. - P: Nach HEILIGMANN (1970) und PETROVITZ (1956) sind überwinterte Imagines von Mitte April bis Juli aktiv, während die neue Generation erst im Herbst erscheint. Laut GEIS (1981) findet man Jungkäfer bereits ab Mitte Juli. - *O. taurus* konnte von uns nur in einem Exemplar im September gefunden werden.

Unterfamilie Aphodiinae

G. *Aphodius*

Auch diese Gattung ist über die ganze Welt mit zahlreichen Arten verbreitet, weit mehr als die Hälfte kommen aber im paläarktischen Gebiet vor (MADLE 1934). Aphodien sind endocoprid, d. h., sie legen Eier direkt in Exkrementen ab und betreiben in der Regel keine Brutfürsorge. In MEu gehören die meisten coprophagen Scarabaeiden zu dieser Gattung.

Zur besseren Übersicht ist die Zugehörigkeit zur jeweiligen Untergattung (System nach KRELL & FERY 1992) in Klammern angegeben.

Aphodius (Colobopterus) erraticus (L.) - V: In der ganzen Paläarktis ohne den hohen Norden, in D nicht selten, in den Alpen bis 1700m. GANGLOFF (1991) nennt für das Elsaß nur 6 Funde nach 1950 und bezeichnet die Art als rückläufig. - F: Kaiserstuhl, Freiburg, Feldberggipfel (HEILIGMANN 1971), Wyhlen (SCHILLER 1979a). - L: Bevorzugt offene Habitats (LANDIN 1961) und gilt als sehr trockenresistent, was sich in einem für *Aphodius*-Arten hohen Maß an Brutfürsorge niederschlägt: Nach ROJEWSKI (1983) graben die 9 ein verzweigtes Nest unter Schafskötel und verproviantieren die Larven mit Dung. - N: Vor allem unter Kuh- und Pferdemit (HORION 1958). - P: Nach HORION (1958) sind die Imagines von April bis September zu finden. BREYMEYER (1974) konnte die Art in einem Jahr ihrer Studie wie HOLTER (1982) von Mai bis August bzw. im anderen Jahr von Juni bis in den September feststellen. *A. erraticus* überwintert nach ADAM (1986) als Larve, nach LANDIN (1961) als Imago und hat zwei Generationen im Jahr. - Wir konnten nur einmal *A. erraticus* im Mai nachweisen.

Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis (L.) - V: In der ganzen nördlichen Paläarktis. In M- und S-D stellenweise und nicht häufig, im W selten, aber in den montanen bis subalpinen Lagen der süddeutschen Gebirge wieder häufiger. In den Alpen bis 2000m. - F: Feldberg, 1350m (HEILIGMANN 1971), Belchen bis 1050 m üNN (BAUM 1989), Hegau (KLESS 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). *A. haemorrhoidalis* wird zwar regelmäßig gefunden, gilt aber als nicht sehr häufig. - L: In S- und MEu besonders in waldreichen und gebirgigen Gegenden. In N-D in den Sand- und Küstengebieten häufig (HORION 1958). - N: In der Ebene vor allem an Kuhdung, im Gebirge vielfach auch aus Schafs-, Ziegen- und Genselosung gemeldet (HORION 1958, BAUM 1989). - P: Nach GEIS (1981) eine Sommerart, die am Kaiserstuhl ab Ende April erscheint und bis in den Juli zu finden ist. BREYMEYER (1974), HANSKI (1982), HOLTER (1982) und DE GRAEF & DESIÈRE (1984) konnten die Art von Mai bis September mit einem deutlichen Maximum von Mai bis Juli finden. - Auch in unserer Studie erschien die Art im Mai. Im Juni gehörten die meisten der gefundenen *Aphodius*-Larven zu dieser Art.

Aphodius (Acrossus) rufipes (L.) - V: Durch Verschleppung zum Kosmopoliten geworden. In EU v. a. im N und in MEu. In NEu erreicht die Art den Polarkreis. In MEu allgemein verbreitet. In SEu nur in Gebirgen, nach S bis zu den Pyrenäen und zum Appennin. In N-D vor allem in der

Ebene, nach S vor allem in hügeligen und gebirgigen Gegenden. Kommt nach MADLE (1934) in den Ostalpen nur in über 1000 m üNN vor und wurde in Tirol noch in 2500m üNN gefunden. — F: Wittental, Zarten, Kirchzarten, Wutachschlucht, Feldberg in 1400m Höhe (HEILIGMANN 1971), Kaiserstuhl (GEIS 1981), im Belchengebiet, vor allem in höheren Lagen bis 1200müNN (BAUM 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrein (GLADITSCH 1978). - L: Nach GEIS (1981) eine eurytope Art, die Schatten aufsucht und offenes Gelände meidet (PETROVITZ 1956). - N: *A. rufipes* ist auf Grund seiner Größe (10-13 mm) nach MADLE (1934) an die Dungmengen großer Pflanzenfresser gebunden. Von uns im Oktober und November gesammelte Schatsköttel enthielten Larven, die sich im Labor zu *A. rufipes* entwickelten. Dies zeigt, daß Schafskot von den Imagines nicht nur als Nährsubstrat, sondern auch zur Eiablage aufgesucht wird. - P: Nach HORION (1958) eine Art des Spätsommers und Herbstes. BREYMEYER (1974) konnte die Art nur von Juli bis September feststellen. Nach GEIS (1981) ist *A. rufipes* am Kaiserstuhl vor allem von Juni bis August zu finden. HANSKI (1980) fand *A. rufipes* von Mai bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im August und September. Laut DE GRAEF & DESIERE (1984) und HOLTER (1982) kommt die Art von Juni bis September vor und erreicht im August ein deutliches Maximum. - Wir fanden Imagines von *A. rufipes* nur im September.

Aphodius (Acrossus) luridus (F.)³⁾ - V: Von EU bis nach Ostsibirien und Marokko, ab 500 m üNN nur sporadisch und selten. Nach MACHATSCHKE (1969) eine paläarktische Art, die durch Verschleppung zum Kosmopoliten geworden ist. In S- und MEu allgemein verbreitet, in NEu nur sporadisch und selten. In D in der Ebene und auf Hügeln allgemein verbreitet (HORION 1958), ist aber nach GANGLOFF (1991) im Elsaß in ihrem Bestand rückgängig. - F: Wittental (HEILIGMANN 1971), Wutachgebiet (KLESS 1971), Weidegelände bei Breitnau (1000 m üNN) (BAUM 1989), Hegau (KLESS 1989). - L: Besonders auf Kalkböden und xerothermen Hängen (HORION 1958). - N: Vor allem an Rinderkot, aber auch an Pferde- und Schafskot (HORION 1958). Nach GEIS (1975) am Bausenberg (Eifel) vor allem an frischem Schafskot, am Kaiserstuhl dagegen vor allem an Kuhfladen (GEIS 1981). Nach LANDIN (1961) findet man die Larven meist in Kuhdung. LUMARET & KIRK (1987) dagegen erwähnen, daß die sehr trockenresistenten Eier unter Schafskot auf die Erdoberfläche gelegt werden. Die Larven graben nach dem Schlupf eine Röhre in die feuchte Erde unter dem Köttel und tragen selbst Dung ein. Wenn später der Köttel wieder durchnäßt wird, kann sich die Larve Nachschub holen. Die von uns im Mai gesammelten Individuen ließen sich im Labor nachzuchten, waren also fortpflanzungsreif und hätten höchstwahrscheinlich auch im Freiland den Schafdung zur Eiablage genutzt. - P: Laut HORION (1958) und PETROVITZ (1956) eine Frühjahrsart, die von Mitte März bis Ende Mai und manchmal noch im Juni und Juli zu finden ist. BREYMEYER (1974) konnte die Art nur im Mai und Juni feststellen. HANSKI (1980) fand *A. luridus* von April bis Juni mit einem Maximum im Juni. Nach GANGLOFF (1991) stammen die meisten Funde aus den Monaten April und Mai. - In unserer Untersuchung war *A. luridus* auf die Frühjahrsproben beschränkt.

Aphodius (Esymus) pusillus (HERBST) - V: Von EU bis nach Japan. In SEu fast nur in Gebirgen der montanen bis subalpinen Stufe, fehlt im hohen NEu. In D im S vor allem im Gebirge, in der norddeutschen Ebene nur sporadisch. - F: Istein, Wutachschlucht (HEILIGMANN 1971), Kaiserstuhl (GEIS 1981), im Münstertal oberhalb Neumühle (BAUM 1989), Hegau (KLESS 1989). - L: gilt allgemein als eurytope Art. - N: Besonders von Schafs- und Ziegenkot gemeldet, aber auch an Kot von Rindern, Menschen und Wild (HORION 1958). ADAM (1986) fand *A. pusillus* auf trockenen Weiden in Ungarn nur in Schafskötteln, jedoch nicht in Kuhfladen. Auch PETROVITZ (1956) fand ihn häufig im Kot von Ziege und Schaf. Nach LANDIN (1961) dagegen werden die Larven nur in Kuhdung gefunden. - P: Nach HORION (1958) eine Frühjahrsart, die ab Mitte März bis Juli, vereinzelt bis in den Herbst vorkommt. HANSKI (1980) fand *A. pusillus* von April bis September, HOLTER (1982) von Mai bis Juni und DE GRAEF & DESIERE (1984) und BREYMEYER (1974) von Mai bis September. Bei all diesen Untersuchungen zeigte sich ein Maximum des

³⁾ Normalerweise hat *A. luridus* ockergelbe Flügeldecken mit schwarzen, länglichen Flecken. BALTHASAR (1964) führt eine Reihe von Aberrationen auf, die die Variabilität dieser Art verdeutlichen. In unserer Untersuchung konnten nur 2 Individuen mit normaler Färbung gefunden werden, die anderen 200 Exemplare waren völlig schwarz und gehörten damit zur aberratio *gagates* MÜLLER.

Vorkommens im Mai. Nach GEIS (1981) ist *A. pusillus* von Mitte April bis Juli, nach GANGLOFF (1991) von März bis Juli zu finden. — *A. pusillus* war mit über 600 Exemplaren die individuenreichste *Aphodius*-Art auf unseren Untersuchungsflächen. Ihr Vorkommen beschränkte sich ausschließlich auf die Monate April und Mai, so daß nur eine Generation zu erwarten war, während LANDIN (1961) die Art für Südschweden als bivoltin bezeichnet.

Aphodius (Phalacronotus) biguttatus GERMAR — V: In S- und MEu und Kaukasus. In SEu vor allem im W, in D nur in S- und M-D. - F: Kaiserstuhl, Hohentwiel (HEILIGMANN 1971, KLESS 1989, GACK & KOBEL-LAMPARSKI 1985), Wyhlen (SCHILLER 1979a). - L: Nach HORION (1958) an Trockenhängen. - N: Nur an Schafskot, auch von Ziegen- und Kaninchenkot gemeldet (PETROVITZ 1956). - P: Nach HORION (1958) am Kaiserstuhl im Frühjahr von Mitte März (gewöhnlich ab April) bis August (v. a. Mai—Juni). — Wir fanden 3 Exemplare dieser Art in den Frühjahrsproben.

Aphodius (Chilothorax) sticticus (PANZER) - V: EU, Kaukasus, Armenien und Kleinasien. In NEu nicht häufig, in S- und M-D verbreitet und nicht selten. - F: Zarten (HEILIGMANN 1971), Kaiserstuhl (GEIS 1981), Wyhlen (SCHILLER 1979a). - L: Laut HORION (1958) eine Waldart, die in Schweden zwar oligotop ist, aber auch auf offenen Weiden vorkommt (LANDIN 1961). Auch PETROVITZ (1956) bezeichnet *A. sticticus* als Waldtier, und GEIS (1981) betont ein gehäuftes Vorkommen im „Einflußbereich des kühleren und schattigen Waldrandes“. In unserer Untersuchung fanden sich die meisten Tiere auf Fläche A, die an einen Wald angrenzt. - N: Besonders an Wildlosungen, aber auch von Pferde-, Schafs- und Menschenkot gemeldet (HORION 1958). Nach GEIS (1981) zahlreich unter Kuhfladen. - P: Nach HORION (1958) von März bis in den Spätherbst aktiv. Laut DE GRAEF & DESIERE (1984) erreicht die Art im Mai ein deutliches Maximum und verschwindet im Juli nahezu, um im August und September wieder ganz schwach vertreten zu sein. — Wir fingen *A. sticticus* hauptsächlich im Mai und nach der sommerlichen Beweidungspause wieder im September.

Aphodius (Chilothorax) paykulli BEDEL - V: In M-, S- und angrenzendem NEu ziemlich selten, ferner im Kaukasus und in Kleinasien (pontomediterrane Verbreitung). In ganz D nur vereinzelt im mitteldeutschen Hügel- und Bergland von Thüringen, dem Rheinland, Hessen und N-Baden. - F: Aus Südbaden keine neueren Meldungen (HORION 1958, HEILIGMANN 1971). - L: Nach LANDIN (1961) eine oligotope Art in Wäldern, Waldrändern und verbuschten Gebieten, die laut HORION (1958) offenes Gelände meidet. - N: Besonders an Wildlosungen, aber auch von Schafs- und Menschenkot gemeldet und an faulenden Vegetabilien gefunden (HORION 1958). - P: Nach HORION (1958) und LANDIN (1961) ein Spätherbst- und Wintertier, das v. a. im Oktober und November aktiv ist und nur vereinzelt ab Februar bis in den Mai auftritt. Dies deckt sich weitgehend mit den Angaben von GANGLOFF (1991), der zudem Fundmeldungen aus den Monaten Januar und Dezember nennt. - Wir konnten die Art nur in 8 Exemplaren im November feststellen.

Aphodius (Nimbus) contaminatus (HERBST) - V: In W-, S-, MEu und im angrenzenden N-Eu verbreitet, fehlt aber im hohen N und weiten Teilen O-Eu. Ferner in N-Afrika, Kleinasien und Palästina. In der Norddeutschen Ebene nicht selten. Im Süden nur in montanen bis subalpinen Lagen häufiger. - F: Freiburg, Feldberg, Hinterwaldkopf, Hausach (HEILIGMANN 1971). HORION (1954) berichtet über Massenvorkommen im subalpinen Gebiet des Feldberges. Aus dem Beichengebiet meldet BAUM (1989) die Art zahlreich vom Breitnauer Kopf in 1000 m üNN. - L: Nach PETROVITZ (1956) in bergigen Waldgebieten. - N: Besonders von frischem Rinder- und Pferdemit gemeldet (HORION 1958). LANDIN (1961) fand die Art häufig an Pferdederung, Larven aber auch in alten Kuhfladen. - P: Nach HORION (1958) eine Herbstart, die von September bis November, vereinzelt auch im Winter bis ins zeitige Frühjahr vorkommt. HANSKI (1980), HOLTER (1982) und GANGLOFF (1991) fanden sie von August bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im September. - Wir fanden 4 *A. contaminatus* im September. Im Oktober und November war diese Art nur noch mit je einem Exemplar vertreten.

Aphodius (Melinopterus) prodromus BRAHM - V: In ganz EU bis zum 63. Breitengrad und N-Asien. In D besonders in der Ebene sehr häufig, aber auch bis in subalpine Höhen verbreitet. In MEu eine der häufigsten *Aphodius*-Arten. - L: Nach GEIS (1975) eine eurytope Art. — N: An allen

Kotarten, besonders von Pferdedung, aber auch an faulenden Vegetabilien und Kompost (HORION 1958) und daher hochgradig polyphag (LANDIN 1961). — P: Nach HORION (1958) vom zeitigen Frühjahr bis in den Juni, im Sommer selten. Im Herbst erscheint die Art wieder ab Mitte August bis November. Sie fliegt nach MADLE (1934) bereits im März und gehört nach ADAM (1986) zu den dominanten Frühjahrsarten an Schafskötteln auf trockenen Weiden in Ungarn. Die Überwinterung erfolgt als Imago. HANSKI (1980) fand *A. prodromus* von April bis Juli und wieder von September bis Oktober, mit einem deutlichen Maximum im Oktober. — Wir fanden *A. prodromus* nur von April bis Mai (Maximum im April) und im Oktober und November (Maximum im Oktober).

Aphodius (Melinopterus) sphacelatus PANZER⁴⁾ - V: In EU (ohne den höchsten N), N-Afrika, N-Asien. In W- und S-D meist häufig, in N-D nur stellenweise verbreitet. Gilt im Vergleich zu *A. prodromus* als weniger häufig. - F: Zarten und Feldberg (HEILIGMANN 1971), Kaiserstuhl (GEIS 1981), Beichengebiet bis 550m üNN (BAUM 1989). -L: Nach GEIS (1975) eine eurytopye Art, die nach PETROVITZ (1956) trockenere Weiden meidet. - N: An allen Kotarten, besonders von Rind, Pferd und Mensch. Auch von faulenden Vegetabilien gemeldet (HORION 1958). GEIS (1975) fand die Art am Bausenberg (Eifel) v. a. an Schafskot, aber am Kaiserstuhl bevorzugt an Rinderkot (GEIS 1981). - P: Nach GEIS (1981) am Kaiserstuhl einer der häufigsten Mistkäfer des zeitigen Frühjahrs und des Spätherbstes, von Ende Februar bis Anfang Mai und wieder von Ende September an bis Anfang November. Nach HORION (1958) besonders im Frühjahr von April an, aber das ganze Jahr über zu finden. BREYMEYER (1974) konnte die Art von Mai bis Juni und im September nachweisen. HANSKI (1980) fand *A. sphacelatus* von April bis Juni und wieder von September bis Oktober mit einem großen Maximum im April und einem kleineren Maximum im Oktober. - Wir fanden die Art nur im April und im Oktober und November. Im November war sie auf unserer Untersuchungsfläche am Schönberg die bei weitem häufigste Art. Es wäre denkbar, daß in Baden *A. prodromus* im Frühjahr häufiger ist als *A. sphacelatus*, während letztere im Herbst überwiegt. Aus faunistischen Daten aus dem Elsaß (GANGLOFF 1991) läßt sich diese Aussage dagegen nicht ableiten.

Aphodius (s. str.) *fimetiarius* (L.) - V: In der gesamten Paläarkt. In D überall sehr häufig von der Ebene bis zu den höchstgelegenen Weiden im Gebirge. - L: Die Art gilt allgemein als eurytop. - N: An allen Kotarten, faulenden Vegetabilien und Kompost (HORION 1958). Nach MADLE (1934) bevorzugt *A. fimetiarius* alte Fladen für die Eiablage, die trockener sind und wo der Feinddruck geringer ist. Nach ADAM (1986) ist *A. fimetiarius* im Sommer nur in Kuhfladen, aber nicht in Schafskötteln zu finden. - P: Nach HORION (1958) können sowohl das Ei, Larvenstadien, Puppe und Imagines überwintern, daher gibt es viele sich überlagernde Generationen, und die Art ist ganzjährig anzutreffen. BREYMEYER (1974) und DE GRAEF & DESIÈRE (1984) konnten die Art von Mai bis September nachweisen; HANSKI (1980) fand sie von April bis Oktober, HOLTER (1982) von Mai bis Oktober. Nach GEIS (1981) ist *A. fimetiarius* im zeitigen Frühling bis zum Spätherbst, besonders zahlreich im Juli und August aktiv. GANGLOFF (1991) nennt Nachweise aus allen Monaten von Januar bis Dezember. LANDIN (1961) bestätigt *A. fimetiarius* als bivoltine Art für S- und M-Schweden, wo die Art ausschließlich als adulter Käfer überwintert. - Wir fanden *A. fimetiarius* bei jeder Probennahme, mit einem deutlichen Maximum im Oktober.

Aphodius (Agrilinus) ater (DE GEER) - V: Von EU bis nach Sibirien. In EU v. a. im N, dort bis zum Nordkap, im westlichen und südlichen MEu und SEu v. a. in Gebirgen, meidet aber das östliche Mittelmeergebiet. In D überall, besonders in Küstengebieten verbreitet und ziemlich häufig. - F: In S-Baden wurde *A. ater* von GEIS (1981) am Kaiserstuhl in 6 Jahren nur in einem Exemplar nachgewiesen, ferner von SCHILLER (1979) bei Wyhlen. Bei HEILIGMANN (1971) keine Angaben aus S-Baden. - L: HORION (1958) und PETROVITZ (1956) nennen vor allem warme und sonnige Viehweiden mit feuchten Böden. - N: An Schafs- und Rindermist sowie Wildlosungen. Eurytop in allen Dungarten und faulenden Pflanzenresten (LANDIN 1961). GEIS (1975) fand die Art in der Eifel ausschließlich in Schafskot. — P: Nach HORION (1958) eine Frühjahrsart von April bis Juni und einzelnen Stücken im Herbst. BREYMEYER (1974) konnte die Art im ersten Jahr ihrer Studie

⁴⁾ Diese Art ist der vorigen sehr ähnlich und wird häufig mit ihr verwechselt.

wie DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September mit einem deutlichen Maximum im Mai antreffen. Im zweiten Jahr konnte sie *A. aternur* von Mai bis Juli finden. GANGLOFF (1991) nennt nur Funde von März bis Mai. - Wir fanden von *A. aternur* ein Exemplar im Mai.

Aphodius (Agrilinus) rufus (MOLL) - V: Von EU bis nach Sibirien, ohne den hohen N. In MEu allgemein verbreitet und meist häufig, im S v. a. im Gebirge, fehlt im mediterranen Küstenbereich. In D v. a. im N und O, aber auch in den Gebirgen S-Ds häufig. - N: In allen Dungarten, vor allem in Pferde- und Rinderkot (HORION 1958), aber auch von Schafskot (MACHATSCHKE 1969) gemeldet. - P: Nach HORION (1958) eine Sommerart von Juni bis August und einzelnen Stücken im Herbst. BREYMEYER (1974) konnte die Art von Juli bis September mit einem deutlichen Maximum im August/September antreffen; HOLTER (1982) und DE GRAEF & DESIERE (1984) fanden sie von Juni bis September. - Wir fanden *A. rufus* hauptsächlich im September und in einigen Exemplaren noch im Oktober.

Aphodius (Parammoecius) corvinus ERICHSON - V: In M- und stellenweise im nördlichen SEu, den Alpen und Pyrenäen. In D überall, außer im NO. Nach MACHATSCHKE (1969) in MEu nicht häufig. Im Elsaß stammen die meisten Funde dieser Art aus höheren Lagen der Vogesen. - F: Bisher aus Baden (HORION 1958, HEILIGMANN 1971) keine Meldungen. - L: In Wäldern, an Waldrändern und Waldwegen, im Norden in den großen Waldgebieten der Ebene, im Süden v. a. in montanen bis subalpinen Lagen (HORION 1958). - N: In Wildlosungen, aber auch in Pferde-, Rinder- und Schafskot (HORION 1958). - P: Nach HORION (1958) im April/Mai und wieder im September/Oktober, vielleicht bivoltin; auch GANGLOFF (1991) nennt Funde im April und Mai sowie von Juli bis September. - Wir fanden von *A. corvinus* nur ein Exemplar im September.

Aphodius (Calamosternus) granarius (L.) - V: Kosmopolit. In S- und MEu allgemein verbreitet. In D überall, in der Ebene und niedrigen Lagen häufig, fehlt in höheren Gebirgslagen. Nach GANGLOFF (1991) stammen die meisten *Aphodius*-Funde aus dem Elsaß von dieser Art. - F: Kaiserstuhl (GEIS 1981), Forchheim, Stauten (HELLIGMANN 1971), im Beichengebiet oberhalb Neumühle und Breitnauer Kopf (BAUM 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - N: LANDIN (1961): Polyphag an allen Dungarten, Aas, Kompost. GEIS (1981) fand die Art v. a. in Rinderkot. - P: Nach HORION (1958) eine Frühjahrsart, von Februar bis Mai, vereinzelt auch im Sommer bis in den Spätherbst. Laut GEIS (1981) ist die Art von April bis Anfang November aktiv. HANSKI (1980) fand *A. granarius* von April bis Juli mit einem klaren Maximum im Juni. - Wir fanden alle 7 Exemplare dieser Art nur im Mai.

G. *Oxyomus*

Neben der Gattung *Aphodius* gehören zu den Aphodiinae die Gattung *Oxyomus* und eine Reihe weiterer artenarmer Gattungen, die weniger an Dung gebunden und auch in anderem faulenden Substrat zu finden sind.

Oxyomus sylvestris (Scop.) - V: In M- und SEu, West- und Zentralasien. In S- und MEu allgemein verbreitet und häufig. In D von der Ebene bis in die alpine Stufe. - L: Nach GEIS (1981) eine eurytope Art. - N: An faulenden Vegetabilien und Pilzen, Kompost, Strohmist und weniger in Dung und Kot (HORION 1958). Nach LANDIN (1961) sehr polyphag, auch in alten Exkrementen und Kompost zu finden. Larven aus Schafskötteln bekannt. Weitere Meldungen von Kaninchenkotplätzen (PETROVITZ 1956), faulem Heu, Stallabfällen (BAUM 1989) und faulen Rüben (GLADITSCH 1978). - P: Nach HORION (1958) erscheinen die Imagines von März/April und sind bis September/Oktober, eventuell auch noch im Winter zu finden. HANSKI (1980) fand die Art von April bis Oktober mit zwei deutlichen Maxima im Mai und Juli. - Wir konnten 6 Exemplare (5 im Mai und 1 im Oktober) feststellen.

Unterfamilie Geotrupinae

G. Geotrupes

Ähnlich wie die Vertreter der Gattung *Onthophagus* leben auch die Mist- oder Roßkäfer der Gattung *Geotrupes* paracoprid am Dung großer Pflanzenfresser.

Geotrupes spiniger (MARSHAM) - V: Von M- und SEu bis Transkaspien. In D überall, v. a. in der Ebene und im hügeligen Vorgebirge nicht selten. - F: Vogesen, Freiburg-Wittental, Zarten bei Freiburg (HEILIGMANN 1971), Kaiserstuhl (GEIS 1981). - N: Vor allem unter frischen Kuhfladen (Gers 1981), aber auch an Pferdekot (PETROVITZ 1956). - P: Laut HANSKI (1980) von August bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im September. Der Käfer schlüpft Mitte bis Ende Juli (HORION 1958). Nach LUMARET & KIRK (1987) sind in S-Frankreich 100% der untersuchten 9 im Januar trüchtig. - Von *G. spiniger* konnte nur ein Exemplar, das seine Anwesenheit durch einen breiten Erdstollen verriet, im September unter einem großen Schafsköttl ausgegraben werden.

Familie **Hydrophilidae** - Wasserkäfer

Unterfamilie Sphaeridiinae

Im Gegensatz zu den aquatisch lebenden Hydrophilinae sind die Sphaeridiinae Landbewohner, die vorzugsweise Dung und faulendes Pflanzenmaterial besiedeln. Während sich die Imagines, wie ihre im Wasser lebenden Verwandten, von pflanzlichem Abfall und Dung ernähren, leben die Larven räuberisch.

Zur Ökologie der Hydrophilidae ist im Vergleich zu den Scarabaeidae relativ wenig bekannt, so daß, wenn nicht anders erwähnt, auf die Angaben von KOCH (1989) zurückgegriffen werden mußte. Bei Arten, von denen nur die allgemeine Aussage „hygrophil und ubiquistisch“ nachzulesen ist, wurde diese Angabe weggelassen.

G. Sphaeridium

Die Vertreter der Gattung *Sphaeridium* gehören zu den ersten Käfern, die sich an frisch abgesetztem Exkrement in großer Zahl einfinden. Sie sind in der Lage, in nassem Dung regelrecht zu schwimmen.

Sphaeridium bipustulatum F. - V: In der ganzen Holarktis verbreitet. In MEu überall sehr häufig (VOGT 1971). - L: Eurytope Art, die vor allem in offenem Gelände vorkommt. - N: Coprophil, in frischem Kot, nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien, Kompost und Rübenmieten. GLADITSCH (1978) fand die Art auch an Aas. - P: Laut HANSKI (1980) und DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September aktiv. - Auf Grund der sommerlichen Beweidungspause konnten wir die Art nur im Mai und im September feststellen.

Sphaeridium marginatum F. - Dieser der vorigen sehr ähnlichen und daher bisher verkannten Art wurde durch BERGE HENEGOUWEN (1989) wieder der Status einer eigenständigen Art zugesprochen. - Danach ließen sich drei im September gesammelte Tiere der Art *S. marginatum* zuordnen. - Auf Grund dieser bisherigen systematischen Unklarheit fehlen zu dieser Art Angaben über Verbreitung, Faunistik, Phänologie und Biologie.

Sphaeridium scarabaeoides L. - V: In der ganzen Holarktis verbreitet. In MEu überall sehr häufig (VOGT 1971). - L: Eurytope Art. - N: In frischem Kot von Rindern, Schafen und Pferden. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem Maximum im Juni. Nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September mit deutlichem Maximum im Mai bzw. Juni. - Auf Grund der sommerlichen Beweidungspause konnten wir die Art nur von April bis Mai und wieder im September feststellen. Sie erreichte allerdings bereits im April ihr Maximum.

Sphaeridium lunatum F. — V: In ganz EU wohl überall vorhanden. — L: Eurytope Art. - N: In frischem Kot, nassem Stallmist, Kompost und frischem Aas. - P: Laut HANSKI (1980) von Mai bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im Juni. Nach DE GRAEF & DESIÈRE (1984) von Mai bis September mit deutlichem Maximum im Mai bzw. Juni. - Wir fanden lediglich 9 *S. lunatum* im April, Mai und September.

G. *Cercyon*

Die kleinen Hydrophilidae der artenreichen Gattung *Cercyon* tauchen einerseits sehr früh in einem Exkrement auf, bleiben aber auch recht lange darin, so daß sie fast stets anzutreffen sind. Nicht alle Arten sind an Dung gebunden, manche leben vorzugsweise in Kompost.

Cercyon haemorrhoidalis (F.) - V: In der gesamten Holarktis vorkommend. In D sehr häufig. - N: In frischem Kot, nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien, Pilzen, Kompost, Rübenmieten und frischem Aas. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im Juni. Nach DE GRAEF & DESIÈRE (1984) von Mai bis September mit einem deutlichen Maximum im Mai/Juni. - Wir fanden *C. haemorrhoidalis* in allen Untersuchungsmonaten, 96,3 % aller Individuen im Monat Mai.

Cercyon impressus (STURM) — V: In N- und MEu und dem nördlichen Mittelmeergebiet. In D besonders im W und S, in N-D sehr selten, in gebirgigen Gegenden häufiger (Alpen bis 2400 m). - F: Kaiserstuhl, Wasenweiler, Schauinsland (HORION 1949), Wutachgebiet (KLESS 1971), Beleben bis 1250 m üNN (BAUM 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a). - L: Hygrophile und ubiquistische Art. — N: In frischem Kot, faulenden Vegetabilien, Kompost, Rübenmieten und frischem Aas. BAUM (1989) nennt ferner Funde in Reh-Eingeweiden und sumpfigem Genist. - P: Nach DE GRAEF & DESIÈRE (1984) von Mai bis September mit zwei deutlichen Maxima im Mai und im August bzw. September. Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im August. - Wir fanden nur 21 Exemplare von *C. impressus*, die relativ gleichmäßig über die Monate April, Mai und September verteilt waren.

Cercyon lugubris (ÖL.) - V: Von EU bis zum Kaukasus, in NEu selten und sporadisch. In D überall, aber selten und nur in gebirgigen Gegenden häufiger. - F: Schwetzingen (HORION 1949), aus Südbaden bislang nicht gemeldet. - L: Eurytope und hygrophile Art, die vor allem auf Wiesen, Feldern und Ruderalflächen, an Waldrändern und in Gärten vorkommt. - N: In faulenden Vegetabilien. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im Juni; nach DE GRAEF & DESIÈRE (1984) von Mai bis September mit deutlichem Maximum im Mai bzw. Juni. - Aufgrund der sommerlichen Beweidungspause konnten wir die Art nur von April bis Mai und wieder im September feststellen. Das Maximum des Vorkommens lag im Mai.

Cercyon melanocephalus (L.) - V: In der Paläarktis und N-Amerika. In D nicht selten, besonders in W-D häufig. Nach VOGT (1971) in ganz MEu, jedoch nur in den Gebirgen häufig. — F: Am Belchen 1350m (BAUM 1989), Hegau (KLESS 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - N: In frischem Kot, nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien, Pilzen, Kompost und frischem Aas. Nach VOGT (1971) vor allem in Schafskot. BAUM (1989) fand *C. melanocephalus* im Kot von Pferd, Schaf und Gemse. — P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im August; nach DE GRAEF & DESIÈRE (1984) von Mai bis September mit einem deutlichen Maximum im Mai und einem zweiten Maximum im August/September. — Aufgrund der sommerlichen Beweidungspause konnten wir die Art nur von April bis Mai und wieder von September bis Oktober feststellen. In unserer Untersuchung fand sich ein deutliches Maximum der Aktivität im Mai.

Cercyon lateralis (MARSH.) - V: In der gesamten Holarktis verbreitet. In N- und O-D ziemlich häufig, in W-D südlich der Mainlinie allgemein selten. - F: *C. lateralis* war früher aus SW-D nicht bekannt. Funde von KLESS (1971) aus dem Wutach-Gebiet und GLADITSCH (1976) bei Forchheim, Ettlingen und Huttenheim bei Karlsruhe gelten als Erstfunde für dieses Gebiet. Seitdem sind

weitere Funde aus Wyhlen (SCHILLER 1979a) und am Belchen bis 1350 m (BAUM 1989) bekannt geworden. - N: In frischem Kot, nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien und frischem Aas. BAUM (1989) fand die Art regelmäßig in Kot von Rind und Schaf, an Aas, Reh-Eingeweiden und an ausgelegtem altem Fisch. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im Juni und einem kleineren zweiten Maximum im August/September. Nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September mit einem deutlichen Maximum im Mai und ebenfalls einem zweiten Maximum im August/September. - Wir konnten *C. lateralis* nur von April bis Mai und wieder im November feststellen. Auch in unserer Untersuchung fand sich ein deutliches Maximum der Aktivität im Mai.

Cercyon quisquilius (L.) — V: In der Paläarktis und Nordamerika. In ganz D häufig. - F: Am Belchen bis 600 m ÜNN (BAUM 1989), Kniebis (FISCHER 1900), Wyhlen (SCHILLER 1979a). - N: Vor allem in frischem Dung, aber auch in nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien, Pilzen und Kompost. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober und nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September. - Wir wiesen *C. quisquilius* in allen Untersuchungsmonaten, mit einem Maximum der Aktivität im Mai, nach.

Cercyon pygmaeus (ILL.) – V: In der Paläarktis und N-Amerika. In D im allgemeinen häufig. - F: Hegau (KLESS 1989), Wyhlen (SCHILLER 1979a), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - N: Coprophil, in frischem Kot, nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien (auch Pilzen), Kompost und frisches Aas. - P: Laut HANSKI (1980) von Mai bis Oktober, nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September. – Wir fanden *C. pygmaeus* in allen Untersuchungsmonaten, mit einem deutlichen Maximum der Aktivität im Mai.

Cercyon terminatus (MARSH.) - V: Vor allem von NEU bis W-Sibirien und zum Kaukasus. In D allgemein selten, in SW- und S-D sehr selten. Nach VOGT (1971) nicht häufig im gesamten MEu. - F: Wyhlen (SCHILLER 1979a). - N: In frischem Kot (v. a. von Schafen und Pferden), nassem Stallmist, faulenden Vegetabilien, Pilzen, Kompost und Rübenmieten. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis Oktober. — Wir konnten *C. terminatus* nur anhand eines einzigen Exemplares im Oktober feststellen.

G. *Megasternum*

Die Vertreter dieser und der folgenden Gattung sind wenig an Dung gebunden und meist nur in alten, weitgehend ausgetrockneten Exkrementen anzutreffen.

Megasternum boletophagum (MARSH.) - V: In N- und MEu und dem Mittelmeergebiet. In D überall häufig. – N: In faulenden Vegetabilien, Kompost, Mieten, Detritus, altem Kot, unter Steinen und Rinde, in mesosaproten Porlingen und auch auf Krautern. BAUM (1989) fand *M. boletophagum* in faulem Heu, alten Baumschwämmen, Rehrasten, Klawerholz und Flußgenist. - P: Laut HANSKI (1980) von Mai bis Oktober mit einem deutlichen Maximum im September, nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September ohne deutliches Maximum. - Wir fanden die Art in allen Untersuchungsmonaten ebenfalls mit deutlichem Maximum im September.

G. *Cryptopleurum*

Cryptopleurum minutum (F.) - V: In EU, N-Asien und N-Amerika. In D allgemein häufig. - N: In faulenden Vegetabilien, Kompost, Stallmist, Mieten, Reisig, unter Steinen und Rinde, in faulenden Pilzen und Kot. - P: Laut HANSKI (1980) von April bis September mit einem deutlichen Maximum im August, nach DE GRAEF & DESIERE (1984) von Mai bis September ohne deutliches Maximum. – Wir konnten *C. minutum* nur im Mai und von September bis Oktober feststellen.

Familie **Staphylinidae - Kurzflügler**

Unterfamilie Oxytelinae

Während die Mehrzahl der Staphylinidae räuberisch lebt, ernähren sich die Vertreter der Oxytelinae von pflanzlichen Resten, Pilzen und Algen. Manche Arten sind regelmäßig in fortgeschrittenen Sukzessionsstadien von Exkrementen anzutreffen und gelten im weitesten Sinn als coprophag. Daher werden sie auch in dieser Untersuchung berücksichtigt.

G. Aploderus

Aploderus caelatus (GRAV.) - V: Paläarktische Art, im N häufig, nach S hin seltener. In D von der Ebene bis in subalpine Lagen überall häufig. - L: Fast ausschließlich auf offenes Feld beschränkt (KOSKELA 1972). - N: Detritophag in Dünger, Mist und Kompost. - P: KOSKELA (1972) fand *A. caelatus* von Juni bis September. - Die 8 von uns gefundenen Exemplare verteilten sich auf die Monate Mai, Oktober und November.

G. Platystethus

Platystethus arenarius (FOURC.) - V: Paläarktische Art, von EU bis nach Sibirien, vom höchsten N bis ins Mittelmeergebiet. In D überall häufig, steigt im Gebirge bis über 2000 m. - F: Fahrna, Belchen (HARTMANN 1911a, SCHILLER 1989), Hegau (KLESS 1989). - N: Detritophag in frischem Dung, Mist, Kompost und faulenden Rüben. Nach GUNNOLD (1950) die gemeinste Art in Rinderexkrementen, wird aber ebenso in faulenden Pflanzenteilen und Dung sowie in Miststapeln zahlreich gefunden. - P: KOSKELA (1972) fand *P. arenarius* in allen seinen Untersuchungsmonaten von Mai bis Oktober mit größter Häufigkeit im August. — Auch bei uns war diese Art bei allen Probennahmen vertreten.

G. Oxytelus

Oxytelus (Anotylus) affinis CZWAL.⁵⁾ - F: HORION (1963) erwähnt für Baden eigene Funde aus Überlingen. - N: Als Nahrungssubstrat werden stark verrottete Exkremente von Mensch, Wild und Schaf angegeben. - P: Unsere Nachweise beschränkten sich auf die Frühjahrsproben.

Oxytelus (Anotylus) inustus GRAV. - V: S-paläarktische Art, die in D nach O hin immer seltener wird. Im südlichen Schwarzwald nur bis ca. 700 m. Wird von LOHSE (1964) als überall sehr häufige Art bezeichnet, HORION (1963) hält sie im W und S Ds für häufiger als im NO. - F: Bei Markt, Fahrna, Neunlinden (HARTMANN 1911b), oberes Münstertal (Borreck) in 1010 m üNN! (SCHILLER 1989), Hegau (KLESS 1989). - L: HORION (1963) nennt als Habitate Wärmegebiete mit Kalkboden und xrothcrme Hänge. - N: Die Art gilt als detritophag an Dung, Kompost und Tang. Neben Kompost und Dung werden auch Tierhäuten als Lebensraum genannt. - P: *O. inustus* wurde nur anhand von 8 Exemplaren im Frühjahr nachgewiesen.

Oxytelus (Anotylus) sculpturatus GRAV.⁶⁾ - V: S-paläarktische Art, in NEu nur stellenweise. Im S und W Ds häufig. - F: Fahrna und Achdorf (HARTMANN 1911 a), Wyhlen (SCHILLER 1979a),

⁵⁾ Wird von HORION (1963) als Form des *O. hamatus* bezeichnet, während LOHSE (1964) *O. affinis* und *O. hamatus* getrennt aufführt, letzteren aber als „möglicherweise nur eine Form des Vorigen“ bezeichnet. Beide Autoren bezeichnen diese Art als selten. Die Angehörigen der Artengruppe um *O. affinis* lassen sich nur anhand der letzten Abdominalsternite im männlichen Geschlecht sicher bestimmen. Da alle von uns gefundenen Männchen als *O. affinis* determiniert wurden, wurden auch alle 9 aus dieser Gruppe dieser Art zugeordnet.

⁶⁾ Nach LOHSE (1964) sind nur die <J sicher von *O. mutator* zu unterscheiden. Da beide Arten in Südbaden nachgewiesen wurden (SCHILLER 1979a, 1979b), wurde bei allen <§ eine Genitalpräparation durchgeführt.

mehrfach im Beichengebiet: höchster Fundort 1020 m üNN (SCHILLER 1989), Hegau (KLESS 1989). - N: HORION (1963) erwähnt Dung, Aas, Baumsaft, faulende Vegetabilien und Tierbauten; HARTMANN (1911a) fand die Art unter faulen Disteln. — P: 98 Exemplare von *O. sculpturatus* verteilen sich auf die Monate April, Mai, September und Oktober, wobei die meisten Exemplare im Mai gefunden wurden.

Oxytelus (s. Str.) *piceus* (L.) - V: Paläarktische Art von EU bis China und S-Sibirien unter Meidung des hohen N verbreitet. In MEu nach LOHSE (1964) weit verbreitet, aber nicht häufig. - F: Heidelberg (HORION 1963), Neuenburg bei Müllheim (HARTMANN 1911b), Rußheimer Altrhein (GLADITSCH 1978). - N: Dung, Aas, Kompost. - P: HORION (1963): Von Frühjahr bis Oktober/November, immature Tiere Juli/August. — Wir wiesen *O. piceus* im April und Mai und nach der sommerlichen Beweidungspause wieder im September nach.

Oxytelus (*Oxytelops*) *tetracarinus* (BLOCK) — V: Holarktisch von Europa bis nach Sibirien und N-Amerika verbreitet, wird erst im hohen N selten. Laut LOHSE (1964) möglicherweise der häufigste einheimische Kurzflügler. -N: Nach HORION (1963) ein Ubiquist an faulenden Stoffen. - P: Nach HORION (1963) im Frühjahr und Frühsommer oft in Massen schwärmend. - Wir fanden *O. tetracarinus* nur in den Frühjahrsproben.

4. Allgemeine Ergebnisse

In 43,46 kg Frischgewicht an Schafsexkrementen (das entsprach 10,67 kg Trockengewicht) wurden 5915 adulte Käfer der untersuchten Familien festgestellt. Sie hatten eine Gesamtbiomasse von 18,29 g Trockengewicht. Vergleicht man die Massenverhältnisse zwischen Käfern und Schafsexkrementen (Tab. 1, rechte Spalte), so fällt auf, daß die Käferdichte im Frühjahr größer war als im Herbst.

Von den 698 ausgewerteten Dungproben waren nur 417 (59,7%) Proben mit einem oder mehreren Individuen der festgestellten 43 coprophagen Käferarten besiedelt. Die Käfer bevorzugten vor allem frische und größere Köttel. Sehr kleine, schnell austrocknende Proben wurden häufig nicht oder nicht mehr besiedelt.

Reichen ca. 150 pro Monat gesammelte Schafsköttel aus, um deren Dungkäferfauna vollständig zu erfassen?

Um sich einen Eindruck von der zu erwartenden Artenzahl zu verschaffen, wurde das vorhandene Datenmaterial für die einzelnen Monate getrennt folgender Untersuchung unterworfen: Zufallsmäßig wurde eine Probe ausgewählt und ihre Artenzahl festgehalten. Danach erfolgte die zufallsmäßige Auswahl von zwei, drei, vier, . . . Proben, bis die Gesamtzahl der Proben pro Monat

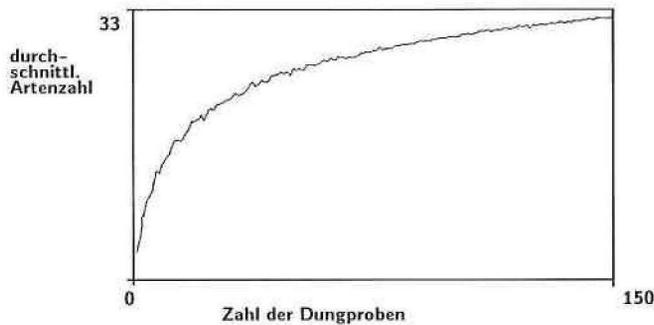


Abb. 3. Durchschnittlich zu erwartende Artenzahl aufgetragen gegen die Zahl der eingesammelten Dungproben im Monat Mai. (Näheres siehe Text.)

Tabelle 2. Individuenzahlen und Biomassen der coprophagen Käferarten aufgetrennt nach Monaten. Von den mit * bezeichneten Arten wurden jeweils 20 Individuen gewogen; die übrigen

	I n d i v i d u e n z a h l e n					Gesamt 1990
	April	Mai	Sept.	Okt.	Nov.	
Frischgewicht d. Faeces [g]	6395,2	5028,9	9352,9	12810,0	9877,0	43464,0
Trockengewicht d. Faeces [g]	1523,2	1363,5	2640,6	3128,2	2014,2	10669,8
paracopride Scarabaeidae						
<i>Gcotrupes spiniger</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Onthophagus taurus</i>	0	0	1	0	0	1
- <i>ovatus</i>	131	147	56	1	0	335
- <i>fracticornis</i>	7	4	15	2	2	30
~ <i>cocnobita</i>	5	0	6	0	0	11
Summe (paracopr. Scarab.):	143	151	79	3	2	378
endocopride Scarabaeidae						
<i>Oxyomus sylvestris</i>	0	5	0	1	0	6
<i>Aphodius erraticus</i>	0	1	0	0	0	1
- <i>haemorrhoidalis</i>	0	90	0	0	0	90
- <i>rufipes</i>	0	0	70	0	0	70
- <i>luridus</i>	112	90	0	0	0	202
- <i>pusillus</i>	223	379	0	0	0	602
~ <i>biguttatus</i>	2	1	0	0	0	3
~ <i>sticticus</i>	6	67	30	0	0	103
- <i>paykulli</i>	0	0	0	0	8	8
- <i>contaminatus</i>	0	0	4	1	1	6
- <i>sphacelatus</i>	6	0	0	2	294	302
- <i>prodromus</i>	23	5	0	17	5	50
- <i>finetarius</i>	1	20	25	239	1	286
- <i>ater</i>	0	1	0	0	0	1
- <i>rufus</i>	0	0	52	3	0	55
- <i>corvinus</i>	0	0	1	0	0	1
- <i>granarius</i>	0	7	0	0	0	7
Summe (endocopr. Scarab.):	373	666	182	263	309	1793
Hydrophilidae						
<i>Sphaeridium bipustulatum</i>	0	3	9	0	0	12
- <i>marginatum</i>	0	0	3	0	0	3
- <i>scarabaeoides</i>	32	2	6	0	0	40
- <i>lunatum</i>	3	4	2	0	0	9
<i>Cercyon lugubris</i>	3	21	2	0	0	26
- <i>impressus</i>	9	7	5	0	0	21
- <i>haemorrhoidalis</i>	46	2302	3	38	2	2391
- <i>melanocephalus</i>	8	47	1	1	0	57
~ <i>lateralis</i>	1	15	0	0	1	17
- <i>quisquilius</i>	2	15	7	3	3	30
- <i>pygmaeus</i>	10	112	21	18	1	163
- <i>terminatus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Megasternum boletophagum</i>	2	9	38	16	22	87
<i>Cryptopleurum minutum</i>	0	29	17	4	0	50
Summe (Hydrophilidae):	116	2566	114	81	29	2906
Staphylinidae/Oxytelinae						
<i>Aploderus caelatus</i>	0	2	0	4	2	8
<i>Oxytelus piceus</i>	15	1	9	0	0	25
- <i>inustus</i>	2	6	0	0	0	8
- <i>sculpturatus</i>	3	81	12	2	0	98
- <i>affinis</i>	30	72	0	0	0	102
- <i>tetracarinatus</i>	54	67	0	0	0	121
<i>Platystethus arenarius</i>	12	126	163	157	18	476
Summe (Staphylinidae):	116	355	184	163	20	838
Endsumme	748	3738	559	510	360	5915

Gewichtsangaben stammen aus LUMARET & KIRK (1987) bzw. KOSKELA & HANSKI (1977) oder wurden im Vergleich mit nahe verwandten, gleich großen Arten abgeschätzt.

Biomasse von 1 Ind. [mg]	T r o c k e n g e w i c h t e [mg]				Nov.	Gesamt 1990
	April	Mai	Sept	Okt.		
386,9	0,0	0,0	386,9	0,0	0,0	386,9
32,4	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	32,4
6,5*	845,0	948,2	361,2	6,5	0,0	2160,8
25,0	175,0	100,0	375,0	50,0	50,0	750,0
21,8	109,0	0,0	130,8	0,0	0,0	239,8
	1129,0	1048,2	1286,3	56,5	50,0	3569,9
1,1	0,0	5,5	0,0	1,1	0,0	6,6
8,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8,0
4,0	0,0	362,7	0,0	0,0	0,0	362,7
32,8	0,0	0,0	2295,3	0,0	0,0	2295,3
14,4*	1611,7	1295,1	0,0	0,0	0,0	2906,8
1,8*	394,7	670,8	0,0	0,0	0,0	1065,5
0,7	1,4	0,7	0,0	0,0	0,0	2,1
3,0	18,0	201,0	90,0	0,0	0,0	309,0
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	24,0
4,0	0,0	0,0	16,0	4,0	4,0	24,0
3,7	22,2	0,0	0,0	7,4	1087,8	1117,4
4,6	106,7	23,2	0,0	78,9	23,2	232,0
9,7	9,7	193,6	242,0	2313,5	9,7	2768,5
6,4	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	6,4
6,9	0,0	0,0	358,8	20,7	0,0	379,5
2,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5
3,4	0,0	23,8	0,0	0,0	0,0	23,8
	2164,4	2790,8	3004,6	2425,6	1148,7	11534,1
5,0	0,0	15,0	45,0	0,0	0,0	60,0
5,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	15,0
10,5	334,7	20,9	62,8	0,0	0,0	418,4
13,6	40,8	54,4	27,2	0,0	0,0	122,4
2,0	6,0	42,0	4,0	0,0	0,0	52,0
1,9	17,1	13,3	9,5	0,0	0,0	39,9
0,9*	39,1	1956,7	2,6	32,3	1,7	2032,4
0,8	6,6	38,5	0,8	0,8	0,0	46,7
1,0	1,0	15,5	0,0	0,0	1,0	17,5
0,6	1,2	9,3	4,3	1,9	1,9	18,6
0,3	2,5	28,0	5,3	4,5	0,3	40,5
0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
0,4	0,7	3,3	14,1	5,9	8,1	32,2
0,4	0,0	12,5	6,9	1,7	0,0	21,1
	449,7	2209,5	198,0	47,4	13,0	2917,6
0,5	0,0	1,0	0,0	2,0	1,0	4,0
0,5*	7,5	0,5	4,5	0,0	0,0	12,5
0,4*	0,8	2,4	0,0	0,0	0,0	3,2
0,5	1,5	40,5	6,0	1,0	0,0	49,0
0,04*	1,2	2,9	0,0	0,0	0,0	4,1
0,05*	2,7	3,4	0,0	0,0	0,0	6,1
0,4*	4,8	50,4	65,2	62,8	7,2	190,4
	18,5	101,1	75,7	65,8	8,2	269,3
	3761,6	6149,6	4564,4	2595,2	1219,9	18290,7

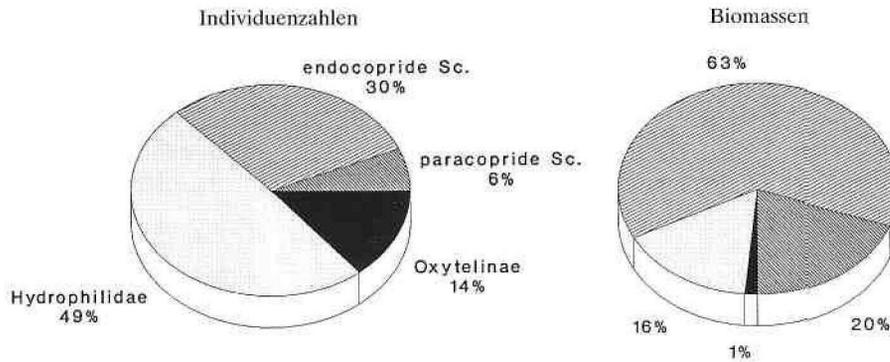


Abb. 4. Individuenzahlen und Biomassen der untersuchten Käferarten aufgeschlüsselt nach systematischen Gruppen.

erreicht war. Für jede Auswahl wurde die Zahl der darin enthaltenen Arten bestimmt. Dieser Vorgang wurde 100mal im Computer simuliert und die dadurch erhaltene durchschnittliche Artenzahl gegen die Zahl der Proben pro Auswahl aufgetragen.

Abb. 3 zeigt exemplarisch für den Monat Mai, wie sich die durchschnittliche Artenzahl asymptotisch einem Grenzwert nähert. Bereits bei 100 Proben wird die tatsächlich in den 150 Proben gefundene Artenzahl 32 fast erreicht. Auch bei mehr als 150 Proben ist nicht mit vielen neuen Arten zu rechnen. Der Umfang der Probennahmen reicht also aus, um die Artengemeinschaft weitgehend vollständig zu erfassen.

Auffällig ist das Massenaufreten von *Cercyon haemorrhoidalis* im Mai: diese Art machte mit insgesamt 2391 Individuen 40,4 % aller untersuchten Käfer aus, wovon sich 96,3 % (2302 Individuen) allein im Monat Mai fanden.

Die 5 häufigsten Arten *Cercyon haemorrhoidalis*, *Aphodius pusillus*, *Onthophagus ovatus*, *Aphodius sphaelatus* und *A. fimetarius* bilden zusammen 66,2 % aller gefundenen Individuen. Alle anderen Arten (38 Arten) nehmen jeweils weniger als 5 % der Gesamtindividuenzahl ein. Die der Biomasse nach dominierenden 5 Arten *Aphodius luridus*, *A. fimetarius*, *A. rufipes*, *Onthophagus ovatus* und *Cercyon haemorrhoidalis* machen zusammen ca. 67% der Gesamtbiomasse aus. Keine dieser Arten dominiert hinsichtlich der Biomasse derart deutlich wie *Cercyon haemorrhoidalis* bei den Individuenzahlen.

Abb. 4 zeigt die prozentuale Verteilung der Käferfamilien entsprechend ihrer Abundanz bzw. ihrer Biomassen. Fast jeder zweite erfaßte coprophage Käfer war ein Hydrophilide, bezüglich der Biomasse machte diese Familie jedoch nur 16% aus. Hier dominieren die endocoprinen Scarabaeidae mit 63 %, obwohl sie zahlenmäßig nur mit 30% vertreten sind. Auf Grund ihrer Körpergröße schlagen die individuenmäßig mit 6% vertretenen paracoprinen Scarabaeidae bei den Biomassen mit 20% zu Buche. Einen großen Anteil daran bildet bereits das einzige Exemplar von *Geotrupes spiniger*, das mehr wiegt als alle erfaßten Kurzflügler (Staphylinidae/Oxytelinae) zusammen (s. Tab. 2). Diese bilden gerade 1 % der Biomasse, sind aber auf Grund ihrer Individuenzahl mit 14% vertreten.

Im Gegensatz zu den anderen Käferfamilien sind die Lebensraum-Präferenzen der Scarabaeidae relativ gut bekannt. Daher lohnt sich ein Vergleich der 16 erfaßten

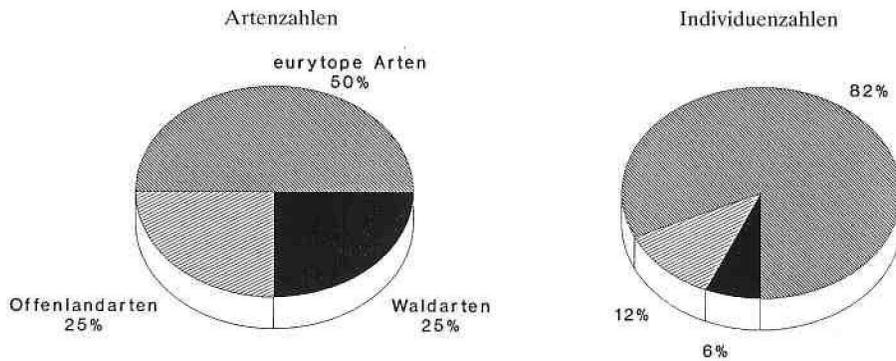


Abb. 5. Prozentuale Verteilung der 16 nachgewiesenen *Aphodius*-Arten bzw. -Individuen hinsichtlich ihrer Lebensraum-Präferenz.

Aphodius-Arten (Abb. 5). Die Hälfte dieser Arten kann als eurytop bezeichnet werden, je 4 gelten als typische Offenland- bzw. Waldarten. Gerade zu den eurytopen Arten gehören die mit den höchsten Individuenzahlen (*A. pusillus*, *A. sphacelatus* und *A. fimetarius*). Von den Offenlandarten ist nur *A. luridus* häufig vertreten, *A. erraticus*, *A. biguttatus* und *A. ater* konnten nur anhand weniger Individuen nachgewiesen werden. Das gleiche gilt für die Waldarten *A. contaminatus*, *A. corvinus* und *A. paykulli*. Lediglich *A. sticticus* wurde in 103 Exemplaren erfaßt. Die meisten davon fanden sich auf der walddnahen Fläche A. Zahlenmäßig spielen demnach die Habitatspezialisten gegenüber den Generalisten kaum eine Rolle.

5. Diskussion

Trotz sommerlicher Beweidungspause wird der auf den Untersuchungsflächen anfallende Schafskot von einer Vielzahl von Käferarten besucht und umgesetzt. Dabei blieben eine stattliche Anzahl räuberischer Staphylinidae vorerst unberücksichtigt.

Durch die mosaikartige Verteilung von Gehölzen und offenen Flächen koexistieren neben Ubiquisten Arten mit unterschiedlichen Habitatpräferenzen. Die Zwischenstellung des Schönbergs in der Vorbergzone zwischen Rheinebene und Schwarzwald äußert sich im syntopen Vorkommen von Arten, die zumindest in Süddeutschland gebirgige Gegenden bevorzugen (z.B. *Aphodius rufipes*, *Aphodius contaminatus*), und von wärmeliebenden Arten des Tieflandes (z. B. *Aphodius luridus*, *Aphodius granarius* und *Geotrupes spiniger*).

Bezüglich der Artenzahl lohnt sich ein Vergleich mit der von GEIS (1981) sehr genau untersuchten Schelinger Viehweide im Kaiserstuhl. Neben einigen faunistischen Besonderheiten anderer Lokalitäten des Kaiserstuhls erwähnt GEIS 31 coprophage Scarabaeidae für den Bereich der Schelinger Viehweide. Im Vergleich dazu sind die von uns nachgewiesenen 22 Scarabaeidae-Arten nicht wenig, wenn man bedenkt, daß die Probe-fläche kleiner und der Untersuchungszeitraum kürzer war. Auch bei einer längerfristigen Datenerfassung wären nicht so viele Arten zusammengekommen. Die Schelinger Viehweide ist auf Grund ihrer wärmebegünstigten Lage im Kaiserstuhl prädestiniert für das

Vorkommen von seltenen mediterranen Faunenelemente wie dem Pillendreher (*Sisyphus schaefferi*) und dem Mondhornkäfer (*Copris lunaris*), die am Schönberg nicht zu erwarten sind. Ferner ist die Schelinger Weide umgeben von großen Waldgebieten, und auch ein Teil der Weide selbst ist mit Bäumen bestanden, so daß GEIS hiernoch weitere Waldarten wie *Onthophagus verticicornis* nachweisen konnte.

Zwei der von uns erfaßten coprophagen Käfer stehen auf der Roten Liste (BLAB et al. 1984): *Aphodius biguttatus* ist als stark gefährdet, *Geotrupes spiniger* als gefährdet eingestuft. Darüber hinaus tauchen *Aphodius paykulli*, *Aphodius ater*, *Apodius corvinus*, *Cercyon lugubris* und *Cercyon lateralis* keineswegs in allen Faunistiken Südwestdeutschlands auf und gelten als selten. Dies dürfte im Falle der beiden *Cercyon*-Arten jedoch am schlechten Bearbeitungsstand der Faunistik der Hydrophilidae allgemein liegen. So wurde *Sphaeridium marginatum* erst kürzlich als eigenständige Art neben *Sph. bipustulatum* anerkannt (BERGE HENEGOUWEN 1989). Insofern handelt es sich hier um einen Erstnachweis dieser wahrscheinlich gar nicht seltenen Art für Baden.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer einjährigen Untersuchung am Schönberg bei Freiburg/Br. zur Besiedlung von Schafskötteln durch coprophage Käfer ergaben 698 Dungproben 5915 Individuen, die sich auf 22 Scarabaeidac-, 14 Hydrophilidae- und 7 Staphylinidae-Arten verteilen. Die dabei erhobenen faunistischen und phänologischen Befunde wurden mit Literaturangaben verglichen.

Literatur

- ADAM, L. (1986): Beetles (Coleoptera) inhabiting sheep droppings in dry pastures of Hungary. - Folio ent. Hung., 47 (1/2): 5-12; Budapest.
- BALTHASAR, V. (1963): Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region. Bd. 2. - Prag (Tschech. Akad. Wiss.).
- (1964): Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region. Bd. 3: Aphodiinae. - Prag (Tschech. Akad. Wiss.).
- BAUM, F. (1989): Zur Käferfauna des Beichengebietes. In: Der Belchen. Geschichtlich-naturkundliche Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. - Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 13: 965-1030; Karlsruhe.
- BERGE HENEGOUWEN, A. L. VAN (1989): *Sphaeridium marginatum* reinstated as a species distinct from *S. bipustulatum* (Coleoptera: Hydrophilidae). - Ent. Ber. Amsterdam, 49 (11): 168-170; Amsterdam.
- BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.; 1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Greven (Kilda).
- BREYMEYER, A. (1974): Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Picniny mountains (the Carpatians). XI. The role of coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the utilization of sheep dung. - Ekol. Polska, 22: 617-634; Warschau.
- BURMEISTER, F. (1930): Die Brutfürsorge und das Bauprinzip der Gattung *Onthophagus* LATR. (Col.). Ein Beitrag zur Biologie der Gattung *Onthophagus* LATR. - Z. Ökol. Morph. Tiere, 16: 559-647; Jena.
- FISCHER, L. (1900): Die Käferfauna der Knickbisgegend. - Mitt. bad. zool. Ver., 8: 143-153; Karlsruhe.
- GACK, C. & A. KOBEL-LAMPARSKI (1985): Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Kaiserstuhlgebiet. Angaben zur Autökologie. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 59/60: 361-390; Karlsruhe.
- GANGLOFF, L. (1990): Catalogue et atlas des Coleopteres d'Alsace, 4: Lamellicornia: Scarabaeidae, Lucanidae. - 106 S.; Strasbourg (Soc. Alsac. Ent. Mus. Zool. Univ. Strasbourg).

- GEIS, K.-U. (1975): Die coprophagen Scarabaeiden am Bausenberg (Eifel) mit ökologischen und biologischen Bemerkungen. - Beitr. Landespflege Rheinl.-Pfalz, Beih. 4: 326-342; Oppenheim.
- (1981): Studien an der Lebensgemeinschaft der coprophagen Scarabaeiden (Coleoptera) im schutzwürdigen Biotop der Schelinger Viehweide (Kaiserstuhl). - Mitt. bad. Landesver. Naturkd. Naturschutz, N. F., 12 (3/4): 275-303; Freiburg i. Br.
- GLADITSCH, S. (1976): Weitere Käferfunde für Südwest-Deutschland mit je einem Erstfund für Mitteleuropa und Deutschland. - Beitr. naturkd. Forsch. SüdwDtl., 35: 149-167; Karlsruhe.
- (1978): Zur Käferfauna des Rußheimer Altrheingebiets (Elisabethenwörth). In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. - Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 10: 451-522; Karlsruhe.
- GRAEF, F. DE & M. DESIERE (1984): Ecologie des Coleopteres coprophiles en prairie permanente paturee. III. Dynamique et phenologie des guildes d'Hydrophilidae, de Scarabaeidae et de Geotrupidae. - Bull. Soc. r. Sei. Liege, 53 (3/4): 158-172.
- GUNNOLD, P. P. (1950): Die Metazoengemeinschaft in Rinderexkrementen. - Diss. Univ. Graz - 105 S.; Graz.
- HANSKI, I. (1980): Spatial Variation in the timing of the seasonal occurrence in coprophagous beetles. - Oikos, 34: 311-321.
- HARTMANN, F. (1911a): Beiträge zu Badens Käferfauna II. - Mitt. bad. Landesver. Naturkde., (251-253): 1-16; Freiburg i. Br.
- (1911b): Beiträge zu Badens Käferfauna III. - Mitt. bad. Landesver. Naturkde., (251-253): 274-284, Freiburg i. Br.
- HEILIGMANN, W. (1970): Beiträge zur Insekten-Faunistik Südwestdeutschlands: Coleoptera Scarabaeidae I. - Mitt. ent. Ver. Stuttgart, 5 (Sondern. 5): 1-23; Stuttgart.
- (1971): Beiträge zur Insekten-Faunistik Südwestdeutschlands: Coleoptera Scarabaeidae II (Aphodiinae). - Mitt. ent. Ver. Stuttgart, 6 (Sonderh. 7): 1-26; Stuttgart.
- HOLTER, P. (1982): Resource utilization and local coexistence in a guild of Scarabaeid dung beetles (*Aphodius* sp.). - Oikos, 39 (2): 213-227.
- HORION, A. (1949): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. II: Palpicornia - Staphyloidea (außer Staphylinidae). - Frankfurt am Main (Klostermann).
- (1954): Beiträge zur Käfer-Fauna des Feldberggebietes. 2. Weitere montane und subalpine Arten. - Mitt. bad. Landesver. Naturkd. Naturschutz, N. F. 6 (2): 92-109; Freiburg i. Br.
- (1958): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. VI: Lamellicornia (Scarabaeidae - Lucanidae). - Überlingen (A. Feyel).
- (1963): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. IX: Staphylinidae I. Teil. - Überlingen (A. Feyel).
- KLESS, B. (1989): Beitrag zur Käferfauna des Hegauer Kegelberglandes. Ergebnis der Gemeinschaftsexkursion 1980 der Arbeitsgemeinschaft südwestdeutscher Koleopterologen. - Mitt. ent. Ver. Stuttgart, 24: 103-119; Stuttgart.
- KLESS, J. (1971): Die Käfer (Coleoptera) des Wutachgebietes. - Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 6: 397-410; Karlsruhe.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd. 1. - Krefeld (Goecke & Evers).
- KOSKELA, H. (1972): Habitat selection of dung-inhabiting Staphylinids (Coleoptera) in relation to age of the dung. - Ann. Zool. fenn., 9: 156-171; Helsinki.
- KOSKELA & I. HANSKI (1977): Structure and succession in a beetle community inhabiting cow dung. - Ann. Zool. fenn., 14: 204-233; Helsinki.
- KRELL, F.-T. & H. FERY (1992): Familienreihe Lamellicornia. In: FREUDE/HARDE/LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, 2. Nachtragsband. - Krefeld (Goecke & Evers).
- KÜBLER, M. (1984): Koinzidenz von Grünlandgesellschaften und geologischem Untergrund am Schönberg bei Freiburg. - Staatsexamens-Arb. Univ. Freiburg (Inst. f. Geobot.)
- LANDIN, B. O. (1961): Ecological studies on dung-beetles (Col. Scarabaeidae). - Opuscula ent., Suppl., 19: 1-227.
- LOHSE, G. A. (1964): Staphylinidae. In: FREUDE/HARDE/LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas. - Bd. 4: 1-264; Krefeld (Goecke & Evers).
- LUMARET, J.-P. & A. KIRK (1987): Ecology of dung beetles in the French Mediterranean region (Coleoptera: Scarabaeidae). - Acta Zool. Mex., N. S., 24: 1-55.

- MACHATSCHKE, J. W. (1969): Scarabaeidae. In: FREUDE/HARDE/LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 8: Terebelia, Heteromera, Lamellicornia – S. 266-367; Krefeld (Goecke & Evers).
- MADLE, H. (1934): Zur Kenntnis der Morphologie, Ökologie und Physiologie von *Aphodius rufipes* L. und einigen verwandten Arten. - Zool. Jb. (Anat., Ontog.) 58: 303-397.
- MOLL, W. (1959): Bodentypen im Kreis Freiburg i. Br. - Ber. naturforsch. Ges. Freiburg, 49: 5-58.
- MOORE, I. (1954): An efficient method of collecting dung beetles. - Pan-Pacific Entomologist, 30: 208.
- PETROVITZ, R. (1956): Die koprophagen Scarabaeiden des nördlichen Burgenlandes. - Wiss. Arb. Burgenland, 13: 1-25; Eisenstadt.
- ROJEWSKI, C. (1983): Observations on the nesting behavior of *Aphodius erraticus* (L.) (Coleoptera, Scarabaeidae). - Bull. ent. Pol., 53: 271-279; Warschau.
- SCHILLER, W. (1979a): Die Käferfauna von Wyhlen. In: Der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn). - Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 9: 361-387; Karlsruhe.
- (1979b): Neue Käferfunde aus Südbaden. - Mitt. ent. Ges. Basel, N. F. 29 (2): 68-75.
- (1989): Die Staphylinidae (Kurzflügler) des Beichengebietes im Südschwarzwald. In: Der Belchen. Geschichtlich-naturkundliche Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. — Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 13: 1031-1081; Karlsruhe.
- VOGT, H. (1971): Hydrophilidae, U. fam. Sphaeridiinae. In FREUDE/HARDE/LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 3: Adcphaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinidea 1. –Krefeld (Goecke & Evers).

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. THOMAS WASSMER, Fakultät für Biologie, Universität Konstanz, Postfach 5560 M 618, D-78434 Konstanz
Dr. PETER SOWIG, Institut für Biologie I (Zoologie), Albertstraße 21a, D-79104 Freiburg i. Br.