

Untersuchung von Schleiereulengewöllen aus dem St. Galler Rheintal aus dem Jahr 2022

Simon Birrer



vogelwarte.ch

Impressum

Untersuchung von Schleiereulengewöllen aus dem St. Galler Rheintal aus dem Jahr 2022

Autoren

Simon Birrer

Mitarbeit

Catherine Zinkernagel (Bestimmung Bücherskorpion)

Dominic Frei (Gewölksammlung)

Guido Gschwend (Gewölksammlung)

Peter Eggenberger (Gewölksammlung)

Roman Graf (Bestimmung Käfer)

Rudolf Bryner (Bestimmung Motten)

Fotos, Illustrationen (Titelseite)

Schleiereule (M. Hüsler)

Unterkiefer von *Sorex spec.* aus dem Rheintal (S. Birrer)

Zitiervorschlag

Birrer, S. (2023): Untersuchung von Schleiereulengewöllen im St. Galler Rheintal. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Kontakt

Simon Birrer, Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach

Tel.: 041 462 97 00, 041 462 97 38 (direkt), simon.birrer@vogelwarte.ch

© 2023, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Dieser Bericht darf ohne Rücksprache mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Ausgangslage	3
2. Methode	3
3. Resultate	4
3.1 Zusammensetzung der Schleiereulenbeute	4
3.2 Kleinsäugerfauna im Rheintal	6
3.3 Gewölbewohnende Wirbellose	6
4. Diskussion	7
5. Dank	9
6. Literatur	9

Zusammenfassung

Gewölle der Schleiereule wurden in der Brutsaison 2022 in Nistkästen des St. Galler Rheintales gesammelt und analysiert. In den rund 60 Gewölle wurden insgesamt 206 Beutetiere gefunden. Der Anteil Wühlmäuse, besonders der Feldmaus, war bedeutend tiefer als erwartet. Hingegen wurde ein sehr hoher Anteil an Spitzmäusen festgestellt. Dies deutet auf eine schlechte Nahrungsgrundlage für die Schleiereule im Jahr 2022 hin. Falls sich diese Situation in den Folgejahren bestätigt, könnte dies ein Grund dafür sein, dass sich der Bestand der Schleiereule im St. Galler Rheintal trotz Fördermassnahmen seit Jahren auf tiefem Niveau bewegt.

Insgesamt konnten mindestens neun Kleinsäugerarten als Beute der Schleiereule nachgewiesen werden. Damit wurden praktisch alle zu erwartenden Arten auch tatsächlich gefunden. Erfreulich war vor allem der Nachweis von zwei Exemplaren der gefährdeten Wasserspitzmaus.

In den Gewölle fanden sich auch einige Wirbellose, die sich von Gewölle ernähren. Darunter der Bibernelle-Blütenkäfer *Anthrenus angustefasciatus*. Diese Art wurde bisher aus der Ostschweiz nicht gemeldet.

1. Ausgangslage

Der Verein Pro Riet Rheintal setzt zusammen mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und interessierten Landwirten seit 2006 ein Förderungsprojekt für Schleiereulen und Turmfalken im St. Galler Rheintal um (Frei 2022). Die beiden Arten gelten gemäss Roter Liste als potenziell gefährdet (NT) und gehören zu den 50 Prioritätsarten der "Artenförderung Vögel Schweiz" (Keller et al. 2010). Gleichzeitig laufen mehrere Projekte mit dem Ziel, das Gebiet ökologisch aufzuwerten. Während der Bestand des Turmfalken seither erfreulich zugenommen hat und heute im ganzen St. Galler Rheintal über 100 Paare beträgt, blieb der Bestand der Schleiereule bisher sehr tief und es gab seit 2019 im Mittel vier Brutversuche pro Jahr (Frei 2022).

Wie alle Eulenarten, würgen Schleiereulen unverdauliche Nahrungsteile wie Haare, Federn und Knochen als Gewölle wieder aus. Die Gewölle der Schleiereule sind aufgrund ihrer Grösse und des dunklen, fast schwarzen Überzugs leicht zu erkennen und sind vor allem im Innern der Nistkästen zu finden. Werden sie aufgetrennt, können anhand der darin gefundenen Knochen und vor allem der Schädelknochen die Beutetiere zumindest auf Gattungs- häufig sogar auf Artniveau bestimmt werden (März 2012).

Im Jahr 2022 wurden bei der Nistkastenkontrolle Schleiereulengewölle eingesammelt und deren Inhalt analysiert. Die Ziele der Untersuchung waren:

- Es sollte ein Hinweis auf die Nahrungsverfügbarkeit im Projektgebiet gewonnen werden. Schleiereulen fressen vorwiegend Kleinsäuger. Häufig ist die Feldmaus die Hauptbeuteart. Daneben verschmähen Schleiereulen andere Kleinsäugerarten keinesfalls. Bei schlechtem Nahrungsangebot weichen sie auf andere Beutetiere aus.
- Aufgrund der Gewöllinhalte sollte die Vielfalt der Kleinsäuger im Gebiet abgeschätzt werden. Die Schleiereulengewölle eignen sich dazu besonders gut, weil diese Art ein sehr breites Beutespektrum aufweist und selbst bei gutem Feldmausangebot immer auch einen Anteil anderer Beutetiere nutzt.

2. Methode

Im Rahmen des Förderungsprojekts wurden Ende Mai / Anfang Juni die Nistkästen im St. Galler Rheintal kontrolliert. Bei dieser Gelegenheit wurden Schleiereulengewölle eingesammelt, in Plastiksäcke gesteckt, diese dicht verschlossen und mit Funddatum und -ort angeschrieben. Da die Nistkästen bisher

nicht systematisch von Gewölle befreit wurden, ist es möglich, dass die Gewölle schon längere Zeit im Kasten lagen.

Im Winter 2022/2023 hat Simon Birrer die Gewölle einzeln aufgebrochen und die Schädel einzeln herauspräpariert. Die Wühlmäuse wurden sofort auf Artniveau bestimmt, die übrigen Beutetiere zumindest auf Gattungsniveau. Die Bestimmung der Kleinsäuger erfolgte mit einem eigenen Schlüssel. Dieser beruht vorwiegend auf dem Schlüssel von Saucy & Meylan (1998), wurde aber auf die Merkmale, wie sie in Gewölle zu finden sind, reduziert und mit weiteren Merkmalen aus anderen Quellen ergänzt (Corbet & Ovenden 1982, März 1987, Rinke 1989, Hausser 1995, Niethammer & Krapp 2002, Marchesi et al. 2008, Yalden 2009, Jenrich et al. 2010a, 2010b, 2012). Die Wühlmausschädel wurden nach dem Bestimmen weggeworfen, die anderen einzeln markiert und vorerst aufbewahrt. Die Vögel wurden aufgrund von Literaturquellen (Cuisin 1981, 1983, Moreno 1986, März 2012) und der eigenen Vergleichssammlung identifiziert.

Der Anteil der Wühlmäuse in der Nahrung der Schleiereule lässt Rückschlüsse auf das Nahrungsangebot zu. Die Schleiereule ernährt sich bevorzugt von Wühlmäusen, weicht bei einem Mangel an Wühlmäusen auf andere Kleinsäuger aus. Ein hoher Wühlmausanteil in der Nahrung deutet somit auf ein gutes Nahrungsangebot (inkl. guter Nahrungserreichbarkeit) hin. Wir vergleichen deshalb die im St. Galler Rheintal gefundenen Beuteanteile mit Daten aus der Literatur. Diese wurden in einer Datenbank von S. Birrer zusammengestellt (Birrer 2021, 2022). Aus dieser Datenbank wurden alle vollständigen Beutelisten der Schleiereulen aus Mitteleuropa mit mehr als 100 Beutetieren verwendet.

Gewölle bestehen zu einem grossen Teil aus Haaren und Federn. Es gibt wenige, hoch spezialisierte Wirbellose, die von dieser Keratinquelle leben können. Solche adulte Wirbellose fanden sich bei der Gewöllanalyse in den Plastiksäcken wieder. Ein paar dieser Tiere wurden eingesammelt. Catherine Zinkernagel und Simon Birrer bestimmten diese soweit möglich und übergaben die Tiere anschliessend den Spezialisten zur Nachbestimmung.

3. Resultate

3.1 Zusammensetzung der Schleiereulenbeute

Die untersuchten Gewölle stammten aus 13 Nistkästen. Zwölf davon befanden sich in der Rheinebene bei Altstätten und einer zwischen Salez und Sax. Insgesamt handelte es sich um rund 60 Gewölle. Die genaue Zahl der Gewölle konnte nicht bestimmt werden, weil diese teilweise in den Plastiksäcken zerfallen waren. Insgesamt konnten 206 Beutetier-Individuen gefunden werden. Es waren dies vier Vögel, 104 Nagetiere und 98 Spitzmäuse. Die Aufteilung auf die einzelnen Arten (bzw. Gattung) kann Tab. 1 entnommen werden. Aus der Gruppe der Kleinsäuger waren mindestens neun Arten vorhanden.

Tab. 1. Anzahl Beutetiere pro Art (bzw. Gattung). Anzahl und Anteil an den 206 Beutetieren (gerundet).

Gruppe	Art	Anzahl	Anteil
Langschwanzmäuse (Murinae)		27	13,1
	Apodemus spec.	21	10,2
	Hausmaus <i>Mus musculus</i>	2	1,0
	Wanderratte <i>Rattus norvegicus</i>	1	0,5
	Unbestimmte Murinae	3	1,5
Wühlmäuse (Arvicolinae)		76	36,9
	Feldmaus <i>Microtus arvalis</i>	59	28,6
	Rötelmaus <i>Myodes glareolus</i>	2	1,0
	Schermäuse <i>Arvicola amphibius</i>	15	7,3
Unbestimmte Nagetiere		1	0,5
Spitzmäuse		98	47,6
	«Weisszahnschneckenfresser» <i>Crocidura spec.</i>	73	35,4
	«Rotzahnschneckenfresser» <i>Sorex araneus</i>	23	11,2
	Wasserspitzmaus <i>Neomys fodiens</i>	2	1,0
Vögel		4	1,9
	Haussperling <i>Passer domesticus</i>	2	1,0
	Rauchschnäbel <i>Hirundo rustica</i>	2	1,0

Im Vergleich zu 844 Beutelisten der Schleiereule aus Mitteleuropa fällt auf, dass der Anteil der Wühlmäuse gering ist. Zwei Drittel der mitteleuropäischen Listen liegen über diesem Wert (Abb. 1). Umgekehrt ist der Anteil der Spitzmäuse im Rheintal auffällig hoch: 47,6 % aller Beutetiere gehören zu dieser Familie. Damit liegt der Anteil im obersten Fünftel der mitteleuropäischen Listen. Der Anteil Langschwanzmäuse liegt dagegen nur leicht über dem Mittel, der Anteil Vögel bei etwa zwei Dritteln.

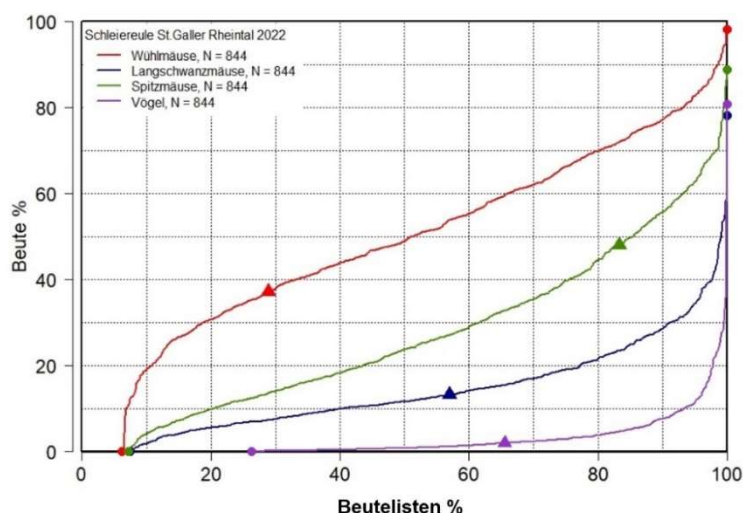


Abb. 1: Anteil von Wühlmäusen, Langschwanzmäusen, Spitzmäusen sowie Vögeln in Beutelisten der Schleiereule in Mitteleuropa (Linien) und im St. Galler Rheintal im Jahr 2022 (Dreiecke). Die Linien zeigen, wie viele Listen (ausgedrückt in Prozent auf der x-Achse) unterhalb eines bestimmten Beuteanteils liegen (ausgedrückt in Prozent auf der y-Achse).

3.2 Kleinsäugerfauna im Rheintal

Unter den 206 Beutetieren fanden sich mindestens neun Kleinsäugerarten (Tab. 1). Die nur bis auf die Gattung bestimmten Beutetiere (Gattungen *Sorex*, *Crocidura* und *Apodemus*) wurden inzwischen dem Naturmuseum St. Gallen übergeben. Es ist vorgesehen, einen Teil der *Crocidura*-Individuen im Rahmen eines Projektes zur Verbreitung dieser Arten genetisch zu bestimmen, da eine rein morphologische Bestimmung nicht immer möglich ist.

3.3 Gewölbewohnende Wirbellose

In praktisch allen Gewöllen fanden sich Spuren von gewölbewohnenden Insekten. Vor allem waren dies Kotbällchen und Larven- resp. Puppenhäute. Geschlüpfte Motten waren in mehreren Plastiksäcken zu finden, die allermeisten aber in sehr schlechtem Zustand. In der Sammlung vom Trattstall Balgach fanden sich noch intakte Motten. Rudolf Bryner bestimmte sie als Tapetenmotte *Trichophaga tapetzella* (Abb. 2).



Abb. 2: Tapetenmotte *Trichophaga tapetzella* aus einem Gewöll vom Trattstall Balgach. Foto S. Birrer

In den Gewöllen vom Hinterforst Altstätten befanden sich mehrere lebende Käfer. Roman Graf bestimmte sie als Teppichkäfer *Anthrenus scrophulariae scrophulariae* (L., 1758) und als Bibernellen-Blütenkäfer *Anthrenus angustefasciatus* Ggll., 1904. (Abb. 3).



Abb. 3: Teppichkäfer *Anthrenus scrophulariae* (Mitte) und *Anthrenus angustefasciatus* (links Ansicht von unten; rechts aus Gewöllen aus Hinterforst (Altstätten). Foto C. Zinkernagel.

In der Gewöllaufsammlung vom Hinterforst Altstätten fanden sich neben den Käfern auch ein lebender Pseudoskorpion, der als Bücherskorpion *Chelifer cancellarius* bestimmt werden konnte (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**4).



Abb. 4: Lebender Bücherskorpion *Chelifer cancroides* aus der Gewöllaufsammlung Hinterforst (Altstätten) auf Millimeterpapier. Foto C. Zinkernagel

4. Diskussion

In Mitteleuropa sind Wühlmäuse und insbesondere die Feldmäuse die wichtigsten Beutetiere der Schleiereule. In Jahren mit hohem Feldmausbestand kann der Anteil der Feldmäuse über 95 % der Gesamtnahrung ausmachen (Scherzinger & Mebs 2020). Der Feldmausbestand hat deshalb auch einen grossen Einfluss auf die Schleiereule. Nicht nur die Anzahl der Bruten in einem Gebiet, sondern auch die Zahl der Jungen, die Überlebenswahrscheinlichkeit und viele weitere Eigenschaften der Eulenpopulation sind vom Feldmausbestand abhängig.

Die rheintaler Schleiereulengewölle aus dem Jahr 2022 weisen im Vergleich mit anderen Beutelisten Mitteleuropas einen geringen Anteil an Feldmäusen auf, dafür einen hohen Anteil an Spitzmäusen (Abb. 1). Spitzmäuse sind verglichen mit anderen Beutetieren sehr klein und deshalb als Beute weniger interessant. Ihr hoher Anteil deutet auf ein geringes Angebot oder zumindest auf eine geringe Erreichbarkeit der Wühlmäuse und insbesondere der Feldmaus hin. Lorenzo Vinciguerra, Zoologischer Präparator und Kurator Wirbeltiere im Naturmuseum St. Gallen, bestätigte, dass die Feldmaus in der Rheintalebene selten ist und vielerorts durch die Erdmaus ersetzt wird. Dies könnte teilweise erklären, warum der Bestand der Schleiereule im St. Galler Rheintal trotz Fördermassnahmen seit Jahren auf niedrigem Niveau stagniert und im Jahr 2022 nur gerade eine Brut bekannt wurde (Frei 2022). Die Zahl der flüggen Jungen pro Brut lag im Rheintal in den letzten Jahren bei vier bis fünf (Frei 2022) und damit durchaus im Durchschnitt der Schweiz (Altwegg et al. 2007).

Die Wühlmäuse sind bekannt für grosse Dichteschwankungen. Es sollen deshalb auch im Jahr 2023 nochmals Gewölle gesammelt und analysiert werden. Bleibt der Anteil der Wühlmäuse in den Gewöllen so tief, würde dies auf eine andauernd schlechte Nahrungsverfügbarkeit hinweisen. Zudem könnten die vorhandenen Wühlmäuse von der Schleiereule nur schlecht erreicht werden, weil sie beispielsweise im dichten und hohen Gras vom Zugriff der Schleiereule geschützt sind (Aschwanden et al. 2005).

Auf letzteres deutet der Vergleich mit dem Turmfalken hin, der im Untersuchungsgebiet ebenfalls intensiv überwacht wird (Frei 2022). Auch der Turmfalke ernährt sich vorwiegend von Wühlmäusen. Zwar bevorzugt auch er niedrige und lückige Vegetation bei der Jagd, dank seiner Jagdtechnik mit den Rüttelflügen mit anschliessenden senkrechten Sturzflügen kann er jedoch im Gegensatz zu den Eulen auch in hoher Vegetation Mäuse überwältigen (Aschwanden et al. 2005).

Um die Schleiereule im Rheintal zu fördern, ist es deshalb sinnvoll dafür zu sorgen, dass sie die vorhandenen Wühlmäuse besser erreichen kann. Eine Möglichkeit besteht darin, vermehrt niedrige

und/oder lückige Vegetation anzubieten. Denkbar sind vor allem Massnahmen im Bereich Schnittregime von Wiesen, zum Beispiel Streifenmähd. Eine zweite und einfach umsetzbare Möglichkeit besteht darin, zusätzliche Sitzwarten für die Schleiereule anzubieten (Schmid 2013). Die Eule nutzt Sitzwarten, um von dieser aus auf Mäuse in der Nähe zu lauern. Solche Sitzwarten sind vor allem dort sinnvoll, wo höhere Mäusedichten erwartet werden oder dort, wo die Vegetation nicht all zu hoch und/oder nicht all zu dicht steht, zum Beispiel auf bzw. am Rande von Weideflächen oder auf extensiv genutzten Wiesen. Die Analyse der Gewölle ergab neun Kleinsäugerarten. Das ist ein hoher Wert, der eine vielfältige Kleinsäugerfauna aufzeigt. Es konnten praktisch alle zu erwartenden Arten auch tatsächlich gefunden werden. Zusätzliche Arten wären etwa die Bilche. Diese sind in Schleiereulen-Gewölle meist in sehr geringer Zahl vorhanden und es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass sie in einer Aufsammlung mit nur 206 Beutetieren fehlen. Aus dem Fehlen der Bilche in der vorliegenden Liste darf deshalb nicht geschlossen werden, dass die Bilche im Rheintal nicht vorkämen.

Unter den Beutetieren besonders erwähnenswert ist die Wasserspitzmaus. Diese Art ist zwar in der ganzen Schweiz verbreitet, steht aber als «verletzlich» auf der Roten Liste (Capt 2022). Zwei Individuen dieser Art konnten in den Gewölle vom Trattstall Balgach nachgewiesen werden. Die Jagddistanz von Schleiereulen kann stark variieren, liegt aber meist unter zwei Kilometern (z.B. Michelat & Giraudoux 1991, Barn Owl Trust 2012). Vermutlich stammen die Wasserspitzmäuse also vom aufgewerteten Teil des Rheintaler Binnenkanals in der unmittelbaren Umgebung des Nistkastens oder von den Böschungen eines anderen Kanals.

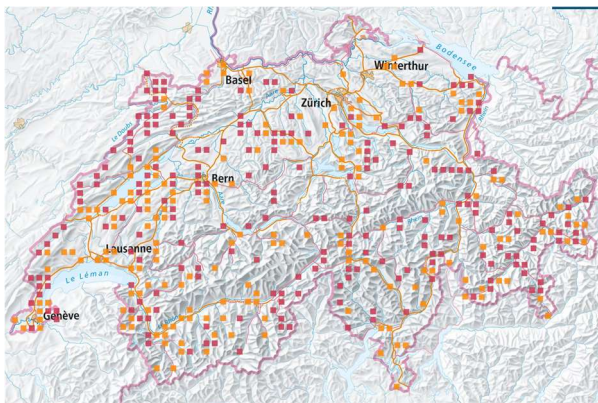


Abb. 5: Verbreitung der Wasserspitzmaus *Neomys fodiens* in der Schweiz gemäss CSCF (Abfrage Feb. 2023). Gelbe Punkte betreffen Nachweise vor dem Jahr 2000, rote Punkte spätere Nachweise.

In den Gewölleaufsammlungen fanden sich auch diverse Wirbellose. Darunter ein Bücherskorpion (Abb. 4). Diese Art wird zwar regelmässig in Nestern oder Nistkästen gefunden, kann aber auch an anderen Orten in Spalten und engen Holräumen gefunden werden. Er ernährt sich dort von noch kleineren Wirbellosen.

Im Gegensatz zum Bücherskorpion ernährt sich die Tapetenmotte *Trichophaga tapetzella* direkt von den Gewölle, respektive von den darin enthaltenen Mäusehaaren. Diese Art ist weit verbreitet und wird immer wieder in Gewölle gefunden (Labes et al. 1993, Kärcher 2020). Wie der Name sagt, ist die Tapetenmotte aber nicht auf Gewölle angewiesen, sondern ernährt sich von allerlei Federn oder Haaren und kann so auch zu einem «Schädling» in Pelzen oder Wollstoffen werden. Ähnlich verhält es sich mit den beiden gefundenen Käferarten. Der Teppichkäfer *Anthrenus scrophulariae* ist in der Schweiz weit verbreitet und wohl häufig, wird aber nur sporadisch gemeldet (Abb. 6). Vom Bibernelle-Blütenkäfer *A. angustefasciatus* gibt es hingegen nur Nachweise westlich von Zürich sowie aus dem Wallis und Tessin (Abb. 6). Die Larven beider Arten fressen an keratin- oder chitinreichen Stoffen, z.B. Fellen oder toten Tieren. Beide Arten wurden auch in Schleiereulen-Kästen der Westschweiz nachgewiesen (Cosandey

et al. 2021), sie gelten als fakultativ nidicol, das heisst, dass sie sowohl in Vogelnestern als auch an anderen Orten vorkommen können (Cosandey et al. 2021).

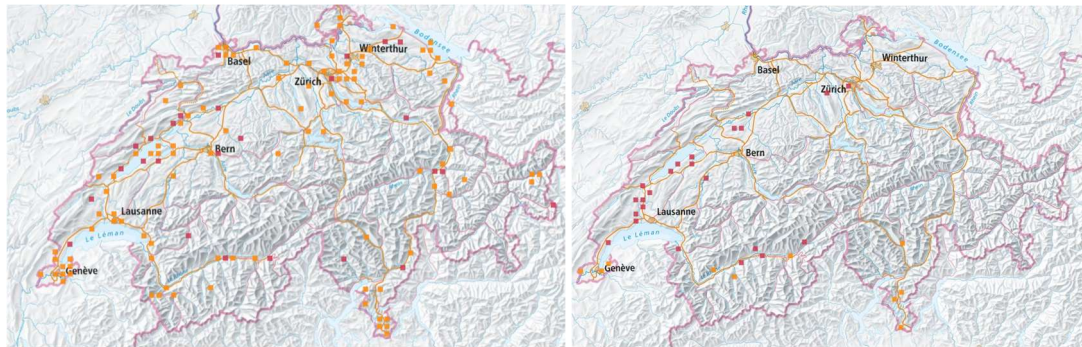


Abb. 6: Verbreitung vom Teppichkäfer *Anthrenus scrophulariae* (links) und vom Bibbernellen-Blütenkäfer *A. angustifasciatus* (rechts) in der Schweiz gemäss CSCF (Abfrage Feb. 2023). Gelbe Punkte betreffen Nachweise vor dem Jahr 2000, rote Punkte spätere Nachweise.

5. Dank

Ich danke allen Personen, die mir bei dieser Arbeit behilflich waren: Dominic Frei, Guido Gschwend und Peter Eggenberger haben mir die Gewölle zur Verfügung gestellt. Rudolf Bryner, Roman Graf und Catherine Zinkernagel haben die Wirbellosen bestimmt. Dominic Frei und Stephanie Michler Keiser gaben mir wertvolle Tipps zu einer früheren Version des Manuskripts.

6. Literatur

- ALTWEGG, R., M. SCHAUB & A. ROULIN (2007): Age-specific fitness components and their temporal variation in the Barn Owl. *Amer. Naturalist* 169: 47–61.
- ASCHWANDEN, J., S. BIRRER & L. JENNI (2005): Are ecological compensation areas attractive hunting places for Kestrels (*Falco tinnunculus*) and Long-eared Owls (*Asio otus*)? *J. Ornithol.* 146: 279–286.
- BARN OWL TRUST (2012): Barn Owl conservation handbook. Pelagic Publishing, Exeter.
- BIRRER, S. (2021): Birds as prey of owls: an intra- and interspecific comparison. *Airo* 29: 35–45.
- BIRRER, S. (2022): Vögel als Beute der Waldohreule *Asio otus*. *Ornithol. Beob.* 119: 158–171.
- CAPT, S. (Hrsg.) (2022): Rote Liste der Säugetiere (ohne Fledermäuse). Gefährdete Arten der Schweiz. Umwelt-Vollzug 2202. Bundesamt für Umwelt (BAFU) und info fauna (CSCF).
- CORBET, G. & D. OVENDEN (1982): Pareys Buch der Säugetiere, Hamburg.
- COSANDEY, V., R. SÉCHAUD, P. BÉZIER, Y. CHITTARO, A. SANCHEZ & A. ROULIN (2021): Nidicolous beetle species richness is driven by Barn Owl's nests occupancy and landscape structure. *J. Ornithol.* 62: 857–864.
- CUISIN, J. (1981): L'identification des crânes de petits passereaux. *Oiseau Rev. Franç. Ornithol.* 51: 17–31.
- CUISIN, J. (1983): L'identification des crânes de petits passereaux III. Note sur certains Hirundinidés. *Oiseau Rev. Franç. Ornithol.* 53: 177–179.
- FREI, D. (2022): Artenförderungsprojekt Turmfalke und Schleiereule im St. Galler Rheintal. Jahresbericht 2022. Verein Pro Riet Rheintal, Altstätten.

- HAUSSER, J. (1995): Säugetiere der Schweiz. Verbreitung, Biologie, Ökologie. Birkhäuser, Basel.
- JENRICH, J., P.-W. LÖHR & F. MÜLLER (2010a): Bestimmungsschlüssel für Kleinsäugerschädel aus Gewöllen. Beitr. Naturkde Osthessen 47, Suppl. 2: 45 S.
- JENRICH, J., P.-W. LÖHR & F. MÜLLER (2010b): Kleinsäuger. Körper- und Schädelmerkmale, Ökologie. Beitr. Naturkde Osthessen 47, Suppl. 2: 1–47.
- JENRICH, J., P.-W. LÖHR & F. MÜLLER (2012): Bildbestimmungsschlüssel für Kleinsäugerschädel aus Gewöllen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- KÄRCHER, B. (2020): Interessante Beobachtungen an Gewöllen der Waldohreule: . . . Jber. Arg.Gem. Wanderfalkenschutz Bad.-Württem. 2020: 12–13.
- KELLER, V., R. AYÉ, W. MÜLLER, R. SPAAR & N. ZBINDEN (2010): Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. Ornithol. Beob. 107: 265–285.
- LABES, R., U. DEUTSCHMANN & E. RÖSSNER (1993): Zur Insektenfauna von Eulen-Gewöllen. Entomol. Nachr. Ber. 37: 235–237.
- MARCHESI, P., M. BLANT & S. CAPT (2008): Säugetiere der Schweiz: Bestimmungsschlüssel. Fauna helvetica 22. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) & Schweizerische Gesellschaft für Wildtierkunde (SGW), Neuchâtel.
- MÄRZ, R. (1987): Gewöll- und Rupfungskunde. 3. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin.
- MÄRZ, R. (2012): Gewöll- und Rupfungskunde: Die Nahrung unserer Greifvögel nach Gewöllen und Rupfungen bestimmen. 3. Aufl. Klassiker der Tier- und Pflanzenkunde. Aula, Wiebelsheim, Hunsrück.
- MICHELAT, D. & P. GIRAUDOUX (1991): Dimension du domaine vital de la Chouette effrai (*Tyto alba*) pendant la nidification. Alauda 59: 137–142.
- MORENO, E. (1986): Clave oeseologica para la identificación de los Passeriformes Ibericos. II. Hirundinidae, Prunellidae, Sittidae, Certhiidae, Troglodytidae, Cinclidae, Laniidae, Oriolidae, Corvidae, Sturnidae, Motacillidae. Ardeola 33: 69–129.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (2002): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- RINKE, T. (1989): Schlüssel zur Bestimmung der Schädel von Kleinsäufern der Ordnung Rodentia, Insectivora und Carnivora aus hessischen Eulengewöllen. Beitr. Naturkde Wetterau 9: 35–49.
- SAUCY, F. & A. MEYLAN (1998): Nouvelle clé de détermination des micromammifères terrestres de la suisse. Manuskript.
- SCHERZINGER, W. & T. MEBS (2020): Die Eulen Europas: Biologie, Kennzeichen, Bestände. 3. Aufl. Kosmos-Naturführer. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- SCHMID, H. (2013): Sitzstangen für Greifvögel. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. URL <https://www.vogelwarte.ch/de/voegel/ratgeber/fuetterung-im-winter/sitzstangen-fuer-greifvoegel>.
- YALDEN, D. W. (2009): The analyses of owl pellets. 4. Aufl. The Mammal Society, London.