

# Das Nahrungsspektrum ausgewilderter Steinkäuze im nördlichen Harzvorland

Alexandra Bauer, Matthias Jentzsch & Martin Kolbe

---

**Bauer A et al. 2017: Determination of the diet of released Little Owls (*Athene noctua* Scopoli, 1769) from the northern Harz foreland. Vogelwarte 53: 105-120.**

As part of the scientific monitoring of the reintroduction project „Nördliches Harzvorland“ 281 pellets of released Little Owls (*Athene noctua*), which had been collected at 15 locations over the period from 2011 to 2014, were analyzed. In addition to analyzing the qualitative and quantitative composition of the pellets, the focus was on answering the following questions: does the composition of prey differ in different locations and do released birds feed on different prey than Little Owls in wild populations? Compared to lists of prey found in literature the list compiled in this study is sparse. Ten species of vertebrates were identified, of which nine were small mammals and one was a bird. 494 documented vertebrates represent 19 % of the total prey and add up to 9523g (98 % of the total biomass). The remaining share of the prey is made up out of 2104 invertebrates that add up to 158 g and therefore 2 % of the total biomass. The determined annual average of the vertebrate-invertebrate-ratio (in % of individuals) lies within boundaries set by information about wild populations obtained from literature. The seasonal distribution of the percentage of invertebrates and vertebrates also corresponds to the expectations set by literature. Fluctuations in prey composition during winter can be explained by the influence of weather conditions and the time chosen for collecting the pellets and reflect thereby the impact that climatic factors have on the choice of prey.

The results of the analysis reflect a high adaptability in the released Little Owls to temporarily favorable prey. The high concentrations of individual prey species in some of the pellets or at certain times at individual locations show such temporary adaptations to lucrative food sources. This also suggests a quick specialization in particularly suitable hunting methods is possible. No notable differences between prey compositions of pellets of released young Little Owls and of such owls that had been released some time ago or even of wild ones could be documented. With one exception, neither differences between the prey spectrums of the analyzed pellets nor of prey spectrums of wild Little Owls according to literature could be noted.

AB: Alexandra Bauer, Reinhäuser Landstraße 116, 37083 Göttingen. E-Mail: Alexandra\_bauer@gmx.net

MJ: Matthias Jentzsch, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fakultät Landbau/Umwelt/Chemie, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden. E-Mail: matthias.jentzsch.2@htw-dresden.de

MK: Martin Kolbe, Konvent 27, 06484 Quedlinburg. E-Mail: martin.kolbe@aol.de

---

## 1. Einleitung

Der Steinkauz (*Athene noctua*) stammt ursprünglich aus den innerasiatischen und mediterranen Steppen und Halbwüsten. Nach der großen Rodungsperiode im 9. und 10. Jahrhundert konnte sich die Art erfolgreich in der europäischen Kulturlandschaft etablieren, da sie hier ähnliche nutzbare Strukturen wie in ihren Primärhabitaten fand (Schönn et al. 1991). Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts allerdings haben sowohl die Bestände als auch die Areale des Steinkauzes in Mitteleuropa und besonders in Deutschland abgenommen (Hagemeyer & Blair 1997, Schönn et al. 1991). Als primäre Ursache für den Bestandsrückgang wird die Intensivierung der Landnutzung, verbunden mit Habitatvernichtung und –veränderung angesehen (Gedeon et al. 2014). Zudem führten mehrere schwere Winter zu einer weiteren Lichtung der Bestände (Zang & Heckenroth 1986). Besonders dramatisch hat sich die Lage in Ostdeutschland entwickelt, wo die Populationen auf kleine isolierte Restvorkommen zusammengeschmolzen sind (Nicolai 2006). Daher wurden in den letzten Jahren vermehrt

Artenhilfsprogramme ins Leben gerufen (Südbeck et al. 2007), welche sich neben habitatverbessernden Maßnahmen auch mit der Auswilderung von in Gefangenschaft aufgezogenen Steinkäuzen befassen. Auch aufgrund dieser Aktivitäten wird die Art in der aktuellen Roten Liste der Brutvögel Deutschlands mit der Kategorie 3 (gefährdet) geführt (Grüneberg et al. 2015).

Im Bundesland Sachsen-Anhalt gilt der Steinkauz als vom Aussterben bedroht (Dornbusch et al. 2004). Für das dazugehörige nördliche Vorharzland vermeldeten Gnielka & Zaumseil (1997), dass die Art bereits um 1990 ausstarb. Das Gebiet zählte zur nördlichen Verbreitungsgrenze von *Athene noctua* in Deutschland (Nicolai 1994). Dort erfolgten im Jahr 2001 im Rahmen eines Wiederansiedlungsprojektes erste Auswilderungen. Konkret umfasst das Auswilderungsgebiet die von Streuobstwiesen und oft noch kleinbäuerlich genutztem Grünland geprägte Region um Quedlinburg und Blankenburg (Harz) sowie das Große Bruch vier Kilometer östlich von Oschersleben (Bode) mit seinen

typischen Kopfbaumreihen und dem großflächigen Mahdgrünland. Seit 2004 war ein positiver Trend sowohl in Bezug auf die Anzahl der Brutpaare als auch der Brutverdachte zu verzeichnen. In jüngerer Zeit wurden insgesamt 11 Reviere gemeldet. Darunter waren sechs von Steinkauz-Brutpaaren besetzt (Kluschke et al. 2015). Im Rahmen des Auswilderungsprojektes erfolgte neben der Beringung auch eine Telemetriestudie, die neben Prädation und Kollision mit Verkehrsmitteln das Verhungern von ausgewilderten Käuzen als Haupttodesursache ausgewilderter Steinkäuze gestellten (Kluschke 2013).

Zwischen den Jahren 2011 und 2014 wurden daher mehrere Gewölle verschiedener Standorte und von verschiedenen ausgewilderten Tieren gesammelt und im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden analysiert (Bauer 2016). Ziel ist es dabei nicht, die bereits vorliegenden, z. T. sehr detaillierten Beutelisten (z. B. Schön et al. 1991, Uttendörfer 1939) zu ergänzen. Vielmehr soll mit Blick auf das Verhungern als häufige Todesursache von ausgewilderten Steinkäuzen (Kluschke 2013) sowohl eine qualitative, auf Beutetierarten bezogene, als auch eine quantitative, auf die Biomasse bezogene, Auswertung erfolgen. Zudem stellt sich die Frage, ob bzw. in welchem Maße sich das Beutespektrum in Gewölle verschiedener Standorte im Auswilderungsgebiet unterscheidet und ob Unterschiede zum Beutespektrum von Käuzen aus Wildpopulationen bestehen.

## 2. Material und Methoden

Gewölle des Steinkauzes sind zylindrisch schlank. Die Enden sind häufig auf beiden Seiten abgerundet, manchmal auch an einem Ende zugespitzt (Mikkola 1983). Ihre Größe und ihr Gewicht variieren je nach zuvor aufgenommener Nahrungsmenge. Aufgrund ihrer geringen Größe und geringen Gewichts können sie sicher von denen größerer Eulen unterschieden werden (Mebs 1966, Schön et al. 1991). Die ähnlichen Gewölle des Turmfalken (*Falco tinnunculus*) sind i. d. R. kürzer und breiter, fest gewalkt und heller als die des Steinkauzes (Schön et al. 1991).

Das Aufsammeln der Gewölle erfolgt über einen Zeitraum von 4 Jahren (2011 bis 2014), wobei knapp 50 % der Proben aus dem Jahr 2013 und 44 % aus dem Jahr 2012 stammen. Um Aussagen zu der Beutezusammensetzung im Jahresverlauf treffen zu können wurden die Daten daher über den Gesamtzeitraum aller Jahre zusammengefasst. Die Angaben Frühling, Sommer, Herbst und Winter entsprechen den meteorologischen Jahreszeiten. Tab. 1 bietet eine Zusammenfassung zu den Herkunftsorten der Gewölle sowie Auskünfte zu den Käuzen, von denen die Gewölle stammen.

Die Lagerung der in Gefrierbeuteln o. ä. gelieferten Gewölle erfolgte bis zu ihrer Aufbereitung im Gefrierschrank. Für die Aufbereitung wurden die Gewölle aus den Beuteln entnommen und mindestens sieben Tage zum Trocknen ausbreitet. Proben, die mit dem Vermerk „gemischt mit Turmfalken-Gewölle“ versehen waren, wurden nicht berücksichtigt. Nach dem Auftauen der Gewölle wurden alle erkennbaren

Nahrungsreste separiert und unter einem Stereomikroskop möglichst bis zur Art determiniert. Die Artbestimmung erfolgt unter Zuhilfenahme diverser Bestimmungswerke (Angermann et al. 1995, Anichtchenko & Belov 2016, Benisch 2016, Harde & Severa 1988, Jenrich et al. 2012) sowie mittels Vergleichssammlungen und Bildmaterial, die an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden und in den Senckenberg Zoologischen Sammlungen vorlagen. Auf den Versuch eines qualitativen oder quantitativen Nachweises von Regenwürmern wurde aufgrund der extrem schlechten Nachweisbarkeit dieser Beute in Gewölle in dieser Untersuchung verzichtet.

Die Berechnung der Biomasseanteile der Wirbeltiere basiert auf den Angaben von Glutz von Blotzheim & Bauer (1980) und wurde durch weitere Werte aus der Literatur (vgl. Angermann et al. 1995, Kraft 2008, Niethammer & Krapp 1978, Niethammer & Krapp 1982) ergänzt. Die insgesamt je Gewölle vorgefundenen Knochen führten zu der Interpretation, ob ein „halbes“ oder „ganzes“ Individuum verzehrt wurde. Massenangaben zu Invertebraten basieren auf den Angaben von Grimm (2009). Dort findet sich eine Übersicht der Biomassen von 150 Wirbellosenarten, die durch genaue Wägung ermittelt wurden. Eine weitere Möglichkeit bot die Berechnung der Biomasse einzelner Insekentaxa anhand der Korrelation verschiedener Körpermaße (siehe Ganihar 1997, Szyszko 1983). Für nicht näher bestimmte Individuen ließen sich Aussagen zur Biomasse treffen, indem die Länge der Tiere möglichst genau abgeschätzt und anschließend von bekannten Arten gleicher Größe dieses Taxons das Gewicht abgeleitet wurde.

Damit ein sinnvoller Vergleich der Ergebnisse der Nahrungsanalysen von verschiedenen Standorten möglich war, wurden folgende Rahmenbedingungen vorausgesetzt: Mindestens acht Gewölle mussten vorliegen, um die Daten als gesichert ansehen zu können. Die Proben sollten des Weiteren aus demselben zeitlichen Rahmen stammen, damit jahreszeitliche Unterschiede in der Beute die Ergebnisse nicht verfälschen. Letztlich sollte auch die Probenmenge annähernd gleich groß sein, um neben der Qualität auch die Quantität der Beute bewerten zu können. War dabei die Anzahl der Steinkauzindividuen am Standort bekannt wurde die Menge der Gewölle pro Steinkauz als Durchschnittswert rechnerisch ermitteln.

Die statistische Auswertung wurde mit der Tabellenkalkulation Microsoft Excel 2013 und dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics v20 durchgeführt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Beutetiere

#### 3.1.1. Gesamtliste

Einen zusammenfassenden Überblick über die insgesamt 2.598 in den Gewölle nachgewiesenen Beutetiere zeigt Tab. 2.

#### 3.1.2. Wirbeltiere

Die 494 nachgewiesenen Wirbeltiere machen 19 % der Gesamtbeute und mit einer Biomasse von 9.523 g 98 % der Gesamtbioasse aus. Sie sind neun Kleinsäugerarten und einer Vogelart eindeutig zuzuordnen. Den Anteil der Wirbeltiere in der Nahrung der ausgewilderten

**Tab. 1:** Sammelorte der Gewölle und Angaben zu den Steinkäuzen. – *Localities where pellets had been collected as well as information about the Little Owls.*

Name	Örtlichkeit - Location	Gewölle – Pellets	Bemerkungen - Comments
Cattenstedt	kleine Streuobstwiese mit Tierhaltung am östl. Ortsrand	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2012 Am 06.10.12 besendert in Wienrode ausgewildert Aufenthalt vom 11.10. bis 9.11.12 in Cattenstedt Danach keine weiteren Ortungen
Gersdorfer Burg (GB)	Hof eines kleinen Agrarunternehmens mit Getreidespeicher, ohne Tierhaltung	Vermutlich Paar	Tiere sind ausgewildert oder stammen von ausgewilderten ab, genaue Identität unklar
Gersdorfer Burg – Wiese (GB-Wiese)	Streuobstwiese mit ca. 4 ha	Vermutlich Paar	Tiere sind ausgewildert oder stammen von ausgewilderten ab, genaue Identität unklar
Gersdorfer Burg – Hohlweg (GB-Hohlweg)	Gewölle lagen unter einem Obstbaum ca. 100 m südl. der Streuobstwiese (GW-Wiese)	Keine näheren Angaben	Identität des Tieres unklar, möglicherweise vom gleichen Pärchen wie GW-Wiese
Gersdorfer Burg – Hof (GB-Hof)	Siehe GB	Von einem Tier, später vermutlich Paar	Vogel aus Brut 2011 Am 25.10.11 bei GW-Wiese ausgewildert Am 01.11.11 beim Jagen beobachtet Am 17.11.11 Tod durch Prädation festgestellt Gewölle späterer Daten möglicherweise vom gleichen Pärchen wie GW-Wiese
Helsingungen	Kleine Siedlung mit Gärten, Kleintierhaltung und Streuobstwiese	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2011 Am 19.10.11 im Helsingener Bruch ausgewildert Ab 28.02.12 keine Ortung mehr
Helsingungen Kopfbaumreihe (KBR)	Reihe von Kopfweiden umgeben von durch Rinder beweidetem Grünland	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2012 am 07.10.12 an der Kopfbaumreihe ausgewildert hält sich dort bis zum 09.11.12 auf danach keine weiteren Ortungen
Helsingungen Obstplantage	Obstplantage mit kleinen Obstbäumen, welche von einem Weg begrenzt wird; dieser wird von alten Kirschbäumen gesäumt	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2012 am 07.10.12 an der Kopfbaumreihe ausgewildert (s.o.) jagt vorwiegend am Rande der Obstplantage bis Dez. Aufenthalt in den Kirschbäumen o. in Obstbäumen ca. 200 m nördl. am 16.12.12 Tod durch Prädation
Himmelshof	Damwildgehege mit Pappeln und Kopfweiden sowie benachbarter Kleintierhaltung und Getreidespeicher	Vermutlich von mehreren Tieren	
Kleingartenanlage (KGA)	Kleingartenanlage ca. 500 m südl. vom Himmelshof	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2012 am 07.10.12 am Himmelshof ausgewildert Anfang Januar Kontaktverlust
Langenberg	Streuobstwiese am Nordhang eines niedrigen Höhenzugs, Südseite mit Trockenrasen	Vermutlich Paar	Tiere sind ausgewildert oder stammen von ausgewilderten ab, genaue Identität unklar
Teufelsmauer	Felsen, die von Trocken- und Halbtrockenrasen sowie einigen Obstbäumen umgeben sind	Von einem Tier	Vogel aus Brut 2011 am 25.10.11 südl. von Timmenrode ausgewildert ab 22.11. regelmäßiger Aufenthalt am Ortsrand ab 26.02.12 keine Ortung mehr
Westerhausen Scheune	Kleine Scheune, umgeben von Grünland	Vermutlich von einem Tier	Wahrscheinlich an der Kopfbaumreihe in Helsingungen ausgewildert
Wienrode	Streuobstwiese am südl. Ortsrand	Von einem Tier	Gleiches Tier wie in Cattenstedt Hat sich hier nach der Auswilderung kurz aufgehalten, zog danach nach Cattenstedt weiter
Wulferstedt	Kleine Ortschaft am südl. Rand des Großen Bruches; Ort von Kleintierhaltung geprägt; im Norden grenzt großflächiges beweidetes Grünland an	Vermutlich von mehreren Tieren	Tiere in Wulferstedt ausnahmslos ausgewildert, Brutpaare bisher nicht bekannt



Tab. 2: Fortsetzung

	?	Cattenstedt	Gersdorfer Burg	Gersdorfer Burg - Hof	Gersdorfer Burg - Hohlweg	Gersdorfer Burg - Wiese	Helsungen	Helsungen Kopfbaumreihe	Helsungen Obstplantage	Himmelshof	Kleingartenanlage	Langenberg	Teufelsmauer	Westerhausen Scheune	Wienrode	Wulferstedt	Σ
<i>Carabus</i> spec.			1		1				1		1						4
<i>Harpalus</i> spec.		1		17	1	1	6	13			1	1				2	43
<i>Pterostichus</i> spec.								2									2
Laufkäfer (Carabidae indet.)	1	3	3	7		13	7	11	21		7	1	12	7		44	137
Marienkäfer (Coccinellidae indet.)				1													1
Rüsselkäfer (Curculionidae indet.)		2		1		5		6			9		1				24
Schnellkäfer (Elateridae indet.)				1		1											2
Gemeiner Mistkäfer ( <i>Geotrupes stercorarius</i> )			1			1											2
Stierkäfer ( <i>Typhaeus typhoeus</i> )			2														2
Mistkäfer (Geotrupidae indet.)								3									3
Stutzkäfer (Histeridae indet.)						6											6
Wasserkäfer (Hydrophilidae indet.)								1									1
Ölkäfer ( <i>Meloe</i> spec.)												2					2
Kopfhornschröter ( <i>Sinodendron cylindricum</i> )						2											2
Blatthornkäfer (Scarabaeidae indet.)			1														1
Schwarzer Moderkäfer ( <i>Ocypus olens</i> )								2									2
Kurzflügler (Staphylinidae indet.)		2	3		8	11	2	1	2		2		1		1	1	34
Käfer (Coleoptera indet.)				3		8	1	1			1	1	2			2	19
Summe Coleoptera	1	8	12	32	11	51	16	42	25		23	5	16	7	1	49	299
Ohrwurm ( <i>Forficula</i> spec.)**	3	261	80	43	68	203	76	193	32		60		428	155	8	190	1800
Hautflügler (Hymenoptera indet.)				1													1
Insecta indet.						2					2						4
Beutetiere gesamt	8	271	107	84	113	401	118	326	75	6	176	9	453	182	9	260	2598

Steinkäuze dominieren Kleinsäuger, insbesondere Wühlmäuse der Gattung *Microtus*. Sie machen 71,7% der Vertebraten aus. Häufigstes Wirbeltier ist die Feldmaus *Microtus arvalis*, der 64,2% der Wirbeltierbeute eindeutig zugeordnet werden kann. Mit einer Biomasse von 6397 g stellt sie 68% der Biomasse aller Säugetiere und 66% der Biomasse der Gesamtbeute. Nach den Cricetidae mit einem Anteil an der Wirbeltierbeute von 73,1% bilden die Muridae mit 8,5% die zweitwichtigste Kleinsäugerfamilie. 80 Kleinsäuger und somit 16,2% waren aufgrund ihres schlechten Erhaltungsgrades keiner Ordnung eindeutig zuordenbar. Vögel machen insgesamt 1,4% der Wirbeltierbeute aus. Einzige eindeutig bestimmbare Art ist der Feldsperling *Passer montanus*, welcher durch ein Individuum vertreten wird.

### 3.1.3. Wirbellose

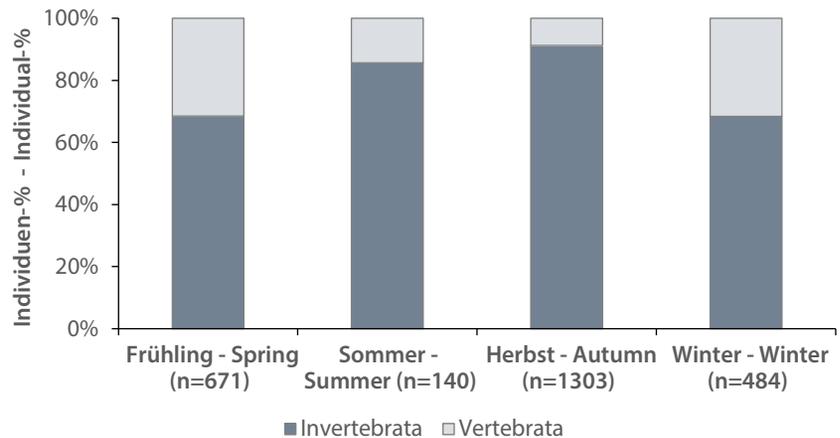
Die Wirbellosen in den Nahrungsresten in der vorliegenden Untersuchung setzen sich ausschließlich aus Arthropoden zusammen. Mit 2104 Einzelnachweisen besitzen sie einen Anteil von 81% an der Gesamtbeute

und liefern mit 158 g nur 2% der Gesamtbiomasse. Sie waren sieben verschiedenen Arten eindeutig zuzuordnen (allesamt Käferarten). Mit 1800 Einzelnachweisen handelt es sich bei *Forficula* um die am häufigsten erbeutete Gattung sowohl der Invertebraten als auch der Gesamtbeute. Insgesamt 85,6% der nachgewiesenen Wirbellosen setzen sich aus den Ohrwürmern zusammen; ihre Biomasse von insgesamt 104 g entspricht 66% der Wirbellosen und damit 1% der Biomasse der Gesamtbeute. Bei 14,2% der Beute handelt es sich um Käfer. Mit 66,2% der Coleoptera-Nachweise häufigste Familie sind die Laufkäfer (Carabidae), welche zugleich die umfangreichste Arthropodenfamilie der Steinkäuzbeute darstellen. Ihnen folgen die Kurzflüger (Staphylinidae) mit 12,0% und die Rüsselkäfer (Curculionidae) mit 8,0%.

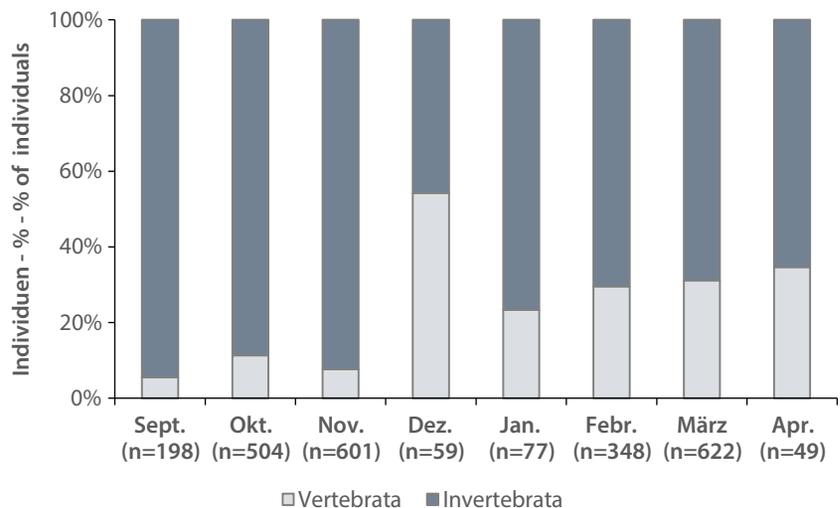
### 3.2. Veränderungen im zeitlichen Verlauf

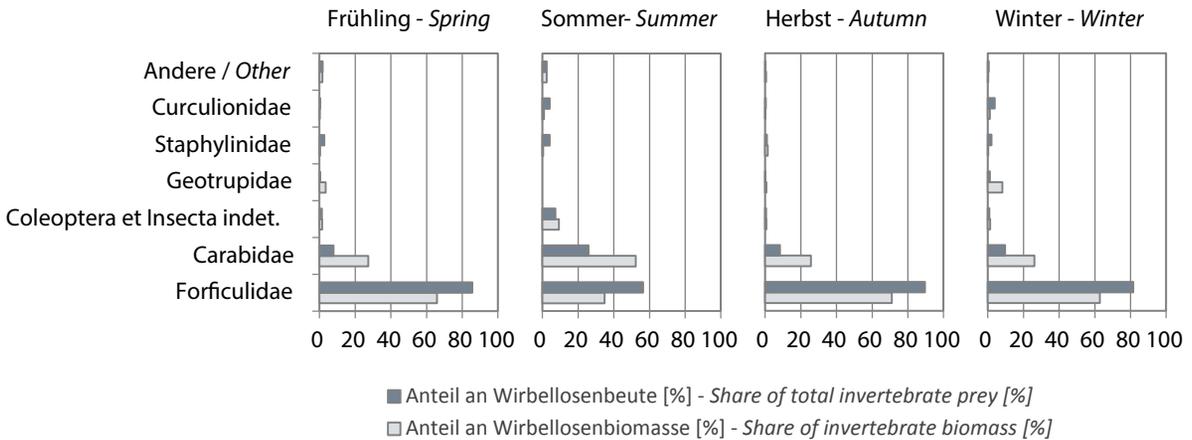
Die Verteilung von Wirbeltieren und Wirbellosen in der Steinkäuzbeute ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen (vgl. Abb. 1).

**Abb.1:** Jahreszeitliche Verteilung der Beuteanteile in Individuen-% von Vertebraten und Invertebraten über den gesamten Untersuchungszeitraum von Frühling 2011 bis Winter 2014. – *Seasonal distribution of the percentage of invertebrates and vertebrates (% of total count) over the study period (spring 2011 to winter 2014).*



**Abb.2:** Monatliche Verteilung der Beuteanteile (Individuen-%) von Vertebraten und Invertebraten von September (Herbst) bis April (Frühling). Betrachtet wird der gesamte Untersuchungszeitraum (2011 – 2014). – *Monthly distribution of the percentage of invertebrates and vertebrates (% of total count) from September (autumn) to April (spring) during the study period (2011 – 2014).*





**Abb. 3:** Übersicht über die jahreszeitliche Zusammensetzung der Wirbellosenbeute. Betrachtet werden die Anteile der nachgewiesenen Arthropodenfamilien an der Wirbellosenbeute in Individuen-% sowie deren Anteile an der Gesamtbioasse der Invertebraten innerhalb einer Jahreszeit. Familien, deren durchschnittliche Anteile pro Jahreszeit unter 1 % liegen, werden in der Kategorie „Andere“ zusammengefasst. – *Overview of the invertebrate prey's seasonal composition. Both the share of total biomass in % as well as the share of total invertebrate prey in % within each season are displayed for the documented arthropod families. Families with an average share < 1% are summarized in the category "other".*

Der Verlauf der Schwankungen in der Nahrungszusammensetzung tritt bei Betrachtung eines feineren zeitlichen Rasters noch deutlicher hervor. Abb. 2 zeigt die monatliche Verteilung der Beuteanteile (Individuen-%) von September bis April. Der über die gesamten Herbstmonate geringe Wirbeltieranteil nimmt zu Beginn des Winters sprunghaft zu, sodass im Dezember 54 % der Beutetiere den Vertebraten zuzurechnen sind. Während im Januar der Wirbeltieranteil auf 23 % sinkt, nimmt er in den Monaten Februar bis April wieder zu.

Neben der Verteilung der Beuteanteile von Vertebraten und Invertebraten kommt es auch bei der Zusammensetzung der Wirbeltier- bzw. Wirbellosenbeute der ausgewilderten Steinkäuze zu Schwankungen.

Vier der insgesamt sieben Vögel wurden in den Frühlingmonaten geschlagen. Innerhalb der Gesamtwirbeltierbeute des Frühlings entspricht dies 1,9 %. Ein weiterer Vogel wurde im Sommer erbeutet. Aufgrund der insgesamt geringeren Beutezahl an Wirbeltieren während dieser Jahreszeit macht er 6,3 % der Gesamtbeute aus. Bei den im Herbst erbeuteten Wirbeltieren handelt es sich ausschließlich um Kleinsäuger. In ihrer Zusammensetzung ähnelt die Beute dieser Monate denen des Frühlings und des Winters. Der Anteil der Wühler (Cricetidae) liegt hier zwischen 73,9 und 76,3 %, der der Langschwanzmäuse (Muridae) zwischen 8,1 und 10,5 %. Der Anteil der nicht näher bestimmbaren Kleinsäuger fällt im Sommer mit 62,5 % der Wirbeltierbeute deutlich höher aus als in den restlichen Jahreszeiten.

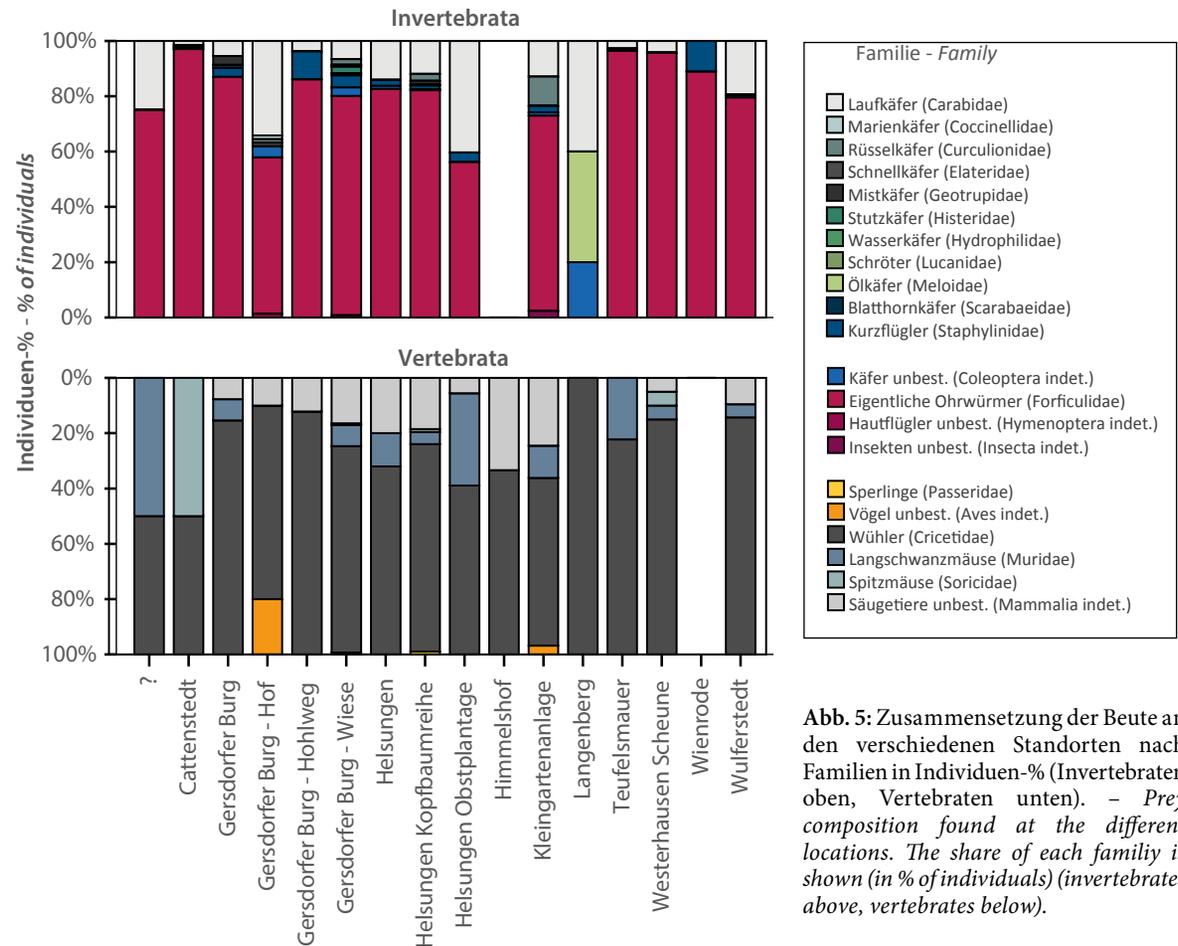
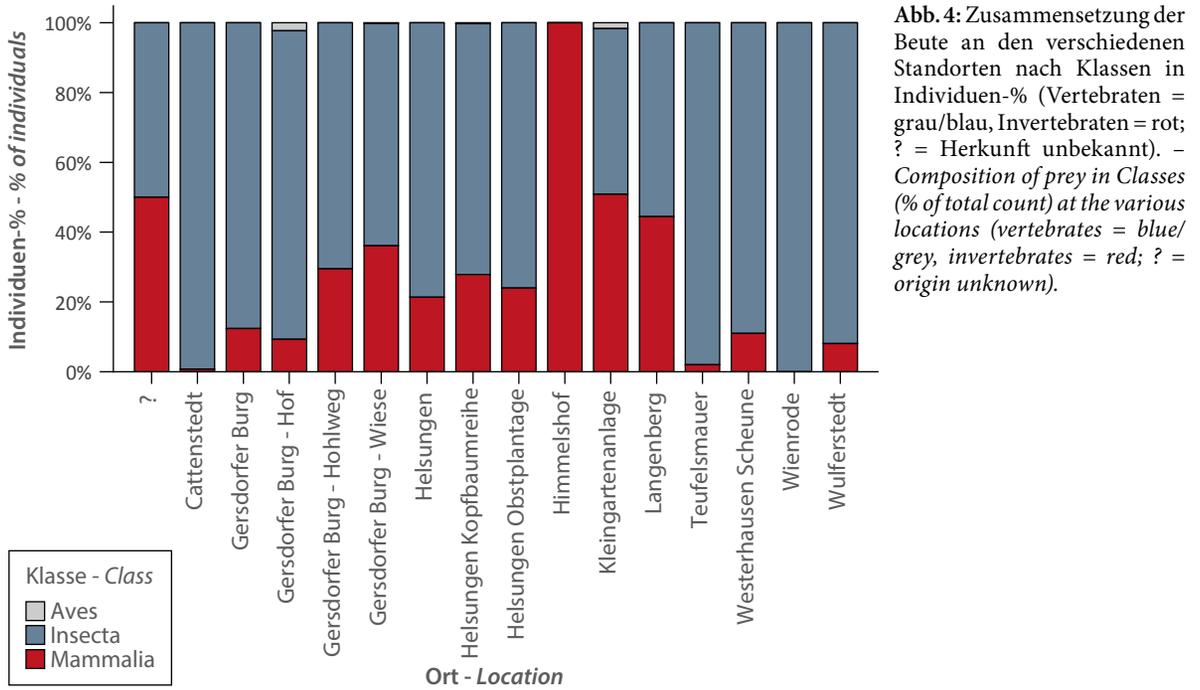
Wirbellose lassen sich das ganze Jahr über in der Steinkäuzbeute finden. Zahlenmäßig am häufigsten sind in allen Jahreszeiten die Ohrwürmer (Forficulidae), gefolgt von den Laufkäfern (Carabidae). Ihr Verhältnis

zueinander ändert sich in den Herbst-, Winter- und Frühlingmonaten nur geringfügig. Die Mistkäfer (Geotrupidae) waren mit nur wenigen Tieren in der Beute vertreten, machten aber aufgrund des relativ hohen Gewichts der Tiere im Winter immerhin 8,2 % der Biomasse aus. Die Beutezusammensetzung der Sommermonate unterscheidet sich deutlich von denen des restlichen Jahres. Während die Ohrwürmer zahlenmäßig weiterhin die häufigste Beute unter den Wirbellosen darstellen, sinkt ihr Anteil an der Biomasse auf 34,8 %. Dem gegenüber stehen die Laufkäfer, welche mehr als die Hälfte der Biomasse ausmachen. Abb. 3 liefert eine Übersicht über die jahreszeitliche Zusammensetzung der Wirbellosenbeute. Die Betrachtung konzentriert sich dabei auf die häufigsten in der Steinkäuznahrung vorgefundenen Arthropodenfamilien.

### 3.3 Vergleich der Standorte

#### 3.3.1. Allgemeine Betrachtung

Abb. 4 liefert eine Übersicht über die Zusammensetzung der ermittelten Beute nach Klassen (Angaben in Individuen-%). Demnach handelt es sich bei Himmelshof um den einzigen Standort bei dem sämtliche Nahrungsreste den Säugetieren zuzuordnen waren. In den Gewöllen aus der Kleingartenanlage und aus Langenberg ist das zahlenmäßige Verhältnis zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen annähernd ausgewogen. Bei allen weiteren Herkunftsorten der Gewölle liegt der Anteil an Wirbellosen bei mind. 63,7 %. In Wienrode handelt es sich bei sämtlichen nachgewiesenen Beutetieren um Insekten. Die Beute in den Proben unbekannter Herkunft setzen sich zu jeweils 50 % aus Insekten und Säugetieren zusammen.



**Abb. 5:** Zusammensetzung der Beute an den verschiedenen Standorten nach Familien in Individuen-% (Invertebraten oben, Vertebraten unten). – *Prey composition found at the different locations. The share of each family is shown (in % of individuals) (invertebrates above, vertebrates below).*

Langenberg ausgenommen konnten an allen Standorten mit Invertebraten-Nachweis Forficulidae festgestellt werden, welche die Insektenbeute dieser Standorte mit einem Anteil von mind. 56,1 % dominieren (Abb. 5). Ebenfalls konnten an diesen Standorten mit Ausnahme von Wienrode Laufkäfer nachgewiesen werden. An allen Standorten mit Wirbeltier-Nachweis waren Vertreter der Wühler nachweisbar. Ihr Anteil an der jeweiligen Wirbeltierbeute liegt bei mind. 50 %. In Langenberg machen sie sämtliche erfasste Vertebraten aus. Langschwanzmäuse finden sich in den Nahrungsresten von neun der untersuchten Standorte, zudem in den Proben unbekannter Herkunft.

### 3.3.2 Vergleich einzelner Standorte

Die folgenden vier Standorte erfüllten die unter Punkt 2 genannten Kriterien, um für Vergleiche herangezogen zu werden: je GB-Wiese und Wulferstedt (3. Quartal 2012), je GB-Wiese, Helsingungen KBR und Kleingartenanlage (1. Quartal 2013)

Der Vergleich von GB-Wiese mit Helsingungen KBR und Kleingartenanlage kann insofern vorgenommen werden, da die jeweilige Anzahl der den Orten fest zuzuordnenden Steinkäuze bekannt und entsprechend eine Herunterrechnung der Gewöllanzahl pro Individuum möglich ist.

#### Gersdorfer Burg – Wiese und Wulferstedt

Die miteinander verglichenen Proben stammen aus dem 3. Quartal 2012.

Insgesamt konnten in den auf der Wiese eingesammelten Gewöllern 15 Beutetiere, in denen aus Wulferstedt 198 Beutetiere nachgewiesen werden (Tab. 3).

Bei den vorgefundenen Vertebraten handelt es sich an beiden Standorten ausnahmslos um Säugetiere. Die in den bei GB-Wiese aufgelesenen Gewöllern nachgewiesenen Nahrungsreste werden von ihnen klar dominiert. Sie stellen bei einem Anteil von 80,1 % der Beute 99,9 % der ermittelten Gesamtbioasse (266 g) dieses Standortes. Dem gegenüber steht der zahlenmäßig weitaus geringere Anteil der Säuger von 5,5 % an der für Wulferstedt nachgewiesenen Beute, deren Biomassen sich zu insg. 92,9 % der Gesamtbioasse von 268 g dieses Standortes addieren. Die ermittelte Gesamtbioasse an den Standorten unterscheidet sich somit trotz der unterschiedlichen Zusammensetzung der Nahrung nur geringfügig.

Pro Gewölle ergibt sich sowohl für den Standort GB-Wiese als auch für Wulferstedt eine durchschnittlich aufgenommene Biomasse von 22 g.

#### Gersdorfer Burg – Wiese, Helsingungen Kopfbaumreihe und Kleingartenanlage

Die miteinander verglichenen Proben stammen aus dem 1. Quartal 2013, wobei sich die Betrachtung auf die im Februar aufgesammelten Gewölle begrenzt. Es wurden 14 Gewölle von der Kopfbaumreihe in Helsingungen, 16 aus der Kleingartenanlage und 29 von der GW-Wiese untersucht. Während die Gewölle von der KBR und der

**Tab. 3:** Zusammensetzung der Steinkauznahrung an den Standorten Gersdorfer Burg (GB) – Wiese und Wulferstedt (Zeitraum: 3. Quartal 2012); \* %-Anteil auf eine Nachkommastelle gerundet. – *Composition of the prey found in pellets at Gersdorfer Burg (GB – Wiese) and Wulferstedt (third quarter of 2012); \* % rounded to one decimal.*

Anzahl Gewölle – Amount of pellets	GB - Wiese		Wulferstedt	
	Anzahl	%-Anteil*	Anzahl	%-Anteil*
<i>Microtus agrestis</i>			1	0,5
<i>Microtus arvalis</i>			6	3
<i>Microtus spec.</i>	1	6,7	1	0,5
<i>Cricetidae</i> indet.	1	6,7		
<i>Apodemus flavicollis et sylvaticus</i>			1	0,5
Kleinsäuger („Maus“)	10	66,7	2	1
Summe Mammalia	12	80,1	11	5,5
<i>Harpalus spec.</i>	1	6,7		
Carabidae indet.			40	20,2
Coleoptera indet.			1	0,5
<i>Forficula spec.</i>	2	13,2	146	73,7
Summe Insecta	3	20	187	94,4
Beutetiere gesamt	15	100	198	100

**Tab. 4:** Zusammensetzung der Steinkauznahrung an den Standorten Gersdorfer Burg (GB) – Wiese, Helsungen Kopfbaumreihe (KBR) und Kleingartenanlage (KGA) (Zeitraum: Februar 2013); \* %-Anteil auf eine Nachkommastelle gerundet. – *Composition of the prey found in pellets at Gersdorfer Burg (GB – Wiese), Helsungen Kopfbaumreihe (KBR) and Kleingartenanlage (KGA) (february of 2012); \* % rounded to one decimal place.*

	GB - Wiese		KBR		KGA	
Anzahl Gewölle – <i>Amount of pellets</i>	29		14		16	
Art – <i>Species</i>	Anzahl	%-Anteil*	Anzahl	%-Anteil*	Anzahl	%-Anteil*
<i>Microtus arvalis</i>	31	32,3	20	11,4	13	19,4
<i>Microtus spec.</i>	5	5,2			2	3
<i>Myodes glareolus</i>			1	0,6		
<i>Cricetidae</i> indet.					1	1,5
<i>Apodemus flavicollis</i> et <i>sylvaticus</i>	4	4,2			1	1,5
<i>Micromys minutus</i>			1	0,6	2	3
Muridae indet.	1	1				
Kleinsäuger („Maus“)	4	4,2	3	1,7	6	9
Summe Mammalia	45	46,9	25	14,3	25	37,4
<i>Carabus nemoralis</i>			1	0,6		
<i>Harpalus spec.</i>			1	0,6	1	1,5
<i>Carabidae</i> indet.	2	2,1	2	1,1	2	3
Curculionidae indet.			5	2,9	4	6
<i>Geotrupes stercorarius</i>	1	1				
Hydrophilidae indet.			1	0,6		
Staphylinidae indet.	3	3,1			2	3
Coleoptera indet.	1	1			1	1,5
<i>Forficula spec.</i>	44	45,8	140	80	32	47,7
Summe Insecta	51	53,1	150	85,7	42	62,7
Beutetiere gesamt	96	100	175	100	67	100

KGA von jeweils einem ausgewilderten Kauz stammen, sind die Gewölle von der Wiese auf mehrere Tiere (vermutl. ein Paar) zurückzuführen, so dass hier im betrachteten Zeitraum ca. 15 Gewölle pro Tier angefallen sind. Insgesamt konnten in den auf der Wiese eingesammelten Gewölle 96 Beutetiere (und somit im Durchschnitt 48 pro Kauz), in denen von der KBR 175 und von der KGA 67 Beutetiere nachgewiesen werden. Die Zusammensetzung der Steinkauznahrung an den jeweiligen Standorten ist Tab. 4 zu entnehmen.

Häufigste Gattung an allen Standorten ist *Forficula*, gefolgt von der Gattung *Microtus* (überwiegend repräsentiert durch *M. arvalis*). An allen Standorten überwiegt zahlenmäßig der Anteil der Vertebraten; er beläuft sich bei der GB-Wiese auf 53,1 %, der KBR auf 85,7 % und der KGA auf 62,7 % der nachgewiesenen Nahrungsreste. Wirbeltiere liefern trotz ihrer geringeren Anteile an der Beute einen Großteil der Biomasse. Sie machen

am Standort GB-Wiese 99,6 % der Gesamtbiomasse von 1.015 g, 98,3 % der Gesamtbiomasse (547 g) der KBR und 99,5 % der Gesamtbiomasse (528 g) der KGA aus. Pro Gewölle ergibt sich für den Standort GB-Wiese eine durchschnittlich aufgenommene Biomasse von 34,9 g, während sie für Helsungen Kopfbaumreihe bei 39,1 g und für den Standort Kleingartenanlage bei 33,0 g liegt.

## 4. Diskussion

### 4.1. Nahrungsanalyse

Über die Nahrungszusammensetzung des Steinkauzes in Mitteleuropa wurde bereits eine Vielzahl von Studien durchgeführt, die ein breites Beutespektrum und eine hohe Anpassungsfähigkeit an lokale Beutevorkommen belegen (z. B. Exo 1987, Glutz von Blotzheim & Bauer 1980, Grimm 1991, Haensel & Walther 1966, Ille 1983, Laiu & Murariu 2000, Mebs 1987, Schön et al. 1991,

Uttendörfer 1939). Bei Schön et al. (1991) umfassen die Ergebnisse allein 28 Säuger, 60 Vogelarten sowie jeweils vier Vertreter der Reptilien und Lurche. Hinzu kommen viele Wirbellose. Schön et al. (1991) zufolge setzt sich das Beutespektrum des Steinkauzes in Mittel- und Westeuropa im Jahresdurchschnitt zu 75 % aus Invertebraten (Insekten und Regenwürmern) und zu 25 % aus Wirbeltieren zusammen, während Nicolai (2006) in seinen Analysen der Nahrung von Steinkäuzen aus dem Großen Bruch ein Verhältnis von 87 % Invertebraten zu 13 % Wirbeltieren ermittelte. Somit liegt das in dieser Untersuchung ermittelte Verhältnis von 81 % Invertebraten zu 19 % Vertebraten im Mittelfeld der genannten Werte. Allerdings sind stark variierende Beutezusammensetzungen in Abhängigkeit von Habitat und Klima bekannt (u. a. Laursen 1981, Libos 1977, Simeonov 1968).

Durch die Berechnung der Biomasse relativiert sich der Anteil der Wirbellosenbeute, er fällt aufgrund der geringen Individualgröße der Arthropoden deutlich geringer aus als der der Wirbeltiere. Mit 2 % der Gesamtbiomasse liegt er noch unter den von Haensel & Walther (1966) für Steinkauzgewölle aus dem nördlichen Harz-Vorland ermittelten durchschnittlichen 4,2 % und deutlich unter dem von Nicolai (2006) angegebenen Anteil von fast 10 %. Allerdings dürften der tatsächliche Anteil und damit auch der errechnete Biomassenanteil der Invertebraten in der aktuellen Untersuchung gegenüber ihrem wirklichen Anteil aufgrund des Nichtbeachtens der Regenwürmer (Lumbricidae) unterrepräsentiert sein.

In der Ernährung von *Athene noctua* dominieren im Untersuchungsgebiet Kleinsäuger und hier vor allem Wühlmäuse der Gattung *Microtus*. Hierbei ist die Feldmaus *Microtus arvalis* nicht nur das zahlenmäßig häufigste Beutetier unter den Wirbeltieren, sondern stellt auch den größten Anteil an der Biomasse der Gesamtbeute. Dieses Ergebnis stimmt mit dem vieler anderer Untersuchungen überein (z. B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1980, Grimm 1991, Haensel & Walther 1966, Nicolai 2006, Schön et al. 1991, Uttendörfer 1939). Nach den Wühlmäusen stellen die Langschwanzmäuse die zweithäufigste Familie innerhalb der Wirbeltierbeute dar. Dies entspricht auch den Angaben, die Mebs (1987) zu der Nahrungszusammensetzung von *Athene noctua* macht, sowie den Ergebnissen von Grimm (1991). Vertreter der Gattung *Apodemus* dominieren den Beuteanteil der Langschwanzmäuse. Da die Trennung der Waldmause (*Apodemus sylvaticus*) und der Gelbhalsmause (*Apodemus flavicollis*) selbst bei vollständig vorliegendem Schädel problematisch ist (Jenrich et al. 2012), werden die einzelnen Nachweise der beiden Arten zusammengefasst. Da die Waldmaus im Gegensatz zur Gelbhalsmaus keine besondere Bindung an einen bestimmten Lebensraum aufweist (Kraft 2008), liegt die Vermutung nahe, dass der Anteil von *Apodemus sylvaticus* überwiegen dürfte. Diese Annahme wird

durch die Untersuchung von Grimm (1991) bestärkt, wonach unter den Beutetieren aus der Familie der Langschwanzmäuse die Waldmaus dominiert. Spitzmäuse treten in der vorliegenden Untersuchung nur als gelegentliche Beute auf. In wie weit dieser Umstand einer geringeren „Beliebtheit“ bei den ausgewilderten Steinkäuzen geschuldet ist oder auf die insgesamt geringe Spitzmaus-Dichte im Untersuchungsgebiet zurückzuführen ist, kann nicht eindeutig geklärt werden. Da sowohl Hausspitzmaus (*Crocidura russula*) als auch Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) nach der Roten Liste in Sachsen-Anhalt als gefährdet gelten (Heidecke et al. 2004) und der Bestand der Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) zudem von Gahsche & Haferkorn (1999) als selten eingeschätzt wird, scheint letztere Möglichkeit plausibel. Hierfür sprechen auch die Untersuchungen von Laiu & Murariu (2000), welche Spitzmausanteile von bis zu 11,7 Individuen-% in Steinkauzgewölle aus Rumänien anführen. Die häufigsten Beutetiere unter den Vertebraten (Feldmaus, Waldmaus) können als Kulturfolger eingestuft werden, deren Lebensräume landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie (insb. im Winter) Dorfrandlagen und Gebäude umfassen (Angermann et al. 1995). Ihre große Anzahl in den Speiballen aus den Untersuchungsgebieten belegt gut die Kulturlandschaft als etabliertes Jagdgebiet des Steinkauzes.

Verschwindend gering ist der Vogelanteil am Beutespektrum, welcher mit 1,4 % der Wirbeltierbeute lediglich die Hälfte des von Schön et al. (1991) genannten Anteiles von 3 % erreicht. Entsprechend scheint die Bedeutung von Vögeln als Beutetiere auch der ausgewilderten Steinkäuze im Untersuchungsgebiet eher untergeordneter oder temporärer Natur zu sein.

Während basierend auf einer Vielzahl von Untersuchungen (u. a. Grimm 1991, Laiu & Murariu 2000, Nicolai 2006) Käfer und innerhalb dieser Ordnung besonders Laufkäfer in der Literatur als wichtigste Insektenbeute des Steinkauzes gehandelt werden (z. B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1980, Schön et al. 1991), stellen in der vorliegenden Untersuchung die Ohrwürmer (*Forficula spec.*, hier vermutlich vorrangig *Forficula auricularia*) die bedeutendste Gruppe innerhalb der Invertebraten dar. Sie dominieren in der Wirbellosenbeute nicht nur zahlenmäßig (85,6 % der Wirbellosenbeute), sondern liefern auch knapp zwei Drittel der Arthropoden-Biomasse. Dies widerspricht der Aussage von Glutz von Blotzheim & Bauer (1980), dass Ohrwürmer in der Steinkauzbeute zwar von zahlenmäßiger, nicht jedoch von gewichtsmäßiger Bedeutung seien. Schön et al. (1991) beschreiben allerdings auch die Fähigkeit von *Athene noctua*, Massenaufreten von Beutetieren zu nutzen. Da *Ohrwürmer* und insbesondere *Forficula auricularia* als euryöke Tiere zu Massenvermehrung neigen, ist es wenig verwunderlich, dass sie in einigen der untersuchten Gewölle das Beutetierverhältnis klar dominieren und in sehr großen Mengen nachgewiesen werden konnten.

Nach der Ordnung der Dermaptera stellen die Coleoptera die zweithäufigste Ordnung dar, welche vor allem durch Carabidae, gefolgt von Staphylinidae und Curculionidae, vertreten wird. Als zahlen- und artenreichste Beutetiergruppe innerhalb der Käfer treten die Laufkäfer hervor. Sie erreichen in dieser Untersuchung allerdings weder die Artenzahl noch auch nur annäherungsweise so hohe Individuen-% wie sie beispielsweise von Nicolai (2006) für Gewölle aus den Jahren 1988 bis 1999 aus dem Großen Bruch ermittelt werden. Eine Ursache hierfür kann in dem zunehmenden Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft vermutet werden, deren direkt und indirekt schädigenden Auswirkungen auf Insekten, insbesondere aber Laufkäfer durch mehrere Studien belegt sind. Ein deutlicher Rückgang von Individuen- und Artenzahlen in Folge der Anwendung verschiedener Insektizide ist heute gut dokumentiert (Haffmans 2010).

Aufgrund der insgesamt sehr hohen Anzahl winziger Beutetiere drängt sich die Frage nach der Bedeutung von Arthropoden in der Nahrung des Steinkauzes auf. Nach Abzug der für das Jagen, Erbeuten und Verwerten aufgebrauchten Energie erscheint der effektiv aus dieser Nahrung gewonnene Nährwert im Vergleich zum Zeitaufwand selbst für die größten erbeuteten Insekten gering, insbesondere da die Energieausnutzung bei Insekten deutlich geringer ausfällt als bei Wirbeltieren (Schönn et al. 1991). Grimm (1991) zufolge gaben verschiedene Züchter einen täglichen Nahrungsbedarf von in Volieren gehaltenen Steinkäuzen mit etwa 30 g Frischfutter und daher etwa 150 kJ an. Um einen solchen Existenzumsatz zu sichern müsste Grimm (1991) zufolge ein Steinkauz täglich z. B. ca. 263 *Pterostichus melanarius*, 190 *Carabus convexus* oder 87 *Carabus nemoralis* erbeuten. Da die mittlere Biomasse der in dieser Untersuchung häufigsten *Forficula spec.* deutlich unter derjenigen der angeführten Käferarten liegt, müsste die Anzahl der erbeuteten Tiere entsprechend noch um einiges höher ausfallen. Angesichts solcher Zahlen liegt die Vermutung nahe, dass die Arthropoden neben ihrer Bedeutung als Energielieferant im Wesentlichen aus ernährungsphysiologischen Gründen verzehrt werden. In diesem Zusammenhang berichtet Grimm (1991) von den Beobachtungen eines Züchters, wonach Steinkäuze in der Voliere die Bearbeitung und den Fressakt von Wirbeltieren zugunsten eines gezielten Aufnehmens von Wirbellosen vom Boden unterbrechen.

Die im jahreszeitlichen Verlauf schwankende Nahrungszusammensetzung des Steinkauzes ist in vielen Publikationen dokumentiert (z. B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1980, Grimm 1991, Haensel & Walther 1966, Libois 1977, Nicolai 2006, Schönn et al. 1991, Simeonov 1968, Uttendörfer 1939) und wird auch in dieser Untersuchung deutlich. Die Verteilung der Beuteanteile von Vertebraten und Invertebraten in den Jahreszeiten entspricht den aus der Literatur abgeleiteten Erwartungen. Finck (1988, zitiert in Schönn et al. 1991) zu-

folge ist der hohe Anteil der Wirbellosenbeute während der Sommermonate einerseits durch das auf Mitte Juni fallende Maximum der Arthropodendichte bedingt, andererseits erschwert die spätsommerliche Mauser die Manövrierfähigkeit der Altvögel bei der Jagd auf Beute die sich schneller als Wirbellose dem Fang entziehen kann. Erwartungsgemäß sinkt der Anteil der Wirbellosen an der Steinkauznahrung des Untersuchungsgebietes zum Winter hin ab, im Vergleich zum Monat November lässt sich im Dezember ein sprunghafter Abfall des Wirbellosenanteils feststellen. Allerdings steigt er bereits im Januar wieder über 25 % an.

Eine mögliche Ursache kann im vorherrschenden Wetter während dieser Monate vermutet werden. Mit Ausnahme zweier Gewölle entstammen alle im Dezember aufgesammelten Speiballen dem Jahr 2012, der überwiegende Teil davon wurde am 16.12.2012 eingesammelt. Unmittelbar vor diesem Datum war ein Kälteeinbruch mit Durchschnittstemperaturen von bis zu  $-6,5^{\circ}\text{C}$  erfolgt. Zudem hatte sich aufgrund von Schneefall eine Schneedecke gebildet, welche dem Steinkauz die Jagd erschwert. In Folge dessen wurden insgesamt relativ wenige Beutetiere verzehrt. Die Proben aus dem Monat Januar wurden allesamt am 05.01.2013 eingesammelt. Das heißt sie müssen zwischen dem Zeitraum dem 28.12.2012 (letzter Sammeltermin im Dezember) und dem 05.01.2013 ausgespien worden sein. In diesem Zeitraum herrschten vergleichsweise milde durchschnittliche Temperaturen von zwischenzeitlich fast  $10^{\circ}\text{C}$ , sodass auch die Schneedecke wieder abgeschmolzen war. Entsprechend günstigere Voraussetzungen herrschten für die Jagd, so dass einerseits mehr Beutetiere insgesamt verzehrt wurden, andererseits ist es auch möglich, dass das milde Wetter eine höhere Aktivität der Arthropoden begünstigte und ihr Anteil an der Beute deshalb entsprechend höher ausfällt als im Dezember. Bei Betrachtung der Klimadaten im weiteren Verlauf des Monats liegt die Vermutung nahe, dass die durchschnittliche Nahrungszusammensetzung im Januar der im Dezember ähnlicher ist als es die in dieser Untersuchung gewonnenen Ergebnisse zunächst vermuten lassen (Wetterdaten DWD 2016).

Die jahreszeitliche Zusammensetzung der Kleinsäugerbeute des Untersuchungsgebietes unterliegt von Herbst bis Frühling nur geringfügigen Schwankungen. Über die Wirbeltierbeute im Sommer genaue Aussagen zu treffen und diese mit den restlichen Jahreszeiten zu vergleichen ist hingegen aufgrund der hohen Anzahl an nicht näher bestimmbar Kleinsäufern kaum möglich. Es gibt jedoch keinen Grund zu der Annahme, dass sich die Zusammensetzung der Säugetierbeute im Sommer wesentlich von der derjenigen der anderen Jahreszeiten unterscheidet.

*Forficula spec.* stellt für die Zeitspanne von Herbst bis Frühjahr den größten Anteil der Invertebraten-Biomasse. Dieser Verlauf deckt sich mit dem Lebenszyklus der Ohrwürmer. Den größten Beuteanteil besitzen die

Ohrwürmer in den Herbstgewöllen, was mit dem Populationsdichte-Maximum dieser Ordnung zusammenfällt (Capinera 2013). Die Carabidae stellen nach den Ohrwürmern die zweithäufigste Gruppe dar, liegen jedoch in Bezug auf Anzahl und Biomasse den Großteil des Jahres hinter *Forficula*. Einzig während der Sommermonate machen die Laufkäfer trotz geringerer Individuenzahl als *Forficula* mit 52,2% den überwiegenden Teil der Invertebraten-Biomasse aus. Insbesondere die relativ schweren Käfer *Carabus auratus* und *Carabus violaceus* dürften hier ins Gewicht fallen. Dass drei Viertel der nachgewiesenen Goldlaufkäfer im Sommer verzehrt wurden, deckt sich mit der Phänologie dieser Art (Harde & Severa 1988). Der häufigste aller eindeutig identifizierten Laufkäfer der Gattung *Carabus* ist der Hainlaufkäfer (*Carabus nemoralis*), ein Ergebnis, das sich auch mit den Untersuchungen von Nicolai (2006) deckt. Während allerdings in vielen Untersuchungen vor allem für den Frühling ein gehäuftes Vorkommen in der Steinkauznahrung bestätigt wird (z. B. Grimm 1991, Nicolai 2006), erfolgten 50% der Nachweise in dieser Untersuchung im Winter. Eine mögliche Ursache hierfür dürften die relativ milden klimatischen Bedingungen während der Wintermonate sein, sodass der Laufkäfer auch im Winter noch eine vergleichsweise hohe Aktivität aufweist. Ebenso ist es denkbar, dass ein milder Frühling ein früheres bzw. schnelleres Pflanzenwachstum begünstigte, sodass eine für den Frühling ungewöhnlich hohe/dichte Vegetation in einer schlechteren Erreichbarkeit des überwiegend zwischen März und Mai aktiven Laufkäfers resultiert haben könnte.

Einen überdurchschnittlichen Anteil an Kleinsäugetern weisen die Standorte Kleingartenanlage und Langenberg auf. Von letzterem Standort lagen insgesamt sechs Gewölle für eine Analyse vor, von welchen fünf aus dem zweiten Quartal 2011 stammten. Neben einem relativ hohen Beuteanteil der Feldmaus von 44,4% handelt es sich bei Langenberg um den einzigen Standort, an welchem keine Ohrwürmer nachzuweisen waren. Hier widerspiegelt das Ergebnis die Tatsache, dass die Ohrwurmdichte im Frühjahr in der Regel am geringsten ist (Capinera 2013). Die Gewölle aus der Kleingartenanlage hingegen stammen überwiegend aus dem 1. Quartal 2013, sodass der erhöhte Kleinsäugeteranteil auch auf die jahreszeitlichen Unterschiede zurückgeführt werden kann.

Interessant ist ein Vergleich der Beutezusammensetzung in den Gewöllen der Standorte Wienrode und Cattenstedt, welche mit großer Wahrscheinlichkeit vom selben besenderten Kauz stammen. Obgleich die Gewölle beider Standorte im Herbst und Winter gesammelt wurden und dies einen erhöhten Beuteanteil von Säugern erwarten lässt, machen Mammalia in Cattenstedt weniger als ein Individuen-% der Beute aus und fehlen in Wienrode gänzlich. Ohrwürmer stellen dagegen jeweils über 90% der Beutetiere. Dies belegt einerseits zwar die schon zuvor erwähnte gute Anpassungs-

fähigkeit von Steinkäuzen an zeitliche und lokale Massenvorkommen, andererseits bleibt zu fragen, inwieweit der nahezu ausschließliche Verzehr von *Forficula* geeignet ist, um den Energiebedarf eines Steinkauzes im Herbst zu decken. Für die Gesamtheit der in Cattenstedt aufgesammelten Gewölle konnte eine Biomasse von 48 g und somit eine durchschnittliche Biomasse von weniger als 10 g pro Gewölle ermittelt werden. Nach dem 9.11.2012 erfolgte keine Ortung des Kauzes mehr. Möglicherweise ist das Tier in Folge der wenig energiereichen Nahrungswahl letztendlich verhungert, obgleich eine plötzliche Abwanderung wahrscheinlicher ist, die allerdings aufgrund der geringen Senderreichweite nicht nachvollzogen werden konnte. Dies wirft die Frage auf, ob energetisch ungünstige Ernährung auch bei wilden Steinkäuzen vorkommt oder ob der vorliegende Fall eine ungenügende Adaptation eines ausgewilderten Jungtieres an die natürlichen Bedingungen darstellt. Bestärkt wird diese Vermutung darin, dass das Tier an zwei unterschiedlichen Standorten fast ausschließlich Ohrwürmer fing. In einem anderen Fall kann die Wirbellosen-Beute verschiedener Standorte ähnlich hoch sein (89,0% Invertebraten in Westerhausen, 91,9% in Wulferstedt), sich aber in der Zusammensetzung deutlich unterscheiden. Während an beiden Standorten *Forficularia* die Wirbellosenbeute klar dominiert, fällt ihr Anteil in Westerhausen um mehr als 20% höher aus als in Wulferstedt. Die restlichen in Westerhausen nachgewiesenen Insekten gehören den Laufkäfern an, welche ebenfalls in Wulferstedt vertreten sind und hier einen mehr als viermal so großen Anteil als in Westerhausen besitzen. Ferner finden sich dort Reste von Staphylinidae und weiteren nicht näher bestimmbareren Käfern, welche in den Speiballen aus Westerhausen fehlen.

In ihrer Fähigkeit gut erreichbare lokale Nahrungsquellen unabhängig der Jahreszeit gut zu nutzen lassen sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen der Beutewahl der ausgewilderten Jungvögel und der solcher Käuze, welche schon vor längerer Zeit ausgewildert wurden oder gar von ausgewilderten Tieren abstammen, beobachten.

#### 4.2. Methodenkritik

Die Untersuchungen über die Ernährung von Eulen beziehen sich auf die Beutetieranzahl, gelegentlich wird auch die Biomasse der Beutetiere angeführt. Dieser Umstand erschwert einen Vergleich der verschiedenen Beutelisten (Schönn et al. 1991). Trotz dieser Unsicherheiten, mit denen Nahrungsanalysen behaftet sind (Schönn et al. 1991), bilden sie eine wesentliche Grundlage auch für die bisherigen Kenntnisse über die Ernährung des Steinkauzes (Nicolai 2006), wobei auch hier eine kritische Wertung und Interpretation der Ergebnisse unerlässlich ist. Schwierigkeiten bei der Gewöllanalyse bestehen insbesondere beim Nachweis und bei der quantitativen Erfassung von Wirbellosen, v. a. bei solchen Beutetieren, die keine oder nur schwer nach-

weisbare unverdauliche Reste besitzen (z. B. Schmetterlinge, Insektenlarven, Regenwürmer). Bei diesen ist davon auszugehen, dass sie in der Analyse fehlen oder zumindest deutlich unterrepräsentiert sind (Nicolai 2006, Schön et al. 1991). Dass auch derartige Beute in erheblichen Umfang verzehrt wird, ist jedoch belegt (z. B. Schön et al. 1991). In der vorliegenden Untersuchung konnten keine Hinweise auf verzehrte Larven oder Schmetterlinge gefunden werden. Es bleibt offen, ob es sich dabei um ein methodisches Problem handelt. Dies betrifft auch den Anteil von Regenwürmern an der Gesamtbeute. Um beispielsweise über den Nachweis von Chitinborsten in den Gewöllen (vgl. Nicolai 2006) zu verlässlichen Biomasseanteilen an der Gesamtbeute zu kommen, fehlt es an belastbaren Berechnungsmethoden. Selbst bei Anwendung aufwendiger Verfahren (chemische Behandlung, Röntgenphotographie, etc.) bleiben Beutetiere mit geringem Anteil an Hartteilen zumeist nicht nachweisbar (Mikkola 1983).

Die Bestimmung der Beutetiere aus Gewöllen bringt aber noch weitere Schwierigkeiten mit sich. Insbesondere die starke Fragmentierung der unverdaulichen Überreste von Invertebraten erschwert deren eindeutige Bestimmung. Wesentliche Schwierigkeiten treten zudem beim Abschätzen der physiologisch und ökologisch relevanten Biomasse der nachgewiesenen Beutetiere insbesondere der Invertebraten auf (Mikkola 1983). Insekten und andere Wirbellose zeichnen sich, wie alle Organismen, durch eine große Variabilität der Körpergröße und damit der Biomasse aus. Zudem bestehen bei vielen Arten deutliche Größenunterschiede zwischen den Geschlechtern. Beides lässt sich aus Nahrungsresten vielfach nicht sicher bestimmen. Nebst jahreszeitlich bedingter Schwankungen der Biomasse (z. B. Horstmann & Reimann 2009) können sich gleiche Arten auch an unterschiedlichen Standorten in Körpergröße und -masse deutlich unterscheiden (Heydemann 1964). Gleiches gilt prinzipiell auch für Vertebraten. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes vieler Knochen wird auf eine individuelle Abschätzung der Masse bei der Wirbeltierbeute verzichtet. Daher können alle Angaben zur Biomasse nur Näherungswerte darstellen.

#### 4.3. Fazit

Das Beutespektrum der jeweiligen Standorte entspricht weitestgehend dem, was gemäß den Literaturangaben vermutet werden kann. Abweichungen lassen sich durch jahreszeitlich bedingte Veränderungen in der Nahrungszusammensetzung und die auch in der Literatur beschriebene Adaptationsfähigkeit der Art erklären. Eine Ausnahme hiervon bildet lediglich das ermittelte Nahrungsspektrum eines besondernten Kauzes, dessen Gewölle in Wienrode und Cattenstedt aufgesammelt werden konnten und der untypischerweise für die Jahreszeit nahezu ausschließlich Ohrwürmer fing. Somit ergibt sich lediglich ein Hinweis auf abweichendes Ver-

halten eines ausgewilderten Jungkauzes, während die Nahrungsanalysen für alle sonstigen Käuze den normalen Gegebenheiten als Generalisten sowohl im Hinblick auf das Nahrungsspektrum und die örtlichen Gegebenheiten als auch jahreszeitliche Besonderheiten entsprachen. Dies ist ein Argument dafür, Auswilderungen von Steinkäuzen in ehemaligen Vorkommensbereichen zu betreiben. Dennoch sollten die regelmäßigen Gewöllaufsammlungen über längere Zeiträume und über das gesamte Projektgebiet fortgeführt werden. Anhand von längerfristig gewonnenem Datenmaterial können eventuelle Besonderheiten einzelner Jahre nivelliert damit eine besserer Überblick über die Ressourcennutzung der ausgewilderten Steinkäuze gewonnen werden.

#### Dank

Besonderer Dank gilt Herrn Herbert Grimm vom Naturkundemuseum Erfurt für die Hilfestellung bei der Berechnung der Arthropoden-Biomassen und Herrn Dr. Klaus-Dieter Klass vom Museum für Tierkunde der Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden für die wertvollen Hinweise für die Bestimmung von Käferfragmenten. Desgleichen bedanken wir uns bei Herrn Dr. Martin Päckert, ebenfalls vom Museum für Tierkunde, für die Identifizierung der in den Beuteresten gefundenen Federn.

## 5. Zusammenfassung

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Wiederansiedlungsprojektes „Nördliches Harzvorland“ wurden 282 im Zeitraum von 2011 bis 2014 an 15 Standorten aufgelesene Gewölle von ausgewilderten Steinkäuzen untersucht. Im Blickfeld stand neben der qualitativen und quantitativen Auswertung der Speiballen die Frage, ob bzw. in welchem Maße sich das Beutespektrum in Gewöllen verschiedener Standorte unterscheidet und ob Unterschiede zum Beutespektrum von Käuzen aus Wildpopulationen bestehen. Im Vergleich zu in der Literatur verfügbaren Beutetierlisten fällt die hier erstellte Liste eher spärlich aus. Den Vertebraten konnten zehn verschiedene Arten (neun Kleinsäuger- und eine Vogelart) eindeutig zugeordnet werden. 494 nachgewiesene Wirbeltiere machen 19 % der Gesamtbeute und mit 9.523 g insgesamt 98 % der Gesamtbioasse aus. Dem gegenüber stehen 2,104 Einzelnachweise von Wirbellosen. Sie liefern mit einem Anteil von 81 % an der Gesamtbeute 2 % der Gesamtbioasse (158 g). Das in dieser Untersuchung ermittelte jahresdurchschnittliche Verhältnis von Invertebraten zu Vertebraten in Individuen-% liegt im Mittelfeld der für Wildpopulationen in verschiedener Literatur gemachten Angaben. Die Verteilung der Beuteanteile von Vertebraten und Invertebraten in den Jahreszeiten entspricht den aus der Literatur abgeleiteten Erwartungen. Die Schwankungen der Beutezusammensetzung während der Wintermonate sind auf den Einfluss der Wetterlage und den Zeitpunkt der Gewöllaufsammlung zurückzuführen und spiegeln somit dem Einfluss klimatischer Faktoren auf die Beutewahl wider. Soweit die Datengrundlage Aussagen dieser

Art erlaubt, entspricht das Beutespektrum der jeweiligen Standorte weitestgehend dem, was gemäß den Literaturangaben vermutet werden kann. Abweichungen lassen sich meist durch jahreszeitliche und/oder lagebedingte Veränderungen in der Nahrungszusammensetzung erklären. Die vorliegenden Ergebnisse bezeugen eine große Anpassungsfähigkeit der ausgewilderten Steinkäuze an günstige Nahrungsquellen. Das gehäufte Vorkommen einzelner Beutetierarten oder -gruppen in einzelnen Gewöllen oder zu bestimmten Zeiten an einzelnen Plätzen (z. B. Ohrwürmer, Laufkäfer) zeigen eine solche kurzzeitige Anpassung an einträgliche Nahrungsangebote auf und lassen zudem auf eine schnelle Spezialisierung auf bestimmte Jagdweisen bzw. Beuteerwerbstechniken schließen. Dabei lassen sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen der Beutewahl der ausgewilderten Jungvögel und der von Käuzen, die schon vor längerer Zeit ausgewildert wurden oder von ausgewilderten Tieren abstammen, beobachten. Unterschiede zu in der Literatur beschriebenen Beutespektren von Käuzen aus Wildpopulationen lassen sich bis auf eine einzige Ausnahme nicht feststellen.

## 6. Literatur

- Angermann R, Deckert K, Günther R, Hackethal H, Paepke H-J, Peters G & Stephan B 1995: Wirbeltiere. Exkursionsfauna von Deutschland / begr. von Erwin Stresemann Bd. 3, 12., stark bearb. Aufl. Gustav Fischer, Jena; Stuttgart.
- Anichtchenko A & Belov V 2016: Carabidae of the World. Online im Internet: URL: <http://www.carabidae.org>. Zuletzt geprüft am 28.01.2016.
- Bauer A 2016: Ermittlung der Nahrung ausgewildelter Steinkäuze (*Athene noctua* Scopoli, 1769) aus dem nördlichen Harzvorland. Bachelorarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden.
- Benisch C 2016: kerbtier.de: Die Käferfauna Deutschlands. Online im Internet: URL: <http://www.kerbtier.de>. Zuletzt geprüft am 16.01.2016.
- Capinera JL 2013: European Earwig *Forficula auricularia* Linnaeus (Insecta: Dermaptera: Forficulidae). Publikation. University of Florida, Gainesville. Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension.
- Dornbusch G, Gedeon K, George K, Gnielka R & Nicolai B 2004: Rote Liste der Vögel (Aves) des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 138–143.
- DWD Deutscher Wetterdienst 2016: CDC (Climate Data Center). Online im Internet: URL: [www.dwd.de/cdc](http://www.dwd.de/cdc). Zuletzt geprüft am 19.02.2016.
- Exo KM 1987: Das Territorialverhalten des Steinkäuzes (*Athene noctua*). Disserstation. Universität zu Köln.
- Gahsche J & Haferkorn J 1999: Bestandsentwicklung der Säugetiere exkl. Fledermäuse (Mammalia exkl. Chiroptera). In: Frank D & Neumann V (Hrsg): Bestandssituation der Pflanzen und Tiere Sachsen-Anhalts. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim): 149–154.
- Ganihar SR 1997: Biomass estimates of terrestrial arthropods based on body length. J. Biosciences 22 (2): 219–224.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer K (Hrsg) 1980: Handbuch der Vögel Mitteleuropas: Columbiformes - Piciformes. Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 9, Wiesbaden. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Gnielka R & Zaumseil J (Hrsg) 1997: Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts: Kartierung des Südtails von 1990-1995, Halle (Saale). Ornithologenverband Sachsen-Anhalt e.V.
- Grimm H 1991: Zur Ernährung thüringischer Steinkäuze (*Athene noctua*) in Abhängigkeit von Jahreszeit und Habitat. Acta ornithoecol. 2 (3): 277–284.
- Grimm H 2009: Einige Daten und Anmerkungen zur Biomasse von Insekten und anderen Wirbellosen für nahrungsökologische Untersuchungen bei Vögeln. Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum 27: 95–106.
- Grüneberg C, Bauer H, Hüppop O, Ryslavý T & Süßbeck P (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Ber. zum Vogelschutz 52: 19–67.
- Haensel J & Walther HJ 1966: Beitrag zur Ernährung der Eulen im Nordharz-Vorland unter besonderer Berücksichtigung der Insektennahrung. Beitr. Vogelkunde 11: 345–358.
- Haffmans S 2010: Auswirkungen chemisch-synthetischer Pestizide auf die biologische Vielfalt. Vielfalt versus Pestizide. PAN Germany, Hamburg.
- Hagemeyer WJ & Blair MJ 1997: The EBCC atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. T & AD Poyser, London.
- Harde KW & Severa F 1988: Der Kosmos-Käferführer: Die mitteleuropäischen Käfer. Kosmos-Naturführer, 3. Aufl., überarb. u. erw. von Edwin Möhn. Franckh, Stuttgart.
- Heidecke D, Hofmann T, Jentsch M, Ohlendorf B & Wendt W 2004: Rote Liste der Säugetiere (Mammalia) des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 132–137.
- Heydemann B 1964: Die Carabiden der Kulturbiotop von Binnenland und Nordseeküste - ein ökologischer Vergleich (Coleopt., Carabidae). Zool. Anz. 172 (1): 4–86.
- Horstmann B & Reimann T 2009: Populationsgenetische Untersuchungen an der Laufkäferart *Carabus granulatus* in Westfalen. LWL-Museum für Naturkunde, Münster.
- Jenrich J, Löhr P-W & Mueller F 2012: Bildbestimmungsschlüssel für Kleinsäugetierschädel aus Gewöllen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Kluschke M 2013: Telemetrie von ausgewilderten Steinkäuzen *Athene noctua* im nördlichen Harzvorland: Modifizierter Bericht zu einem Praktikum an der Universität Halle. Eulen-Rundblick 63: 58–61.
- Kluschke M, Teulecke H, Kartheuser E & Kluschke U 2015: Bericht zum Wiederansiedlungsprojekt für den Steinkäuz im „Nördlichen Harzvorland“ für die Jahre 2011 bis 2014, Halle, am 05.01.2015 – unveröffentlichter Bericht.
- Kraft R 2008: Mäuse und Spitzmäuse in Bayern: Verbreitung, Lebensraum, Bestandssituation. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- Laiu L & Murariu D 2000: Food of the little owl (*Athene noctua* Scop., 1769)(Aves: Strigiformes) in the surroundings of Bucharest (Romania). Travaux du Muséum National d'Histoire naturelle "Grigore Antipa" 42: 185–193.
- Laursen JT 1981: Kirkeuglens *Athene noctua* fødevalg i Østjylland. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 75: 105–110.
- Libois R 1977: Contribution à l'étude du régime alimentaire de la chouette chevêche (*Athene noctua*) en Belgique. Aves 14: 165–177.
- Mebis T 1966: Eulen und Käuze: Strigidae. Kosmos-Naturführer. Franckh, Stuttgart.

- Mebs T 1987: Eulen und Käuze: Alle europäischen Eulen und Käuze. Kosmos Naturführer, 6., völlig neue Aufl. Franckh, Stuttgart.
- Mikkola H 1983: Owls of Europe. Poyser, Calton.
- Nicolai B 1994: Steinkauz: *Athene noctua* (Scopoli 1769). Artenhilfsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, 2. Aufl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz des Landes Sachsen-Anhalt, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Magdeburg.
- Nicolai B 2006: Nahrungsangebot und selektive Nahrungswahl des Steinkauzes *Athene noctua*. Populationsökol. Greifvogel. und Eulenarten 5: 557–566.
- Niethammer J & Krapp F (Hrsg) 1978: Handbuch der Säugetiere Europas: Rodentia I. Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae. Handbuch der Säugetiere Europas Bd. 1, Wiesbaden. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Niethammer J & Krapp F (Hrsg) 1982: Handbuch der Säugetiere Europas: Rodentia II. Cricetidae, Arvicolidae, Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae. Handbuch der Säugetiere Europas Bd. 2/1, Wiesbaden. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Schönn S, Scherzinger W, Exo K-M & Ille R 1991: Der Steinkauz: *Athene noctua*. Die neue Brehm-Bücherei 606, 1. Aufl. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Simeonov SD 1968: Materialien über die Nahrung des Steinkauzes (*Athene noctua* Scopoli) in Bulgarien. Fragmenta Balcanica (6): 157–165.
- Südbeck P, Bauer H-G, Buschert M, Boye P & Knief W 2007: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands: 4. Fassung, 30. November 2007. Ber. zum Vogelschutz 44: 23–81.
- Szyszko J 1983: Methods of macrofauna investigations. In: Sujecki A, Szyszko J, Mazur S & Perlinski S (Hrsg): The process of forest soil macrofauna formation after afforestation of farmland. Warsaw Agricultural University Press, Warsaw: 10–16.
- Uttendörfer O 1939: Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- Zang H & Heckenroth H (Hrsg) 1986: Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen: Tauben- bis Spechtvögel. Natursch. Landschaftspflege Niedersachsen Sonderreihe B, 2.7. 186 S.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [55\\_2017](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Alexandra, Kolbe Martin, Jentzsch Matthias

Artikel/Article: [Das Nahrungsspektrum ausgewilderter Steinkäuze im nördlichenHarzvorland 105-120](#)