

Mitteuropäische Wirbeltierarten an Kadavern

BART BEEKERS, KARL FIDELIS GAUGGEL, XIAOYING GU, DIETER HAAS, RENÉ KRAWCZYNSKI, BARTOSZ LYSAKOWSKI, DIRK RAES und GERHARD WIEGLEB

1. Einleitung

Die Bedeutung von Nahrungsnetzen, die auf Aas basieren, wird in der einschlägigen Literatur seit vielen Jahren betont (SCHOENLY et al. 1991). Dessen ungeachtet liegen nur wenige belastbare Ergebnisse aus mitteleuropäischen Ökosystemen vor. Dies mag mit der strengen Hygiene-Gesetzgebung in der EU und speziell deren Auslegung in Deutschland zusammenhängen (GU et al. 2015). Eine rechtliche Erläuterung zum Tierkörperbeseitigungsrecht gibt SASSENBERG (2007), basierend auf der EU Verordnung Nr. 1771/2002. Diese strenge Verordnung trat infolge der damaligen BSE-Krise in Kraft. Allerdings hat die EU aus Gründen des Artenschutzes diese Verordnung bereits zwei Mal gelockert (VO Nr. 1069/2009; VO Nr. 142/2011). Soweit Ergebnisse publiziert sind, konzentrieren sie sich oft auf die Bedeutung der Insekten am Aas (GU et al. 2014). Über Wirbeltiere liegen, wenn überhaupt, nur anekdotische Daten vor (GU et al. 2015). Ziel des vorliegenden Artikels ist es, die Wissensbasis über Wirbeltiere am Aas zu erweitern. Dazu wurden Beobachtungen aus verschiedenen Ländern (Belgien, Niederlande, Deutschland) gesammelt, systematisiert und mit der vorliegenden Literatur verglichen. Gleichzeitig werden Vorschläge für die Anwendung der Ergebnisse im angewandten Naturschutz gemacht.

2. Methode

Die Untersuchungen wurden von November 2008 bis März 2017 durchgeführt. Mit Zustimmung der Behörden wurden in verschiedenen Habitaten in Brandenburg (BB; nahe Cottbus und Eberswalde), Baden-Württemberg (BW; bei Balingen, Sigmaringen und am Federsee), Nordrhein-Westfalen (NRW; nahe Soest), Belgien (B; nahe Brüssel) und den Niederlanden (NL; nahe Roermond) Kadaver ausgelegt und mit automatischen Kameras verschiedener Hersteller beobachtet. Die Kadaver stammten meist von Unfällen aus dem Straßenverkehr. Einige wenige stammten aus der Jagd, wenn sich ein spät gefundenes Tier nicht mehr für den menschlichen Verzehr eignete. Nach SASSENBERG (2007) unterliegen diese Kadaver nicht der gesetzlichen Entsorgungspflicht. Dem Unfalltod entsprechend hatten die meisten Kadaver innere Verletzungen. Nur wenige hatten offene Wunden oder waren, wie bei den Kadavern aus der Jagd, ausgeweidet. An Gewässern wurden auch einige tot aufgefundene Fische (Hechte, Karpfen) zusätzlich ausgelegt. Die meisten Auslegeorte lagen in naturnahen, nur wenig bewirtschafteten Trockenhabitaten sowohl im Flachland als auch am Rande der Mittelgebirge. Es wurden daneben vereinzelt auch Feuchtstandorte wie Flussauen, Niedermoore und Ufer von Seen oder Teichen einbezogen.

Überwiegend waren die Kameras weiter vom Aas entfernt stationiert, um größere Tiere besser erfassen zu können. Sie lösten daher bei kleinen Tieren (Mäusen, Vögeln bis Sperlingsgröße) häufig nicht aus, so dass diese in unserem Material noch unterrepräsentiert sind. Einige Kleinvogelarten wurden zunächst durch direkte Beobachtung am Aas nachgewiesen, bis dies durch HD-Kameras

verifiziert werden konnte (Beispiel: Heidelerche). Waldmäuse und Gelbhalsmäuse waren auf dem Bildmaterial nicht zu unterscheiden. Zur eindeutigen Bestimmung wurden Lebendfallen ausgebracht und die Mäuse so bestimmt. Beim Vergleich der Arbeiten zu Wirbeltieren an Aas sind methodische Unterschiede zu beachten. Wie bei anderen neueren Untersuchungen von MORENO-OPO & MARGALIDA (2013) und WINK et al. (2014) wurden Wildkameras benutzt, während ältere Arbeiten wie von SELVA et al. (2005) auf vorhandene Spuren, meist im Schnee, zurückgreifen mussten. Deswegen waren kleinere Arten wie Mauswiesel oder die meisten Singvögel noch stärker unterrepräsentiert als in der vorliegenden Arbeit. Der Sommeraspekt fehlte bei SELVA et al. (2005) weitgehend. Ältere Arbeiten zur Nahrung von Vögeln (z. B. GLUTZ VON BLOTZHEIM 1971) beruhten fast immer auf Untersuchungen des Mageninhalts von Vögeln, wobei kaum zwischen Aas und lebender Beute unterschieden werden konnte. Daher sind ältere Angaben, welche Art wie häufig Kadaver nutzt, mit Zurückhaltung zu betrachten.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 97 Wirbeltierarten an großen Kadavern nachgewiesen (Tab. 1), die entweder vom Kadaver fraßen, und/oder Insekten am Kadaver fraßen. Einige Arten sammelten zusätzlich oder ausschließlich Fell. Es handelt sich dabei um eine Amphibienart, eine Reptilienart, 18 Säugetierarten und 77 Vogelarten. Bei fünf der Vogelarten (Stockente, Graugans, Nilgans, Waldohreule und Grünfink) ist die Nahrungsaufnahme am Aas unsicher. Arten, die Anhand des Bild- und Videomaterials nicht sicher bestimmt werden konnten, sind in Tab. 1 nicht aufgeführt. Dies waren Grauschnäpper und eine Pieperart, jeweils bei Cottbus, sowie Zwergmaus, Haus- und Waldspitzmaus in BW. Hunde und Hauskatzen wurden nicht als eigene Arten geführt, da Wölfe und Wildkatzen an den Kadavern gefressen haben. Hauskatzen fraßen an Kadavern in BB, BW und NL. Rehe, Rothirsche, Mufflons, Rinder, Pferde und Feldhasen haben einige der Kadaver untersucht und berührt. Es existieren aber keine eindeutigen Aufnahmen, dass von den Kadavern Teile aufgenommen wurden. Ein Teil der Liste mit 49 Arten aus Brandenburg wurde bereits gesondert veröffentlicht (GU et al. 2015). Hier sind zusätzliche Arten aufgeführt.

Tab. 1 Mitteleuropäische Wirbeltierarten an Kadavern. B = Belgien, BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, NL = Niederlande, NRW = Nordrhein-Westfalen.

#	Dt. Name	Wiss. Name	Region	Aas	Insekten	Fell	Status EU
Amphibien							
1	Teichfrosch	<i>Rana kl. esculenta</i>	BB		+		FFH V
Reptilien							
2	Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	BB, BW		+		
Säugetiere							
3	Braunbrustigel	<i>Erinaceus europaeus</i>	BB, BW, NL	+	+		
4	Feldspitzmaus	<i>Crocidura leucodon</i>	BW	+	+		
5	Maulwurf	<i>Talpa europea</i>	BW		+		
6	Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	BB, NL, BW			+	
7	Rötelmaus	<i>Clethrionomys glareolus</i>	BW		+		
8	Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i>	BB	+			

#	Dt. Name	Wiss. Name	Region	Aas	Insekten	Fell	Status EU
9	Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i>	BB, BW, NL	+	+		
10	Wanderratte	<i>Rattus norvegicus</i>	BW, NL	+	+		
11	Wolf	<i>Canis lupus</i>	BB	+			FFH* II
12	Rotfuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	BB, BW, NL	+	+		
13	Marderhund	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	BB	+			
14	Waschbär	<i>Procyon lotor</i>	BB	+	+		
15	Iltis	<i>Mustela putorius</i>	NL	+			
16	Steinmarder	<i>Martes foina</i>	BB, BW, NL	+			
17	Baummarder	<i>Martes martes</i>	BB	+			FFH II
18	Dachs	<i>Meles meles</i>	BB, NL	+	+		
19	Wildkatze	<i>Felis silvestris</i>	NL	+			FFH IV
20	Wildschwein	<i>Sus scrofa</i>	BB, NL	+	+		
Vögel							
22	Mittelmeermöwe	<i>Larus michahellis</i>	BW	+			
23	Lachmöwe	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	BW	+			
24	Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	BW	?	?		
25	Graugans	<i>Anser anser</i>	BW	?	?		
26	Nilgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	BW	?	?		
27	Haushuhn	<i>Gallus gallus domesticus</i>	NL	+			
28	Waldrapp	<i>Geronticus eremita</i>	BW	+	+		VS I
29	Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	NL, BW	+			
30	Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	BB	+			VS I
31	Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	BW		+		VS I
32	Mönchsgeier	<i>Aegypius monachus</i>	BW	+			VS I
33	Gänsegeier	<i>Gyps fulvus</i>	B, BW, NL	+			VS I
34	Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	BB	+			VS I
35	Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	BW	+			
36	Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	BB, BW	+			VS I
37	Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	B, BB, BW, NL	+			
38	Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	BB, BW, NL	+	+?		VS I
39	Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	BB, BW, NL	+			VS I
40	Seeadler	<i>Haliaeetus albicilla</i>	BB	+			VS I
41	Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	BB, BW, NL	+			
42	Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	NRW	+			VS I
43	Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	BW		+		
44	Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	BB	+			
45	Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	BW		+		VS I
46	Grünschenkel	<i>Tringa nebularia</i>	BW		+		

Tab. 1 (Fortsetzung)

#	Dt. Name	Wiss. Name	Region	Aas	Insekten	Fell	Status EU
47	Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	BW		+		
48	Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	BW		+		
49	Uhu	<i>Bubo bubo</i>	BB, BW	+			VS I
50	Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	BB, BW	+	+		
51	Steinkauz	<i>Athene nocturna</i>	NL		+		
52	Sumpfohreule	<i>Asio flammeus</i>	NL, BW	+	+		VS I
53	Waldohreule	<i>Asio otus</i>	B	?	?		
54	Wiedehopf	<i>Upupa epops</i>	BB		+		
55	Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	BB		+		
56	Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	BB		+		
57	Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	BB, BW, NL	+	+		
58	Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	BB, BW, NRW		+	+	VS I
59	Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	BB		+		
60	Elster	<i>Pica pica</i>	BB, BW	+	+		
61	Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	BB, BW, NL	+			
62	Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	BW, NL, NRW	+	+	+	
63	Nebelkrähe	<i>Corvus cornix</i>	BB	+	+	+	
64	Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	BB, BW, NL	+	+	+	
65	Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	BB, BW	+	+		
66	Kohlmeise	<i>Parus major</i>	BB, BW, NL	+	+	+	
67	Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	BB, BW		+		
68	Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	BB			+	
69	Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	BB		+		
70	Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	BB		+		VS I
71	Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	BB, NL, BW	+	+		
72	Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	BB, BW, NL	+	+	+	
73	Amsel	<i>Turdus merula</i>	BB, BW, NL	+	+		
74	Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	BB		+		
75	Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>	BB, NL		+		
76	Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	BB		+		
77	Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	BW		+		
78	Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	BB		+		
79	Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	BB		+		
80	Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	BW		+		VS I
81	Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	BB, BW, NL	+	+	+	
82	Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	BW		+		
83	Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BB		+		

#	Dt. Name	Wiss. Name	Region	Aas	Insekten	Fell	Status EU
84	Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	BB, BW		+		
85	Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	BW	+	+		
86	Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	BW	+	+		
87	Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	BB, BW		+	+	
88	Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	BB		+		
89	Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	BW		+		
90	Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	NL		+		
91	Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	BB, BW	+	+	+	
92	Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	BB		+		
93	Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	BB	?	?	?	
94	Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	BW		+		
95	GrauParammer	<i>Emberiza calandra</i>	BB		+		
96	Goldammer	<i>Emberiza citronella</i>	BB, BW		+	+	
97	Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>	BB		+		VS I

4. Diskussion

Artbezogene Aspekte

Die wenigen Kadaver, die bisher im Sommerhalbjahr an Ufern ausgelegt wurden, boten Nahrung für Teichfrösche (*Rana kl. esculenta*). Lagen sie im trockenen Bereich eines Ufers, waren sie wie in terrestrischen Bereichen in hohem Maße von Larven der Aaskäfer (Silphidae) besiedelt. Dort wurden sie von sich am Ufer sonnenden Teichfröschen gefressen. Bei Kadavern, die von Wasser umgeben waren, fehlten die Käferlarven. Dort sind Maden die wichtigste Nahrungsgrundlage. Maden verlassen Kadaver, um sich im Boden zu verpuppen. Auch im Wasser behalten sie das Verhalten bei und „kriechen“ an der Wasseroberfläche vom Kadaver fort. Sofern sie nicht ertrinken, werden die sich bewegenden Maden von Teichfröschen bemerkt und sind eine leichte Beute.

Auf der am besten untersuchten und am häufigsten benutzten Fläche (Lieberoser Heide) in BB konnten während der Geländearbeiten gelegentlich Zauneidechsen (*Lacerta agilis*), Blindschleichen (*Anguis fragilis*), Schlingnattern (*Coronella austriaca*) und Ringelnattern (*Natrix natrix*) beobachtet werden. Trotzdem konnten wie in BW nur Zauneidechsen am Aas nachgewiesen werden. In BW sind Ringelnattern ohne offensichtliches Interesse neben oder über das Aas gekrochen und sind daher nicht in der Tabelle 1 enthalten.

Zu den Spitzmäusen, die nach GRIMMBERGER (2014) Aas fressen, gehören Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*S. minutus*), Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), Gartenspitzmaus (*Crocidura suaveolens*) sowie vor allem die Feldspitzmaus (*C. leucodon*). Gelegentlich gelang in BW auch der Nachweis einer weiteren *Crocidura*-Art (Haus- oder Gartenspitzmaus) sowie einer *Sorex*-Art (wahrscheinlich Waldspitzmaus), jeweils Einzeltiere, bei denen eine sichere Artbestimmung nicht möglich war. Wahrscheinlich profitieren Spitzmäuse sowohl von den Insekten an Kadavern als auch von der Aufnahme von Fett und Muskelgewebe des Kadavers. HABERL (2002) beschreibt das Fressen von Aas als regelmäßige Verhaltensweise

von Spitzmäusen, das vor allem im Winter große Bedeutung erlangt, wobei er bei seinen Versuchen Kadaver von Kleinsäugetern und kleinen Fischen verwendete. Der Maulwurf (*Talpa europea*) konnte dabei beobachtet werden, wie er unter einer Schicht aus Fellresten und Knochen nach Insekten suchte (Abb. 1).

Es existieren nur wenige Quellen, die Igel als Aasfresser benennen, z. B. MOSS & SANDERS (2001). WINK et al. (2014) legten tote Eintagsküken aus und konnten anhand von Fotofallen nachweisen, dass sie von Igeln gefressen wurden. In BW fand sich ein Igel im Mai und Juni häufig an einem älteren, von Insekten schon weitgehend verzehrten Rehkadaver ein. In BB durchwühlte ein Igel im April zwei Rehkadaver, an denen die Aaskäfer *Thanatophilus sinuatus* und *Oiceoptoma thoracicum* als potentielle Beute vorkamen. Es war zu sehen, dass der Igel etwas anderes als das Aas fraß, das Ende Januar ausgelegt worden war. In NL fraßen Igel an Kadavern von Dachs, Steinmarder und Wildschwein Insekten.

Bisher wurden keine Fledermäuse an unseren Kadavern beobachtet, obwohl einige Arten wie Große Huftseisnase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) oder Großes Mausohr (*M. myotis*) Insekten vom Boden aufnehmen (GRIMMBERGER 2014). Fast alle Fledermausarten dürften von den sich am Kadaver entwickelnden Insekten profitieren, wenn diese auf der Suche nach anderen Kadavern fortfliegen. Das vermeintliche „Fehlen“ von Fledermäusen an Kadavern könnte methodisch bedingt sein.

In NL haben Eichhörnchen im Spätsommer (August und September) Fellreste eines Rehs aufgesammelt. SELVA et al. (2005) geben Eichhörnchen als sporadische Aasfresser an. An einem der Standorte bei Cottbus waren regelmäßig Eichhörnchen auf den Aufnahmen zu sehen, die aber die ausgelegten Rehkadaver nur als uninteressante Gegenstände in ihrem Revier behandelten. Offenbar muss erst gelernt werden, dass Kadaver eine Ressource darstellen können.



Abb. 1 Maulwurf an einem Kadaverliegeplatz (Aufn.: D. HAAS).

Die meisten Aufnahmen von Mäusen stammen aus dem Winterhalbjahr. Demnach fraßen Mäuse vor allem direkt von Kadavern, obwohl Waldmäuse (*Apodemus sylvaticus*) und Rötelmäuse (*Myodes glareolus*) auch Insekten fraßen. Bei Waldmäusen dokumentierten wir den Verzehr von Weichteilen (hauptsächlich Fett und Muskelgewebe) an frischen Kadavern und gleichzeitig die Aufnahme von abwandernden Maden um alte Kadaverreste bei bis zu minus 2°C, bei maximal drei gleichzeitig anwesenden Mäusen. Auch Knochen und Geweihstangen wurden von Mäusen benagt. Wanderratten fraßen sowohl Aas als auch Insekten. Auch Ziesel (*Spermophilus citellus*), Feldhamster (*Cricetus cricetus*), die verschiedenen Arten von Bilchen und weitere Nagetiere wie die vom Aussterben bedrohte Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*), die alle regelmäßig Insekten fressen (GRIMMBERGER 2014), dürften von Kadavern profitieren wie von uns für Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*) nachgewiesen wurde. Für Brandmäuse (*A. agrarius*) gibt GRIMMBERGER (2014) Aas, für Zwergmäuse (*Micromys minutus*) Insekten als Nahrung an. In BW sind wahrscheinlich einzelne Zwergmäuse am Rand von älteren Kadavern neben einer höheren Krautschicht festgestellt worden. Neben Rötelmäusen wurden andere, in den Untersuchungsgebieten vorkommende Wühlmäuse wie Bergschermaus (*Arvicola scherman*), Erdmaus (*Microtus agrestis*) und Feldmaus (*Microtus arvalis*) nicht am Aas nachgewiesen. Eine Bergschermaus, die auf einer Wildkamera erfasst wurde, befand sich 1 m vor einem alten Dachskadaver, offenbar ohne diesen zu beachten.

Wölfe fraßen von unterschiedlich alten Kadavern. Ein nur einen Tag alter Rehkadaver war im Sommer bereits in der ersten Nacht bis auf Wirbelsäule und Beinknochen beseitigt. Von einem eine Woche alten Wildschweinkadaver fraßen die sechs Wölfe des Lieberoser Rudels im Januar 2014 über mehrere Nächte. Da Wölfe ältere Kadaver vor allem im Sommer nur untersuchten, aber nicht von ihnen fraßen, schien es, als würden sie nur an frischen Kadavern fressen. Im September 2014 jedoch fraßen zwei Jungwölfe des Lieberoser Rudels über mehr als zwei Wochen lang fast täglich von einem 14 Tage alten Rothirschkadaver. Im September 2015 wiederholte ein weiterer Jungwolf dieses Verhalten. Adulte Rotfüchse fraßen hingegen immer auch von den ältesten Kadavern, in einem Video säugt eine Fähe während des Fressens am Kadaver sogar einen Welpen. Mehrfach wurde beobachtet, wie Füchse versuchten, große Kadaver mit Schnee oder Erde zu bedecken, indem sie mit der Schnauze das Material auf die Kadaver schaufelten. Welpen fressen an frischen Kadavern weiche Teile wie Zunge und Wangen, an älteren Kadavern jedoch ausschließlich Insekten. Dabei werden nicht nur größere Käfer abgesammelt, sondern auch einzelne Maden im Bereich um den Kadaver abgesammelt bzw. aufgeleckt. Im Fall des o. g. „Septemberhirsches 2014“ fraß ein Jungfuchs nur Maden, während die Jungwölfe und ein Seeadler Aas fraßen. Möglicherweise erlangen Füchse erst später im Leben als Wölfe die Fähigkeit, altes Aas zu fressen (GU et al. 2015). Marderhunde fraßen auch an sehr alten Kadavern. Nur, wenn sie bei ungeöffneten Kadavern keinen Zugang zum Aas fanden, fraßen sie Insekten.

Sowohl Füchse als auch Marderhunde sind nicht in der Lage, Kadaver mit stärkerer Haut (ab ca. 50 kg Wildschwein) zu öffnen. Daher blieben ungeöffnete Kadaver meist ungenutzt und es wurden nur die Insekten daran gefressen. Auch Goldschakale (*Canis aureus*) (GRIMMBERGER 2014) sind vermutlich nicht in der Lage, große Kadaver zu öffnen. Ohne Wölfe und andere große Carnivore wie Luchs (*Lynx lynx*), Braunbär (*Ursus arctos*) oder Vielfraß (*Gulo gulo*) fehlt anderen Wirbeltieren der Zugang zu großen Kadavern und damit zu einer zeitweise wichtigen Ressource. Große Carnivore sind daher nicht nur für obligate Aasfresser wie Geier oder bestimmte Insekten von großer Bedeutung, da diese auf die Nahrungsreste in Form von

Rissen angewiesen sind, sondern auch für fakultative Aasfresser (MATTISON et al. 2011). Umgekehrt kann die Konkurrenz durch aasfressende Arten die Carnivoren dazu bringen, mehr Beute machen zu müssen. So lange nicht bekannt ist, mit wem etwa Wölfe in einem bestimmten Gebiet um die gerissene Beute konkurrieren, ist es schwierig, Prognosen zum Nahrungsbedarf zu erstellen und ggf. Konflikte mit Landwirten und Jägern vorzubeugen. In einer Region wie der Lieberoser Heide, wo im Winterhalbjahr große Schwärme von Kolkkraben innerhalb weniger Tage ein Wildschwein skelettieren können (GU & KRAWCZYNSKI 2012b), ist der Bedarf an Beutetieren sicherlich größer als in Regionen ohne diese Konkurrenz.

PETERSEN et al. (2004) gehen noch davon aus, dass Aas von Wildkatzen „auch in Notfällen nicht angenommen“ wird. Wildkatzen (*Felis silvestris*) und Hauskatzen fraßen in unseren Versuchen jedoch von frischen Kadavern. Nach GRIMMBERGER (2014) wird auch Unfallwild aus dem Straßenverkehr gefressen. Luchse (*Lynx lynx*) werden als gelegentliche Aasfresser genannt (SELVA et al. 2005), was nicht verwundert, da Luchse ihre Risse ähnlich wie Füchse mit Laub und Erde bedecken und über mehrere Tage davon fressen (GRIMMBERGER 2014).

Bei keiner von GRIMMBERGER (2014) behandelten Marderart wird direkt Aas als Nahrung genannt. Da aber bei einigen Arten wie Hermelin (*Mustela erminea*) und Mauswiesel (*M. nivalis*) angegeben wird, dass sie mit toten Beutetieren Vorräte anlegen, impliziert dieses Verhalten das Fressen von Aas. Iltisse fressen nach SELVA et al. (2005) gelegentlich Aas. Bei unseren Beobachtungen in den Niederlanden versuchte ein Iltis bei Tag, einen Fuchs vom Kadaver zu vertreiben. Nach zwei wirkungslosen Angriffen auf den Fuchs hat der Iltis ihm den Kadaver überlassen. Mauswiesel gehen gelegentlich an Aas, Hermeline jedoch nur sporadisch (SELVA et al. 2005). Auch von Baumardern ist bekannt, dass sie Aas fressen (PETERSEN et al. 2004, SELVA et al. 2005). Dachse fressen meist die zahlreichen Mistkäfer, die sich an Kadavern sammeln. Zwar konnte nie ein Dachs direkt dabei beobachtet werden, aber Dachslatrinen in der Nähe von Kadavern waren voller Flügeldecken von Mistkäfern. Am Ende der Winterruhe, wenn schnell energiereiche Nahrung benötigt wird, wird hingegen direkt vom Aas gefressen. SELVA et al. (2005) geben Dachse als gelegentliche Aasfresser an. Vielfraße, die in historischer Zeit auch in Deutschland vorkamen (MITCHELL-JONES et al. 1999, KRAWCZYNSKI 2013), fressen regelmäßig Aas (MATTISON et al. 2011).

Prinzipiell profitieren alle insektenfressenden Vogelarten von der Kadaverfauna, vor allem von den Maden. Allerdings spielt die räumliche (z. B. Ufer für Entenvögel, Rohrsänger, Rallen, Limikolen, Möwen) und zeitliche Verfügbarkeit (z. B. während der Aufzuchtperiode bei Hühnervögeln) die entscheidende Rolle, ob diese Ressource genutzt werden kann. PIEK (2005) gibt an, dass Birkhühner (*Tetrao tetrix*) bzw. deren Küken Maden an Kadavern fressen. Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) (Abb. 2) nahmen an einem Kadaverauslageort in BB Insekten auf. Da Ziegenmelker laut BAUER et al. (2005) Käfer bis zur Größe von Maikäfern fressen, können Aaskäfer (Silphidae) eine wichtige Nahrungsquelle sein. In einer 90sekündigen Videosequenz bei Regen fraß ein Ziegenmelker fünf Insekten, was wieder die Bedeutung der Kadaverfauna bei schlechtem Wetter verdeutlicht.

Aus unseren Aufzeichnungen ist nicht ersichtlich, was Enten und Gänse an den Kadavern tun. Zumindest von den meisten Entenarten und auch Nilgänsen (*Alopochen aegypticus*) ist bekannt, dass sie auch Würmer und Insekten fressen (BAUER et al. 2005). In einem rumänischen Schutzgebiet wurde fotografiert, wie Stockenten (*Anas platyrhynchos*) ins Wasser gefallene Hausrotschwänze (*Phoenicurus ochruros*) und Gebirgsstelzen (*Motacilly cinerea*) jagten und fraßen (<http://www.bbc.com/news/science-environment-40445379>).



Abb. 2 Ziegenmelker auf Wildschweinkadaver (06.06.2015; Aufn.: R. KRAWCZYNSKI).

Bei den Watvögeln ist die Nutzung von Aas beim Steinwälzer (*Arenaria interpres*) an Meeresküsten bekannt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1982, HAAS 1999). Bei den fünf von uns am Aas nachgewiesenen Arten fraßen Bekassinen (*Gallinago gallinago*) sowohl Maden als auch Teile der Kadaver, während Grunshenkel (*Tringa nebularia*), Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*) Insekten oder deren Larven fraßen. Eine Waldschnepfe suchte im Winter nach Maden im Boden um Kadaver, im Frühjahr fraß sie Kafelarven (Silphidae).

Aus den Niederlanden existiert ein Video mit einer Wasserralle (*Rallus aquaticus*), die ihr Kucken mit Maden von einem toten Karpfen füttert (De nieuwe wildernis 2015). Der Sender ARTE zeigte am 2. April 2015 um 19:30 eine Dokumentation zu Seeadlern. Darin war zu sehen, wie eine Wasserralle im Winter die Reste eines Fisches fraß, von dem zuvor bereits ein Fischotter (*Lutra lutra*) und ein Seeadler gefressen hatten.

Bei vielen Greifvögeln aus Tab. 1 gehört es zum Standardwissen, dass sie Aas fressen (DEL HOYO et al. 1994, BAUER et al. 2005): Mönchsgeier (*Aegyptius monachus*), Gänsegeier (*Gyps fulvus*), Rotmilan (*Milvus milvus*, Abb. 3), Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) und Mäusebussard (*Buteo buteo*). Für Schreiadler (*Aquila pomarina*) geben GLUTZ VON BLOTZHEIM (1971) an, dass sie „sehr selten an Aas gehen“ und „ausnahmsweise größeres Fallwild“ annehmen. Auch DEL HOYO et al. (1994) nennen die Aasaufnahme beim Schreiadler „selten“, im Gegensatz zum Schelladler (*Aquila clanga*), der größeren Zwillingarts des Schreiadlers, bei der Aasaufnahme ohne den Zusatz „selten“ erwähnt wird. SELVA et al. (2005) geben in ihrer Langzeituntersuchung Schreiadler als „sporadischen“ Aasfresser an.



Abb. 3 Rotmilane bei Tangeln (links, Aufn.: C. RAAPKE), Steinadler in der Lieberoser Heide bei Cottbus (rechts, Aufn.: R. KRAWCZYNSKI).

Im Brutgebiet nehmen Schreiadler gerne ausgelegtes frisches Fleisch an, was von Tierfotografen gerne genutzt wird, um sie vor das Versteck zu locken (NILL, pers. Mittlg.). Beim Schelladler ist die Nutzung von Aas häufiger beschrieben. Im Federseeried nutzte ein durchziehender juveniler Schelladler einen Rehkadaver so lange wie möglich, vom 27.-31.12.1954, um erst anschließend weiterzuziehen (HAAS 1956). In BB fraß im April 2016 ein junger Steinadler (*Aquila chrysaetos*) zwei Wochen lang von einem Wildschweinkadaver. Dabei zeigte er sich auch gegenüber den Seeadlern dominant, die er vertrieb bzw. die erst nach ihm fressen durften. Zeitweise saß er sich putzend auf dem Kadaver oder ruhte auf ihm (Abb. 3).

Wespenbussarde (*Pernis apivorus*) fraßen nach den bisherigen Beobachtungen nur Insekten an den Kadavern. Das deckt sich mit einer alten Beobachtung, die in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1971) zitiert wird. Ein Wespenbussard war an einem Hasenkadaver geschossen und dann der Mageninhalt untersucht worden. Im Magen fanden sich nur Maden, aber kein Fleisch vom Hasen. Da zur Insektennahrung von Wespenbussarden auch Blatthornkäfer zählen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971), die in hohen Individuenzahlen an großen Kadavern vorkommen (LYSAKOWSKI 2013), ist die Förderung dieser Art durch Aas sicherlich stärker als bisher bekannt. Unsere Beobachtungen deuten darauf hin, dass dies auch auf ihren weiten Zugwegen und im Winterquartier der Fall sein könnte. So landete ein durchziehender junger Wespenbussard am 1.9.2011 auf einem mit Kadavern verschiedenen Verwesungsgrades bestückten Platz im oberen Donautal. Nachdem er von der Kadaverfauna gefressen hatte, saß er mit prall gefülltem Kropf vor der Kamera.

Rohrweihen (*Circus aeruginosus*) haben in BW und BB, Wiesenweihen (*C. pygargus*) in BW jeweils zur Zugzeit an Kadavern gefressen. Im Donautal bei Sigmaringen kröpfte ein adultes Rohrweihenmännchen, das am 22.3. 2009 von 17:02 bis 17:44 wiederholt ausführlich an einem halb verrotteten Wildschweinkadaver kröpfte, wobei es dort noch verfügbares Subcutan Fett aufnahm. Dort unterbrachen auch Rohrweihen ihren Zug und nutzten mehrere Tage Kadaver. Dies waren im Frühjahr 2009 eine durchziehende Rohrweihe, die ausführlich an einem im Schlamm steckenden Höckerschwan fraß, der einem Rivalenkampf zum Opfer gefallen war,



Abb. 4 Ein juveniler durchziehender Wespenbussard sucht einen Aasplatz mit reichhaltigem Insektenvorkommen im oberen Donautal auf, der mit Wild unterschiedlichen Verwesungsgrades bestückt war. Am Ende der ausgiebigen Nahrungsaufnahme sitzt er vollgekröpft links vor der Wildkamera. 1.9.2011, morgens bei 9 °C (Aufn.: J. EINSTEIN).



2016-04-09 10:34:57

Abb. 5 Rohrweihe untersucht Wildschweinkadaver in der Lieberoser Heide. Der Kadaver war aber nicht mehr frisch genug, so dass die Rohrweihe weiter zog, ohne zu fressen (Aufn.: R. KRAWCZYNSKI).

und am 7.4.2010 eine Rohrweihe (adultes Weibchen), die an einer am Schilfrand liegenden Graugans fraß. Mehrmals beobachteten wir Rohrweihen, die an toten Fischen fraßen, die nach Besatzmaßnahmen der Fischer tot an das Ufer angetrieben wurden. Rohrweihen nutzen auch Kadaver in für sie untypischen Habitaten wie der sehr trockenen Schießbahn der Lieberoser Heide oder Ackerflächen.

An toten Fischen in BW fraßen zusätzlich Rot- und Schwarzmilan, aber auch Mittelmeermöwe (*Larus michahellis*), Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) und Rabenkrähe. Ebenfalls zur Zugzeit beobachtete ROHDE (per Email) im Oktober 2002 und 2010 Steppenweihen (*Circus macrourus*) an Schakalkadavern in Israel und Rohrweihen „fast jährlich“ von 2001 bis 2012 an verschiedenen Kadavern. Dabei handelte es sich sowohl um immature als auch adulte Vögel. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM (1971) gibt es verschiedene Hinweise, dass Rohrweihen an Kadavern fressen, wie etwa einen Delphinzahn im Magen eines erlegten Vogels. Für Wiesenweihen konnte GLUTZ VON BLOTZHEIM (1971) nur einen Fall aus Zentralasien angeben, wonach diese bei Ankunft im Brutgebiet bei Schneebedeckung an mit toten Krähen und Zieseln beköderte Fallen gingen. Ein ähnliches Verhalten konnte von Habichten und Sperbern auf der Schwäbischen Alb beobachtet werden, wo im Winter „fette Saunabel“ als Vogelfutter ausgelegt wurde (STEINER, per Email). HIRTH (pers. Mittlg.) registrierte neben Mäusebussarden einen Habicht und einen Sperber, die ausgiebig an fetten Saunäbeln kröpften, die an einem aufgespannten Seil angebracht waren (Fotobelege davon D. HAAS übergeben). Habichte aus Tab. 1 fraßen in B im Januar von einem Rehkadaver, in NL im Februar und März von einem Wildschweinkadaver. In BB fraß ein Habicht im Oktober 2015 von einem ca. vier Wochen alten Rothirschkadaver. Dieses Aas schien aber zu alt, denn er würgte das Ass sofort wieder aus. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM (1971) gehen Habichte im Winter häufig an Aas. Bei SELVA et al. (2005) werden Habichte als regelmäßige, Sperber hingegen als sporadische Aasfresser dargestellt. Am Federsee fraß ein adultes Habichtweibchen von 19.-27.1.2015 an einem Rehkadaver (FROSDORFER, pers. Mittlg.). Am 19.1., 26.1. und 27.1. kröpfte es ausführlich und deckte so vermutlich den Nahrungsbedarf des ganzen Tages. Noch am 27.1. hielt es sich 31 und später 23 Minuten lang am Kadaver auf, immer wieder intensiv kröpfend mit anschließend vollem Kropf. Zumindest an diesen Tagen war kein zusätzlicher riskanter Jagdflug zur Deckung des Nahrungsbedarfs notwendig. Da kein Schnee lag, kann das Aasfressen kaum mit einem sonstigen Nahrungsengpass erklärt werden. STEINER (pers. Mittlg.) fotografierte im August 2014 einen juvenilen Habicht, der an einem Hühnerkadaver fraß. Da die Standardkenntnisse über die Nahrung von (Greif-) Vögeln häufig auf Gewöll- oder Magenanalysen beruhen, kann aufgenommenes Aas in den meisten Fällen jedoch nicht erkannt werden (MEYER et al. 2003).

Bei den Schwarzstörchen (*Ciconia nigra*), die im September 2012 an einem Teichufer von einem Rehkadaver fraßen (Foto in GU et al. 2015), handelte es sich um Jungvögel aus Tschechien, wie anhand der Beringung zu sehen war. Dazu passen die Beobachtungen von ROHDE (per Email), der 2008 und 2009 zur Zugzeit in Israel jeweils einen jungen Schwarzstorch am Kadaver von Schakalen fressend beobachtet hat. Auch diese Beobachtungen gelangen am Rand von Teichen. In BB hatten zwei Schwarzstörche den Auslageort eines Wildschweinkadavers entdeckt, jagten aber von diesem entfernt nach Amphibien. Da kurz darauf die drei Kameras an diesem Standort gestohlen wurden und die Beobachtungen dort deshalb aufgegeben werden mussten, ist unklar, ob die Schwarzstörche später von diesem Kadaver fraßen.

KRAWCZYNSKI & WAGNER (2008) vermuteten, dass Arten wie Wiedehopf (*Upupa epops*) und Blauracke (*Coracias garrulus*), die auf große Insekten angewiesen sind, an Aas nach Insekten suchen würden. Wiedehopfe sammelten zur Brutsaison 2013, 2015 und 2016 in der Lieberoser

Angaben zu aasfressenden Eulen sind selten. Im Standardwerk von BAUER et al. (2005) werden nur Uhu (*Bubo bubo*) und Schneeeule (*Bubo scandiacus*) genannt. Allerdings findet sich bei MIKKOLA et al. (2013) ein Hinweis beim Bartkauz (*Strix nebulosa*), dass Kadaver von Schneehasen (*Lepus timidus*) gefressen werden. Im Winter 2014/15 fraßen in BB ein Waldkauz an einem frischen Rehkadaver und ein Uhu von einem frischen Wildschweinkadaver. Beide Kadaver waren geöffnet, im Fall des Uhus hatte zuvor ein Wolf den Kadaver an der Kehle geöffnet. In BW fraß eine durchziehende Sumpfohreule (*Asio flammeus*) am 12.4.2011 an einem geöffneten Reh-Kadaver. Häufiger dürfte das Fressen von Insekten an Kadavern sein wie von uns für Steinkauz (*Athene nocturna*) und einen jungen Waldkauz (*Strix aluco*) nachgewiesen wurde.

Angaben zu aasfressenden Falken finden sich in HAAS et al. (in Vorb.), weswegen hier auf eine Vertiefung verzichtet wird. Während andere Autoren weitere Falkenarten als Aasfresser angeben, haben wir nur Wanderfalken beobachtet.

Buntspechte (*Dendrocopos major*) fressen gelegentlich an Kadavern (SELVA et al. 2005). In NL fraß ein Buntspecht das Mark aus geöffneten Rinderknochen. Im Oberen Donautal BW kamen die Altvögel des Buntspecht-Revierpaares regelmäßig über das ganze Jahr ans Aas, und nach dem Flüggewerden gelegentlich auch noch nicht selbstständige Jungvögel. Sie fraßen sowohl Fett und Muskelgewebe als auch Insekten. Ein Wintervideo, das uns aus den polnischen Beskiden vorliegt, zeigt Buntspechte, Mittelspechte (*D. medius*), Weißrückenspechte (*D. leucotus*) und Grauspechte (*Picus canus*), die von einem einzigen Kadaver fressen. Ein Grünspecht (*P. viridis*) suchte in BB Insekten an einem der Kadaver. Ein Wendehals (*Jynx torquilla*) suchte bei Eberswalde an einem Rehkadaver nach Nahrung. Da auch Ameisen Kadaver auf vielfältige Weise nutzen (GU et al. 2014), liegt die Annahme nahe, dass der Wendehals am Kadaver nach Ameisen suchte.

Alle einheimischen Rabenvögel sind altbekannte Aasfresser (BAUER et al. 2005). Von Interesse war für uns daher vor allem das Verhalten am Aas und dessen Nutzung. Wenn sich die Gelegenheit bot, wurden an älteren Kadavern auch von Aaskrähen (*Corvus corone*) und Kolkkraben (*C. corax*) Insekten dem Aas vorgezogen bzw. kein Aas gefressen. Kolkkraben gruben sogar lieber im umgebenden Sand nach Maden, als von den Kadavern zu fressen (GU et al. 2015). Nebelkrähen (*Corvus cornix*) fraßen auch große Käfer wie den Ufer-Totengräber (*Necrodes littoralis*), die in geeigneten Habitaten in großer Zahl vorkommen können. Krähen, Kolkkraben und im Einzelfall auch eine Elster versuchten, Seeadler, Steinadler, Rotmilane, Mäusebussarde und Füchse durch ziehen an den Schwanz- oder Schwungfedern bzw. dem Schwanz von den Kadavern zu vertreiben, was häufig gelang. Seeadler scheinen zu schwerfällig zu sein und ertragen das Mobbing oder fliegen davon, während Rotmilane und Mäusebussarde meist zum Angriff übergingen. Da Füchse fast ausschließlich nachts an den Kadavern waren, sind Mobbingversuche gegen Füchse nur selten dokumentiert. Zusätzlich zum Ziehen am Schwanz versuchten Kolkkraben, einen Fuchs durch sehr niedrige Überflüge einzuschüchtern. Auch ein Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) zeigte in einem Fall dieses Verhalten gegenüber einem Fuchs.

Blaumeisen (*Parus caeruleus*) und Kohlmeisen (*P. major*) fraßen im Winter und Frühjahr direkt von den Kadavern und später von den Insekten daran, während Tannenmeisen (*P. ater*) offenbar nur Insekten absammelten. SELVA et al. (2005) geben Kohlmeisen als regelmäßige Aasfresser an. Blau-, Kohl- und Haubenmeisen (*P. cristatus*) sammelten Haare an frischen Kadavern, aber auch Haare von Kadavern aus dem Vorjahr. Die kleineren Blaumeisen werden meist von den größeren Kohlmeisen verjagt und kommen möglichst dann an die Kadaver, wenn



Abb. 6 Wiedehopf auf Wildschweinkadaver (Aufn.: R. KRAWCZYNSKI).

Heide (BB) Insekten an Kadavern (Abb. 6). Eine Bildsequenz zeigt einen bittenden Jungvogel mit einem Altvogel. Während eines Schneeschauers am 26. April 2016 fraß ein Wiedehopf zusammen mit Singdrosseln, Amseln, Gartenrotschwänzen, Goldammern und Rotkehlchen von Maden, die in der Streuschicht und im Boden um einen Wildschweinkadaver waren (<https://www.youtube.com/watch?v=6GQjk3JYk6c>). Die in Deutschland als Brutvogel ausgestorbene Blauracke wurde von ROHDE (per Email) im September 2012 in Israel beobachtet, wie sie am Kadaver einer Manguste Käfer absammelte. Dieselbe Abhängigkeit von größeren Insekten besteht bei allen fünf europäischen Würgerarten, von denen wir Neuntöter und Raubwürger am Aas nachweisen konnten. Weiteres zu Würgern an Kadavern in KRAWCZYNSKI & STÖCKMANN (in Vorb.).

Möwen (Laridae) nutzen mehr als andere Seevögel ganzjährig eine große Vielfalt verschiedener Nahrungsquellen. Sie sind sehr anpassungsfähig, omnivor und opportunistisch. Die meisten Arten können anthropogene Nahrungsquellen (Abfälle auf Mülldeponien, Fischabfälle aufgenommen in Fischereihäfen, an Fischerbooten, Fischfabriken etc.) nutzen und dadurch große Populationen aufbauen (DEL HOYO et al. 1996). In unseren Untersuchungsgebieten kamen Möwen selten vor, bzw. hauptsächlich außerhalb der Brutzeit. An den Baggerseen bei Sigmaringen fraßen sowohl Lachmöwen (*Larus ridibundus*) als auch Mittelmeermöwen (*Larus michahellis*) regelmäßig an großen toten Fischen, die im Wasser trieben oder ans Ufer gespült waren (GAUGGEL, pers. Mittlg.). Auch bei Raubmöwen (*Stercorariidae*) wird Aasaufnahme bei allen Arten als mehr oder weniger häufig beschrieben (DEL HOYO et al. 1996). Seeschwalben (Sternidae) sind in der Nahrungsaufnahme mehr auf lebende Beute spezialisiert als Möwen. Verschiedene Arten nutzen aber auch gerne Fischereiabfälle (DEL HOYO et al. 1996).

Die Größe der Kadaver bestimmt über Persistenz des Kadavers und Anzahl der Folgenutzer. Je kleiner ein Kadaver ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass er fortgetragen und von nur einem Individuum monopolisiert wird. Kleine Kadaver (Singvögel, Kleinsäuger, etc.) werden zudem sehr schnell von Totengräberkäfern (Gattung *Nicrophorus*) vergraben. Je größer ein Kadaver ist, desto mehr Insekten können sich an diesem entwickeln und dies zumindest bei Fliegen mit ihrer schnellen Generationsfolge auch über mehrere Generationen. Auch wenn die Bedeutung von Aas für überraschend viele Wirbeltierarten erst in neuerer Zeit Beachtung findet, haben bereits GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1971) konkrete Daten etwa für Steinadler aus älteren Arbeiten zusammengetragen. Demnach braucht ein Brutpaar „321 kg lebende Beute oder Aas“. Kadaver liefern demnach die Fleischmengen, die durch Jagd nur schwer zu realisieren sind. Als Beispiel wird ein Hirschkadaver genannt, der ein Brutpaar mit zwei Jungen über 14 Tage mit Nahrung versorgte, ein Rehkadaver immerhin noch für sechs Tage. In der Lieberoser Heide (BB) hat ein Hirschkadaver zwei junge Wölfe ebenfalls über mehr als zwei Wochen mit Nahrung versorgt.

Die Jahreszeiten haben entscheidenden Einfluss auf die Nutzung der Kadaver durch Wirbeltiere. GU (2014) hat dies in einfachen Modellen dargestellt. Bei niedrigen Temperaturen im Winterhalbjahr ist die Verwesung gehemmt bzw. ganz unterbunden. Dadurch kann Aas auch von Arten gefressen werden, die keine besonderen Anpassungen ans Aasfressen aufweisen. Die meisten Arten, die direkt vom Aas fressen, finden sich also im Winter.

Im zeitigen Frühjahr stellen Kadaver einen Ort dar, der Käfer und Fliegen anzieht, während in der restlichen Landschaft noch kaum Insekten zu finden sind. Als erste pflanzen sich Aaskäfer der Gattungen *Thanatophilus* und *Oiceoptoma* fort, sodass deren Larven im Frühjahr die Hauptbeute von Insektenfressern darstellen. Entsprechend attraktiv ist ein Kadaver als Jagdrevier. Hinzu kommen Arten, die auch oder nur Haare zum Nestbau am Kadaver finden. Selbst Fellreste aus dem Vorjahr werden eingesammelt. Zur Zeit des Vogelzugs fressen wegen des dann hohen Energiebedarfs mehr Arten an Kadaverplätzen als im Sommer.

Im Sommer geht das Fressen von nicht frischem Aas möglicherweise wegen des steigenden Risikos von Botulismusinfektionen merklich zurück bzw. ist auf wenige Arten beschränkt. Jungtiere, die noch wenig Erfolg bei der Jagd auf Beute haben, nutzen dann verstärkt vor allem die Insekten an Kadavern. Während des Herbstes ähnelt die Nutzung von Kadavern der im Frühjahr: Wieder finden sich an Kadavern Insekten in großer Zahl (nun fast ausschließlich Maden), während sonst kaum noch Insekten zu finden sind. Gleichzeitig besteht wegen des Herbstzuges wieder erhöhter Energiebedarf und abnehmende Tagestemperaturen senken das Botulismusrisiko.

5. Schlussfolgerungen

Bei Arten mit lockerer oder keiner Habitatbindung spielt es keine Rolle, in welchem Habitat ein Kadaver ausgelegt wird. Die bekannten Habitatbindungen von Vögeln werden an Kadavern aber bisweilen durchbrochen. Seeadler fressen auch mitten im Wald an Kadavern. Rohrweihen wagen sich in den Waldrand zu Kadavern, während Waldschnepfen Kadaver im Offenland nach Nahrung absuchen. Bei den meisten Arten bleiben Habitatbindungen jedoch bestehen. Daher sollten Kadaver in Bereichen ausgelegt werden, die Mosaikstrukturen aufweisen, um möglichst vielen Arten einen Zugang zu ermöglichen. Falls jedoch gezielt bestimmte Arten gefördert werden sollen, muss der Kadaver in ihrem präferierten Habitat ausgebracht werden. Auch

größere Meisen fehlen. Kleiber (*Sitta europaea*) fraßen sowohl von Maden, die sie aus der Laubstreu herauspickten als auch Aas. In zwei Videos trägt ein Kleiber jeweils ein großes Stück getrocknete Innereien fort.

Im Fall der Lerchen zeigt sich, dass die einzelnen Individuen erst lernen müssen, dass an Kadavern Nahrung zu finden ist. Heidelerchen (*Lullula arborea*) suchten erst im sechsten Untersuchungsjahr an den Kadavern nach Insekten, Feldlerchen (*Alauda arvensis*) sogar erst im siebten Untersuchungsjahr. Wenn das Verhalten aber erlernt ist, wird es möglichst häufig genutzt. Heidelerchen fraßen Stutzkäfer, während Feldlerchen Larven von Aaskäfern fraßen. Ähnlich war es bei einem Amselmännchen an einem der beiden Standorte im Cottbuser Stadtgebiet. Obwohl Meisen und Rotkehlchen Rehkadaver seit Januar als direkte und indirekte Nahrungsquelle nutzten, suchte diese Amsel erst ab etwa Mitte April die Kadaver nach Käferlarven ab. Das tat sie dann aber täglich mehrfach. Andere Amseln, also auch ein dazugehöriges Weibchen, ignorierten den Kadaver weiterhin.

Eine Vielzahl kleiner insektenfressender Zugvögel nutzten die Kadaver ausschließlich zur Zugzeit, etwa Braun- (*Saxicola rubetra*) und Schwarzkehlchen (*S. rubicola*) oder Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), andere wie Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) als Nahrungsquelle für die Küken. Auch die flüggen Gartenrotschwänze fraßen in den ersten Tagen von den Insekten am Kadaver. Gartenrotschwänze wurden regelmäßig von Rotkehlchen attackiert wenn beide Arten gleichzeitig an den Kadavern waren. Es wird häufig übersehen, dass auch körnerfressende Arten in der Regel Insekten als Nahrung für ihre Jungen benötigen. Entsprechend nutzten Haus- (*Passer domesticus*) und Feldsperlinge (*P. montanus*), Kernbeißer (*Coccothraustes coccothraustes*) oder Goldammern (*Emberiza citronella*) die Kadaverfauna.

Die Bedeutung der Großinsekten an Kadavern, vor allem der Mistkäfer und Aaskäfer, für (Groß-)Vögel kann kaum überschätzt werden. Für Arten wie Schreiadler, Schelladler, Steinadler, Turmfalke, Rötelfalke, Baumfalke werden von GLUTZ VON BLOTZHEIM (1971) ausdrücklich Scarabaeidae und / oder Silphidae als Teil der Nahrung genannt. Diese Nahrungsquelle ist auch für die meisten Schreitvögel, für viele Möwen, Limikolen- und Hühnervögel, und neben Rabenvögeln und Würgern für zahlreiche andere insektivore Singvögel von großer Bedeutung. Insgesamt dürften also erheblich mehr Arten von Kadavern profitieren als die von uns in Tab. 1 aufgeführten.

Kadaver-bezogene Aspekte

Der Zustand der Kadaver bei Auslage ist entscheidend für den weiteren Abbauprozess. Ungeöffnete Kadaver durchlaufen vorhersagbare Stadien, von denen das bekannteste das aufgeblähte Stadium (bloating stage) ist (GU 2014). In Naturlandschaften würde dieses Stadium relativ selten vorkommen, da nur die wenigsten Tiere nicht Prädatoren zum Opfer fallen würden und auch deren Kadaver schnell von größeren Aasfressern geöffnet würden vor allem, wenn die Innereien als vitaminreichster Teil des Kadavers gefressen wurden, entfällt das aufgeblähte Stadium. In unserer Kulturlandschaft sind Wölfe, Luchse oder Geier, die einen größeren Kadaver öffnen könnten, nur sehr lokal vorhanden. Schon die Haut ausgewachsener Wildschweine kann kleineren Aasfressern zu viel Widerstand entgegensetzen. Bei adulten Seeadlern konnten wir ein ähnliches Verhalten beobachten wie bei einem in Belgien von uns gefilmten Gänsegeier (*Gyps fulvus*): Es wurde jeweils versucht, über die vergleichsweise zarte Haut der Achseln den Kadaver zu öffnen. GU (2014) verwendete für ihre Modelle einen „opening index“, der dem Zustand des Kadavers Rechnung trägt.

- MEYER, W., EILERS, G. & A. SCHNAPPER (2003): Müll als Nahrungsquelle für Säugetiere und Vögel. – Die neue Brehm-Bücherei Bd. 650, Westarp Wissenschaften Hohenwarsleben, 1-173.
- MIKKOLA, H., TORNBORG, R. & D. E. WILLARD (2013): Sex related dietary differences in Great Gray Owls in Finland and the USA. *Ontario Birds* 31 (3): 160-171.
- MITCHELL-JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRSTUFEK, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALÍK, V. & J. ZIMA (1999): *The Atlas of European Mammals*. – Academic Press, London, 1-484.
- MORENO-OPO, R. & A. MARGALIDA (2013): Carcasses provide resources not exclusively to scavengers: patterns of carrion exploitation by passerine birds. – *Ecosphere* 4 (8), 1-15.
- MOSS, K. & M. SANDERS (2001): Advances in New Zealand mammalogy 1990-2000: Hedgehog. – *Journal of the Royal Society of New Zealand* 31 (1), 31-42.
- PIECHOCKI, R. (1989): Wildkatze *Felis silvestris* Schreber. – In: STUBBE, H. (Hrsg.): *Buch der Hege*. Bd. 1 Haarwild. – Berlin, 429-452.
- PIEK, H. (2005): Dode dieren op de Veluwe nadirbekeken. – In: LARDINOIS, R. (ed.): *Dood doet leven – de natuur van dode dieren*. – KNNV-Uitgeverij. Utrecht (NL), 10-23.
- SASSENBERG, E. (2007): Die Beseitigungspflicht von Tierkadavern aus KFZ-Unfällen auf öffentlichen Straßen. – *Natur und Recht* 29, 326-330.
- SCHOENLY, K., BEAVER, R. A. & T. A. HEUMIER (1991): On the Trophic Relations of Insects: A Food-Web Approach. – *The American Naturalist* 137 (5), 597-638.
- SELVA, N., JEDRZEJEWSKA, B., JEDRZEJEWSKI, W. & A. WAJRAK (2005): Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland. – *Canadian Journal of Zoology* 83, 1590-1601.
- SMITH, J. A., WANG, Y. & C. C. WILMERS (2015): Top carnivores increase their kill rates on prey as a response to human-induced fear. – *Proceedings of the Royal Society B* 282 (1802). doi: 10.1098/rspb.2014.2711
- WINK, M., HENRICH, M. & H. WITT (2014): Wer entsorgt tote Vögel in der Natur? – *Vogelwarte* 52 (4), 302-303.

BART BEEKERS
KARL FIDELIS GAUGGEL
Dr. XIAOYING GU
Dr. DIETER HAAS
BARTOSZ LYSAKOWSKI
DIRK RAES
Prof. Dr. GERHARD WIEGLEB

Dr. RENÉ KRAWCZYNSKI
Energiequelle GmbH
Hauptstraße 44
D - 15806 Zossen / OT Kallinchen
krawczynski@energiequelle.de

Reviergrenzen sind zu berücksichtigen, da im Sommerhalbjahr nur die jeweiligen Revierinhaber den Kadaver nutzen und andere Individuen der gleichen Art vertreiben.

Kadaver sind eine sehr attraktive Nahrungsquelle. Im Gegensatz zur Jagd ist die Nahrung hier ohne großen Energieaufwand oder Verletzungsrisiko vorhanden. Rabenkrähen fraßen z. B. Maden vom Kadaver und ignorierten die sich in unmittelbarer Nähe befindenden Nester von Bodenbrütern wie Kiebitz. Wölfe fressen regelmäßig an Kadavern, wodurch der Jagddruck auf lebende Beute nachlassen dürfte. STEINKE (pers. Mittlg.) berichtet von einer erfolgreichen Ablenkfütterung durch Kadaver für Seeadler, wodurch der Jagddruck auf die Küken von Großtrappen nachließ. Im Naturpark Schlaubetal könnte dadurch ein Zielartenkonflikt gelöst werden: Dort jagen nach Angaben eines Mitarbeiters Wiedehopfe regelmäßig Smaragdeidechsen. Die Großinsekten an einem Kadaver, der gezielt an der Brutröhre der Wiedehopfe ausgelegt wird, könnten eine attraktivere, energiesparende Alternative zur Jagd auf Smaragdeidechsen sein. Ablenkfütterungen haben also großes Potential, sind aber nach unseren Kenntnissen bisher nicht gezielt wissenschaftlich untersucht worden.

Literatur

- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas Bd. 2: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. Aula publishers Wiesbaden, 1-808.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 1 Gaviiformes – Phoenicopteriformes. Akademische Verlagsgesellschaft Frankfurt am Main, 1-839.
- BREITENMOSER, U. & H. HALLER (1987): Zur Nahrungsökologie des Luchses *Lynx lynx* in den schweizerischen Nordalpen. – Zeitschrift für Säugetierkunde 52, 168-191.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & J. SARGATAL (eds; 1992): Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Ostrich to Ducks. – Lynx Edicions, Barcelona: 1-696.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & J. SARGATAL (eds.; 1994): Handbook of the Birds of the World. Vol. 2. New World Vultures to Guinea fowl. – Lynx Edicions, Barcelona, 1-638.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & J. SARGATAL (eds.; 1996): Handbook of the Birds of the World. Vol. 3. Hoatzin to Auks. – Lynx Edicions, Barcelona, 1-821.
- De nieuwe wildernis (2015): Video eingebettet in Homepage. <http://www.denieuwewildernis.nl/indeklas/dieren/vogels/waterraal/> (letzter Zugriff 1.6.2015).
- ELBROCH, L. M., LENDRUM, P.E., ALLEN, M. L. & H. U. WITTMER (2015): Nowhere to hide: pumas, black bears, and competition refuges. – Behavioral Ecology 26 (1), 247-254.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M. & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4: Falconiformes. – Akademische Verlagsgesellschaft Frankfurt am Main, 1-943.
- GRIMMBERGER, E. (2014): Die Säugetiere Deutschlands. Beobachten und bestimmen.
- GU, X. & R. KRAWCZYNSKI (2012b): Scavenging birds and ecosystem services. Experience from Germany. – Proceedings of the Conference on Environmental Pollution and Public Health (CEPPH 2012). Scientific Research Publishing, 647- 649.
- HAAS, D. et al. (in Vorb.): Seltene Fälle von Nekrophagie beim Wanderfalken und anderen Falken.
- HAAS, G. (1956): Vorkommen und Verhalten des Schelladlers (*Aquila clanga*) in Württemberg. – Die Vogelwelt 77, 22-24.
- HABERL, W. (2002): Food storage, prey remains and notes on occasional vertebrates in the diet of the Eurasian water shrew, *Neomys fodiens*. – Folia Zoologica 51 (2), 93-102.
- HOLLAND, D. C. (1989): An Instance of Carrion-Feeding by the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*). – Journal of Raptor Research 23 (4), 184.
- KRAWCZYNSKI, R. (2013): Die potentiell natürliche Megafauna Europas. – Nationalparkbuch Unteres Odertal 10, 29-40.
- KRAWCZYNSKI & STÖCKMANN (in Vorb.): Kadaverfauna als Nahrungsreserve für Neuntöter und andere Würger.
- LYSAKOWSKI, B. (2013): Scarabaeoidea (Coleoptera) at carcasses. – Masterarbeit am Lehrstuhl Allgemeine Ökologie der BTU Cottbus-Senftenberg, 1-77.
- MATTISION, J., ANDRÉN, H., PERSSON, J. & P. SEGERSTRÖM (2001): Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. – Journal of Mammalogy 92 (6), 1321-1330.