

Wildtierkameras und künstliche Quartiere zur Erhebung von Kleinsäuger-Präsenzdaten am Beispiel montaner Lebensräume

Stefan Resch & Christine Resch

Summary

From July to November 2019, the small mammal community was examined on 6 sites in the Salzburger Fuschertal in montane habitats with a total of 24 wooden nest-boxes, 60 nest-tubes and 6 wildlife-cameras. The aim was to evaluate the suitability of these little labour-intensive methods for presence surveys as a basis for monitoring projects. The detection of 8 small mammal species, including protected and rare species such as the Hazel Dormouse *Muscardinus avellanarius* and the Northern Birch Mouse *Sicista betulina*, demonstrates the potential of artificial quarters and wildlife-cameras in small mammal studies. Due to overlapping characteristics 3 species could only be identified at genus level (*Apodemus*, *Microtus* and *Neomys*). The methods showed a high number of species in riverside wood strips and in spruce-larch forests, whereas only a few species were documented in spruce-grey-alder forests. From the results, recommendations for follow-up studies on specific issues or monitoring projects for rare and protected species can be derived.

Key words

Fuschertal, nest-tubes, mammals, nest-boxes small, wildlife-cameras

Zusammenfassung

Von Juli bis November 2019 wurde die Kleinsäugergemeinschaft auf 6 Probeflächen im Salzburger Fuschertal in montanen Lebensräumen mit insgesamt 24 Holzkobeln, 60 Neströhren und 6 Wildtierkameras untersucht. Das Ziel war die Überprüfung dieser gering-arbeitsintensiven Methoden auf ihre Eignung für Präsenzerhebungen als Grundlage für künftige Monitoringprojekte. Der Nachweis von 8 Kleinsäugerarten, darunter geschützte und seltene Arten wie die Haselmaus *Muscardinus avellanarius* und die Waldbirkenmaus *Sicista betulina*, zeigt das Potential der künstlichen Quartiere und Wildtierkameras in Kleinsäugeruntersuchungen. Aufgrund von Merkmalsüberschneidungen konnten 3 Arten anhand der Aufnahmen nur auf Gattungsniveau (*Apodemus*, *Microtus* und *Neomys*) bestimmt werden. Die Methoden erbrachten eine hohe Artenanzahl in den Ufergehölzstreifen sowie im Fichten-Lärchenwald während im Fichten-Grauerlenwald nur wenige Arten dokumentiert wurden. Aus den Ergebnissen lassen sich Empfehlungen für Folgestudien zu spezifischen Fragestellungen oder Monitoringprojekte für seltene und geschützte Arten ableiten.

Einleitung

Der zu erwartende Einfluss des Klimawandels auf Kleinsäugerarten (vgl. MORITZ et al. 2008, ROWE et al. 2015, SCHLOSS ET AL. 2012) erfordert die Entwicklung von praktikablen Methoden, welche ein langfristiges Monitoring ermöglichen. Dies gilt in hohem Maße für die Alpen, welche als eines der sensibelsten Ökosysteme Europas besonders von einem höheren Temperaturanstieg betroffen sind (AUER et al. 2007, MORICE et al. 2012, GOBIET et al. 2014). Dass es bei Kleinsäugetieren hier vergleichsweise wenige Studien gibt, liegt nicht zuletzt an dem Aufwand, welcher zur Erfassung dieser Tiergruppe erforderlich ist. Bis vor wenigen Jahren waren arbeits- und kostenintensive Lebendfangstudien mit unterschiedlichen Fallentypen oder die heute nicht mehr zeitgemäße Ausbringung von Schlagfallen notwendig (vgl. SPITZENBERG & STEINER 1967, REITER & WINDING 1997, RINGL & WINDING 2004, GURNELL & FLOWERDEW 2006). Der hohe Aufwand führte mitunter dazu, dass viele aut- und synökologische Fragen im Vergleich mit anderen Organismengruppen heute immer noch nicht zufriedenstellen

beantwortet sind: z. B. ist über die Lebensweise der Alpenspitzmaus *Sorex alpinus* bislang relativ wenig bekannt (JENRICH et al. 2010, BROGGI et al. 2011, GRIMMBERGER 2014, 2017). In der vorliegenden Untersuchung wurde die Artengemeinschaft in verschiedenen montanen Lebensraumtypen (Grauerlen-Hangwald, Nadelwald und Ufergehölzstreifen) in Höhenlagen zwischen 800-1.600 m untersucht. Die Durchführung erfolgte in Hinblick auf einen möglichst minimalen Aufwand sowie die Anwendung neuerer und effektiverer Methoden. Künstliche Quartiere und Wildtierkameras wurden auf ihre grundsätzliche Eignung für Abundanzenerhebungen und als Grundlage für längerfristige Monitoringprojekte untersucht. Die Ergebnisse aus dieser Untersuchung und die abschließende Diskussion sollten eine Grundlage für weiterführende Studien bilden, um u.a. langfristige Entwicklungen wie den Einfluss der Klimaveränderung auf die Artenzusammensetzung und die Verbreitungsgrenzen zu untersuchen.

Methoden

Untersuchungsgebiet

Das Fuschertal (WGS84, Dez.: N47.14 E12.79) befindet sich im Salzburger Pinzgau am Fuße des Fuschertörls an der Großglockner Hochalpenstraße und mündet bei Bruck an der Großglocknerstraße ins Salzachtal. Es ist durch eine Geländestufe in das eigentliche Fuschertal und das Ferleiental (inneres Fuschertal) gegliedert. Durch seine Umrandung mit hohen Bergketten zählt es zu den am tiefsten eingesenkten, zentralalpinen Bereichen mit den größten Höhenunterschieden auf engstem Raum. Im Ferleiental liegt auch das Rotmoos, als Kalk-Niedermoor auf Silikatgestein eine Besonderheit innerhalb der Hohen Tauern und eines der bedeutendsten Feuchtgebiete Salzburgs (Natur- und Europaschutzgebiet Rotmoos-Käfertal). Vom äußeren Fuschertal bis in das Ferleiental wurden 6 rund 1 ha große Untersuchungsflächen (UF) in unterschiedlichen Höhenlagen zwischen 800-1.600 m gewählt. 3 Lebensraumtypen wurden unterschieden: Grauerlen-Hangwald, Nadelwald und Ufergehölzstreifen. In jedem davon wurden 2 UF eingerichtet. Auf jeder der 6 UF wurden 4 Holzkobel, 10 Neströhren und 1 Wildtierkamera eingesetzt.

UF1 Fusch (Grauerlen-Hangwald, N47.21662° E12.82513°, 880 m)

Grauerlendominanter, mit Rindern beweideter Hangwald mit natürlicher Verjüngung und mehreren krautreichen Lichtungen; einschichtiger Bestandsaufbau; lückiges Kronendach, deckungsstarke (25-50 %) Krautschicht sowie vereinzelte Sträucher (insbesondere Haselnuss und Holunder); Laub und Moos dominiert die Bodenauflage.

UF2 Fuscher Ache (Ufergehölzstreifen, N47.20123° E12.83300°, 880 m)

Zwei-, in Teilbereichen mehrreihiger Gehölzstreifen entlang der Fuscher Ache mit Grauerlen, Holunder, Weiden, Ahorn und Eberesche; zweischichtiger Aufbau aus Sträuchern und Bäumen; Krautschicht (Gräser und Stauden) am Bestandsrand gut entwickelt; Bodenauflage überwiegend aus Laub.



Abb. 1. Wildtierkamera zur Erfassung der am Boden aktiven kleinen Säugetiere (Foto: S. Resch)

UF3 Oberstattbach (Ufergehölzstreifen, N47.16378° E12.81303°, 1.180 m)

Fichtendominierter (80%) ein- bis mehrreihiger Gehölzstreifen mit beigemischten Laubgehölzen (Ahorn, Birke, Vogelbeere) entlang des Gebirgsbaches Oberstattbach; Krautschicht nur in Teilbereichen gut ausgebildet (15-25 % Deckung); Strauchschicht deckungsschwach (meist unter 15 % Deckung). Äste, Treibholz und Felsblöcke im Uferbereich; Nadeln und Laub überwiegen in der Bodenauflage.

UF4 Vögerlalm (Grauerlen-Hangwald, N47.16036° E12.80726°, 1.100 m):

Junger (Stangenholz 10-20 cm BHD), mit Ziegen beweideter, steiler Grauerlenwald mit einschichtigem Aufbau; 10 % Jungfichten in der Strauchschicht; deckende Krautschicht (25-50 %) aus Farnen, Gräsern und Himbeeren, Laub überwiegt in der Bodenauflage.

UF5 Rotmoos (Nadelwald, N47.13045° E12.79264°, 1.280 m):

Fichtendominanter (80 %) mit Rindern beweideter Auwald entlang der Fuscher Ache mit beigemischten Grauerlen und Birken. Die Krautschicht ist deckungsstark (25-50 %), in Teilbereichen wurden Fichten gefällt, sodass der Wald von mehreren Lichtungen mit Ast- und Holzhaufen durchsetzt ist. Strauchschicht fehlt (Ausnahme einige Jungfichten). Laub überwiegt in der Bodenauflage.

UF6 Trauneralm (Nadelwald, N47.12126° E12.79944°, 1.590 m):

Lichter, mit Rindern beweideter Hangwald (5-15 % Deckung) aus Fichten und Lärchen; eine deckende (50-75 %) und hohe (20-50 cm) Krautschicht aus Zwergsträuchern und Farnen; Moos und Nadeln bilden den Hauptbestandteil der Bodenauflage; Grünerlen und Wacholder am Bestandsrand im Übergang zur Almwiese.



Abb. 2. Neströhre zur Erfassung von Bilchen (Foto: C. Resch)

Wildtierkameras

Für die Untersuchung wurden eigens für die Aufnahme von kleinen Säugetieren adaptierte Wildtierkameras mit angepasster Brennweite und einer Spezialhalterung aus Metall eingesetzt (Abbildung 1). Diese im Vergleich mit Lebendfängen kostengünstige Methode hat sich in den letzten Jahren zur Kartierung oberirdisch aktiver, terrestrischer Kleinsäugetiere in verschiedenen Lebensräumen bewährt (VAN DER KOOIJ & MØLLER 2017, RESCH & BLATT 2017; STILLE et al. 2018, RESCH & RESCH 2019). Die Wildtierkameras wurden am 10.07.2019 ausgebracht. Im Zuge von 2 Kontrollen (21.08.2019 und 20.09.2019) erfolgte ein Positionswechsel sowie die Wartung (Funktionstest, Freischnitt von störender Vegetation, Beköderung mit handelsüblichem Hamsterfutter und lebenden Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*), gegebenenfalls Tausch der Batterien und Speicherkarten). Am 04.11.2019 erfolgten die Endkontrolle und die Einholung der Geräte.

Künstliche Quartiere

Es wurden künstliche Quartiere in 2 unterschiedlichen Ausführungen zur Erfassung von Bilchen (Gliridae) eingesetzt und in einer Höhe zwischen 1,5-2 m auf Sträuchern und Bäumen montiert: Neströhren (Abbildung 2) und Holzkobel (Abbildung 3). Die Montage erfolgte am 10.07.2019, danach folgten 2 Kontrollen (21.08.2019 und 20.09.2019) mit Lebendfängen und der Erfassung populationsbiologisch relevanten Daten (Gewicht, Größe, Alter und Gesundheitszustand nach äußeren Merkmalen).

Ergebnisse

Kleinsäugerarten im Fuschertal

In der vorliegenden Untersuchung konnten im Fuschertal durch den Einsatz von Wildtierkameras und künstlichen Quartieren 8 Kleinsäugerarten nachgewiesen werden: Siebenschläfer *Glis glis*, Haselmaus *Muscardinus avellanarius*, Waldbirkenmaus *Sicista betulina*, Alpenspitzmaus *Sorex alpinus*, Waldspitzmaus *Sorex araneus*, Zwergspitzmaus *Sorex minutus*, Kurzhohrmaus *Microtus subterraneus* und Rötelmaus *Myodes (=Clethrionomys) glareolus* sowie mindestens 3 weitere Arten aus den Gattungen Wasserspitzmäuse

(*Neomys*; möglich sind Wasserspitzmaus *Neomys anomalus* und/oder Sumpfspitzmaus *N. fodiens*), Feldmäuse (*Microtus*; möglich sind Feldmaus *Microtus arvalis* und/oder Erdmaus *M. agrestis* und/oder Illyrische Kurzhohrmaus *M. liechtensteini*) und Waldmäuse (*Apodemus*; möglich sind Waldmaus *Apodemus sylvaticus* und/oder Gelbhalsmaus *A. flavicollis* und/oder Alpenwaldmaus *A. alpicola*). Sieben Arten sind in der Salzburger Pflanzen- und Tierartenschutzverordnung geschützt, 2 davon stehen auch international über die Fauna-Flora Habitat Richtlinie (Anhang IV) unter Schutz (Tabelle 1).

Eine besonders hohe Artenanzahl wurde in den Ufergehölzstreifen Oberstattgutbach (8 Arten; UF 3) und Fuscher-Ache (7 Arten; UF 2) sowie im Nadelwald der Trauneralm (8 Arten; UF 6) dokumentiert. Etwas artenärmer waren die Grauerlen-Hangwälder mit 4 Arten (UF 4) bzw. 5 Arten (UF 1). Die geringste Artenanzahl besaß der Nadelwald im Randbereich des Rotmooses mit 3 Arten (UF 6). In allen untersuchten, montanen Lebensräumen waren Waldmäuse (*Apodemus* sp.), Rötelmäuse und Waldspitzmäuse Bestandteil der Kleinsäugergemeinschaft.

Wildtierkameras

Mit den Wildtierkameras konnten auf den 6 Untersuchungsflächen 8 Arten mit eindeutiger Bestimmung und 3 weitere Arten aus 3 Gattungen (eine Bestimmung auf Artniveau war anhand des Bildmaterials nicht möglich) nachgewiesen werden (Tabelle 2).

Künstlichen Quartiere

Siebenschläfer: An 2 Standorten konnten Siebenschläfer nachgewiesen werden: am 21. 08. 2019 wurde ein adultes, weibliches Tier mit Jungtieren auf der UF1 (Grauerlen-Hangwald) und 5 adulte Siebenschläfer auf der UF 2 (Ufergehölzstreifen) erfasst.

Haselmaus: Auf der UF6 (Nadelwald) konnten am 20.09.2019 in den Neströhren 2 Haselmäuse (♀: 14 g und ♂: 12 g) nachgewiesen werden. In einer weiteren Neströhre befand sich zudem ein verlassenes Haselmaus-Nest.



Abb. 3. Holzkobel zur Erfassung von Bilchen (Foto: W. Lechner)



Abb. 4. Wildtierkamera-Aufnahme einer Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) (Foto: apodemus OG)

Tabelle 1. Zusammenfassung der im Fuschertal nachgewiesenen Kleinsäugerarten und Gattungen (keine sichere Artenbestimmung möglich) mit ihrem Schutzstatus.

Wiss. Name	Dt. Name	Familie	Rote Liste Österreich ¹	Bern (III) ²	FFH (IV) ³	NSG-Sbg. 4
<i>Glis glis</i>	Siebenschläfer	Bilche (Gliridae)	LC	✓		✓
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	Bilche (Gliridae)	LC		✓	✓
<i>Sicista betulina</i>	Waldbirkenmaus	Birkenmäuse (Sminthidae)	VU	✓	✓	✓
<i>Microtus subterraneus</i>	Kurzohrmaus	Wühler (Cricetidae)	LC			
<i>Myodes (=Clethrionomys) glareolus</i>	Rötelmaus	Wühler (Cricetidae)	LC			
<i>Sorex alpinus</i>	Alpenspitzmaus	Spitzmäuse (Soricidae)	NT	✓		✓
<i>Sorex araneus</i>	Waldspitzmaus	Spitzmäuse (Soricidae)	LC	✓		✓
<i>Sorex minutus</i>	Zwergspitzmaus	Spitzmäuse (Soricidae)	LC	✓		✓
<i>Apodemus</i>	Waldmäuse	Echte Mäuse (Muridae)	LC, NT ⁵			
<i>Microtus</i>	Feld- und Kleinwühlmäuse	Wühler (Cricetidae)	LC			
<i>Neomys</i>	Wasserspitzmäuse	Spitzmäuse (Soricidae)	LC ⁶ , NT ⁷	✓		✓

¹ Zulka, K.P. (2005) Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Band 14/1. Böhlau Verlag, Wien.

² Bern Convention: Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats (Annex III) - European Treaty Series, 104, may 1994

³ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora - Annex IV. Off. Jrn. L206 22.07.92.

⁴ Salzburger Pflanzen- und Tierartenschutzverordnung (2001): LGBl. Nr. 18/2001.

⁵ Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola*); ⁶ Wasserspitzmaus (*Neomys anomalus*); ⁷ Sumpfspitzmaus (*Neomys fodiens*)

Tabelle 2. Mit den Wildtierkameras auf den Untersuchungsflächen UF1-UF6 nachgewiesene Kleinsäugerarten. Ausgefüllte Felder = Art-/Gattungsnachweis erfolgt. GW...Grauerlen-Hangwald, UG...Ufergehölzstreifen, NW...Nadelwald.

Untersuchungsfläche →	UF1 (GW) 880 m	UF2 (UG) 880 m	UF3 (UG) 1180 m	UF4 (GW) 1100 m	UF5 (NW) 1280 m	UF6 (NW) 1590 m
Art ↓						
<i>Glis glis</i>		✓				
<i>Muscardinus avellanarius</i>			✓			
<i>Sicista betulina</i>						✓
<i>Apodemus sp.</i> ¹	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Microtus sp.</i> ²		✓	✓	✓		✓
<i>Microtus subterraneus</i>						✓
<i>Myodes glareolus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Sorex alpinus</i>	✓	✓	✓			
<i>Sorex araneus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Sorex minutus</i>	✓	✓	✓			✓
<i>Neomys sp.</i> ³			✓			

¹ Eine Art aus der Gattung Waldmäuse (*Apodemus*): möglich sind: Waldmaus (*A. sylvaticus*), Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*) und Alpenwaldmaus (*A. alpicola*)

² Eine Art aus der Gattung Feld- und Kleinwühlmäuse (*Microtus*): möglich sind Feldmaus (*M. arvalis*), Erdmaus (*M. agrestis*) und mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit Illyrische Kurzohrmaus (*M. liechtensteini*)

³ Eine Art aus der Gattung Wasserspitzmäuse (*Neomys*): möglich sind Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) oder Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*)

Diskussion

Eignung der Untersuchungsmethoden

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die im Fuschertal nachgewiesenen und potentiell Vorkommenden Vertreter aus den Familien der Echten Mäuse, Wühler, Bilche, Birkenmäuse und Spitzmäuse.

Wildtierkameras (WTK): Das Ziel einer Überprüfung der grundsätzlichen Eignung automatischer Wildkameras zur Erfassung kleiner Säugetierarten wurde in diesem Projekt mit dem Nachweis von 8 Arten erreicht. Die Vorteile von Wildtierkameras liegen im geringen Aufwand zur Betreuung, im geringen Störungsgrad und in der Möglichkeit des Monitorings über Zeiträume, in denen Lebendfänge aufgrund der Witterung nicht durchführbar sind. Ein Nachteil dieser Methode liegt in der Artbestimmung anhand von Bildmaterial: In ungünstigen Aufnahmesituationen oder bei Arten mit hoher Merkmalsüberschneidung ist eine eindeutige Bestimmung nicht möglich. So konnten z.B. Vertreter der Gattungen *Apodemus*, *Microtus* oder *Neomys* aufgrund der großen Ähnlichkeit ihrer äußeren Merkmale nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Wildtierkameras können bei diesen Gattungen jedoch dabei helfen, in einer Voruntersuchung die Untersuchungsgebiete für z.B. Lebendfangstudien mit Entnahme genetischer Proben genauer zu definieren, und damit den erforderlichen Aufwand deutlich zu reduzieren.

WTKs zum Nachweis geschützter Arten: Für viele geschützte Kleinsäugerarten erwiesen sich WTKs als geeignete Methode: Waldbirkenmaus, Alpenspitzmaus, Waldspitzmaus, Zwergspitzmaus, Haselmaus und Siebenschläfer. Besondere Bedeutung besitzt die Anwendung von Wildtierkameras bei der Waldbirkenmaus. SieistmitherkömmlichenMethodenderKleinsäugerforschung (Bsp. Kastenfallen, Eimerfallen) nur schwer nachzuweisen (MEINIG et al. 2015, BLATT & RESCH 2017). Erst in den letzten Jahren gelang in systematischen Kartierungen mit Wildtierkameras die Dokumentation neuer Vorkommen (VAN DER KOIJ et al. 2016, RESCH & BLATT 2017, VAN DER KOIJ & MØLLER 2018, STILLE et al. 2018, RESCH & RESCH 2019).

Empfehlung für nachfolgende Studien: Für weiterführenden Studien oder der Etablierung eines langfristigen Monitoring wird eine Erhöhung der Geräteanzahl auf 6-10 bei vergleichbarer Größe der einzelnen Untersuchungsflächen und gleichem Untersuchungszeitraum empfohlen, um eine möglichst vollumfängliche Inventarisierung zu erreichen. Während Arten mit bekanntermaßen hohen Populationsdichten, wie die Rötelmaus oder die Waldspitzmaus, bereits innerhalb von 1-3 Tagen erfasst werden, kann die Erfassungsrate bei schwer-nachweisbaren Arten wie der Waldbirkenmaus – wie in diesem Fall – bei einer einzelnen Aufnahme innerhalb von 117 Tagen liegen. Dies verdeutlicht das hohe Risiko des Übersehens einer Art. Wie in anderen Studien (CHANIN & WOODS 2003, PILATS et al. 2009, JUŠKAITIS 2006) erwiesen sich die künstlichen Quartiere auch in diesem Projekt als gut geeignete Methode zum Nachweis von Bilchen. Auch hier

waren Siebenschläfer ausschließlich in den Holzkobeln zu finden, während Haselmäuse nur die Neströhren anzutreffen waren. Haselmäusen nutzen grundsätzlich beide Typen, bei gleichzeitigem Vorkommen werden aber die Holzkobel oft durch den größeren Siebenschläfer belegt (BAKO & HECKER 2006, SEVIANU & FILIPAS 2008, JUŠKAITIS & ŠIOŽINYTE 2008; BLATT & RESCH 2013). Beim ausschließlichen Einsatz von Holzkobeln kann sie daher leicht übersehen werden. Bei weiteren Untersuchungen sollten folglich immer beide Typen verwendet werden. Während mit Wildtierkameras zwar Präsenzdaten von Haselmaus und Siebenschläfer erbracht werden können, sind für z.B. populationsbiologische Studien die künstlichen Quartiere unverzichtbar. Gleich wie bei den Wildtierkameras kann das Risiko des Übersehens einer der beiden Arten durch die Erhöhung der Anzahl der Neströhren auf mind. 25 pro Hektar und der Holzkobel auf 10-15 Stück pro Hektar reduziert werden.

Kleinsäuger-Lebensraumgemeinschaften in montanen Lebensräumen

Grauerlen-Hangwälder: Wie bei JERABEK & WINDING (1999) in der Bergwaldregion der Hohen Tauern und RINGL & WINDING (2004) in der Gasteiner Tauernregion konnten in den Grauerlenwäldern des Fuschertals Waldspitzmäuse, Rötelmäuse und Waldmäuse (*Apodemus*) erfasst werden. In der vorliegenden Untersuchung gelangen zudem auf der UF1 Nachweise der Zwergspitzmaus, Alpenspitzmaus und des Siebenschläfers. Waldspitzmäuse, Rötelmäuse und Waldmäuse (*Apodemus spp.*) sind in den Alpen weit verbreitet und häufig in Laub- und Mischwäldern anzutreffen – ihr Vorkommen in den montanen Grauerlen-Hangwäldern des Fuschertales überrascht daher nicht. Die Zwergspitzmaus bewohnt ähnliche Lebensräume wie die Waldspitzmaus (NAGEL & NAGEL 2005, KRAFT 2008). Im untersuchten Grauerlen-Hangwald sind vor allem Lichtungen mit einer dichten Krautschicht und Sträuchern als gut geeignete Habitate einzustufen. Die Alpenspitzmaus ist in montanen Lagen an Feuchtstandorten, Staudenfluren, Latschen- und Grünerlenbeständen sowie in der Nähe von Gebirgsbächen zu finden (SPITZENBERGER 1966, SPITZENBERGER 2001, KRAFT 2008). Die Nähe zu einem periodisch wasserführenden Gebirgsbach und die dichte Krautschicht mit feucht-kühlem Mikroklima begünstigten vermutlich ihr Vorkommen im untersuchten Grauerlenwald. Für den Siebenschläfer stellen in der montanen Höhenstufe Wälder mit hohem Laubholzanteil geeignete Habitate dar (KRYŠTUFEK et al. 2003, 2010). So wurden auch in dieser Untersuchung nur Laubwälder genutzt, nicht jedoch die beiden Nadelwälder. Im Vergleich zu Misch- und Laubwäldern fehlt ihm in den Nadelwäldern das reichhaltige Nahrungsangebot aus Früchten und Samen (insb. Mastbäume wie Rotbuchen, vgl. KRYŠTUFEK et al. 2010) für eine erfolgreiche Überwinterung und Fortpflanzung (FIETZ et al. 2004, LEBL et al. 2001). SCHLUND & SCHARFE 1997 zeigten, dass in Nadelwäldern die Populationsdichten niedriger und die Siebenschläfer kleiner und leichter sind als in einem Laubwald. Schlechte Nahrungsverfügbarkeit (geringes Bestandsalter und hoher Fichtenanteil in der Strauchschicht) ist wahrscheinlich der Grund seines Fehlens im zweiten untersuchten Grauerlen-Hangwald.

Nadelwälder: In beiden Nadelwäldern wurden die Arten Waldspitzmaus, Rötelmaus, Waldmäuse (*Apodemus*) sowie im Randbereich des Waldes die Gattung Feldmäuse (*Microtus*) nachgewiesen. Selbige Arten dokumentierten JERABEK & WINDING (1999) und RINGL & WINDING (2004) in Fichtenwäldern ihrer Untersuchungsgebiete. Ein Nachweis der Alpenspitzmaus blieb hingegen aus. Der Fichten-Lärchen Hangwald entspricht mit seiner deckenden Krautschicht aus Farnen und der Nähe zu einem Bach sowie Feuchtwiesen im Nahbereich den Habitatpräferenzen; ihr Ausbleiben in diesem Bereich überrascht daher.

Als Besonderheit sind die Nachweise der FFH-Arten Haselmaus und Waldbirkenmaus im Fichten-Lärchenwald im Bereich der Trauneralm einzustufen. Haselmäuse sind mit ihrer Präferenz zu stufig aufgebauten und unterwuchsreichen Laubwäldern in Salzburg meist nur in Tieflagen der Niederungen und Täler (z.B. in Feuchtgebieten BLATT & RESCH 2015) sowie in Bergmischwäldern mit hohem Laubholzanteil (BLATT & RESCH 2014, RESCH et al. 2019a) anzutreffen. Nadelwälder werden als für Haselmäuse suboptimale Lebensräume beschrieben (JUŠKAITIS & BÜCHNER 2010, BÜCHNER et al. 2018), dennoch gelangen seit Einsatz der Neströhren in den Hochlagen einige Nachweise. Wie BÜCHNER & LANG (2014) bereits anmerkten ist hierfür ein besseres Verständnis der Lebensraumnutzung und ihrer Nahrungsgrundlagen nötig. Im untersuchten Fichten-Lärchenwald ist das Nahrungsangebot vor allem im Randbereich zur offenen Almweide mit Wacholder und Zwergsträuchern als gut zu beurteilen.

Die Waldbirkenmaus wurde bis in die frühen 1990er Jahren in den Hohen und Niederen Tauern sowie in den Nockbergen lokal des Öfteren nachgewiesen (SLOTTA-BACHMAYR & GRESSEL 1994). Danach sind Funde hingegen selten geworden. Mit dem Nachweis der Waldbirkenmaus im Fichten-Lärchen-Hangwald wurde neben dem Vorkommen in Obertrauern, erst das zweite aktuelle Vorkommen im Bundesland Salzburg belegt. Der Fundort im Randbereich eines unterwuchsreichen und lichten Fichten-Lärchen-Hangwaldes mit anschließender Almweide ergänzt ihre bekannten Habitatpräferenzen im Alpenraum (vgl. KRAINER 1986, SPITZENBERGER 2001, SACKL et al. 2016). So ist sie beispielsweise auch im Nationalpark

Gesäuse auf Waldweiden im Randbereich der Almen zu finden (RESCH & RESCH 2019).

Der Fichtenwald im Randbereich des Rotmooses war mit 3 Arten jener Lebensraumtyp mit dem geringsten Arteninventar. Neben Waldmäusen, Rötelmäusen und Waldspitzmäusen konnten keine weiteren Kleinsäugerarten erfasst werden.

Ufergehölzstreifen: Beide Ufergehölzstreifen wiesen eine hohe Artenvielfalt auf (UF2: 7 Arten, UF3: 8 Arten). In der offenen Kulturlandschaft dienen Gehölzstreifen vielen Kleinsäugerarten als wichtige Wanderkorridore und Lebensräume. Es konnten waldbewohnende Arten (*Apodemus* spp. Rötelmaus, Waldspitzmaus, Zwergspitzmaus, Alpenspitzmaus, Haselmaus, Siebenschläfer), Arten offener Lebensräume (*Microtus* spp.) sowie die am Gewässerufer lebende Wasserspitzmaus (*Neomys* sp.) angetroffen werden. Für die seltene Wasserspitzmaus bietet der Oberstattbach mit Felsen, Treibholz und Moos einen optimalen Lebensraum (vgl. SCHRÖPFER 1985, CHURCHFIELD 2008). Auch die Alpenspitzmaus profitiert von den moosbewachsenen Steinen und krautreichen Ufern (vgl. TURNI 2005, RESCH et al. 2019b). Wie beim Nadelwald ist das Vorkommen der Haselmaus aufgrund des hohen Fichtenanteils als Besonders einzustufen. Es unterstreicht die Bedeutung von Gehölzreihen als Wanderkorridor für die Haselmaus im alpinen Raum. Das Fehlen des Siebenschläfers in der von Fichten dominierten Gehölzreihe steht im Einklang mit seiner Präferenz zu Laub- und Mischwäldern. Dies zeigt auch sein Vorkommen entlang des von Weichhölzern dominierten Ufergehölzstreifens bei der Fuscher-Ache, wo er bei ausreichender Deckung eine ganzjährig gute Nahrungsgrundlage findet.

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich für die Förderung des Projektes durch den Glockner-ÖKO-Fonds der Großglockner Hochalpenstraßen AG und die Unterstützung durch die Plattform Säugetiere am Haus der Natur Salzburg (Bereitstellung der Wildtierkameras und Holzkobel). Unser besonderer Dank gilt Wolfgang Lechner, Wilfried Stettner und Roswitha Schmuck, MSc. für ihren tatkräftigen Einsatz.

Literatur

AUER I., R. BÖHM, A. JURKOVIC, W. LIPA, A. ORLIK, R. POTZMANN, W. SCHÖNER, M. UNGERSBÖCK, C. MATULLA, K. BRIFFA, P. JONES, D. EFTHYMIADIS, M. BRUNETTI, T. NANNI, M. MAUGERI, L. MERCALLI, O. MESTRE, J.-M. MOISSELIN, M. BEGERT, G. MÜLLER-WESTERMEIER, V. KVETON, O. BOCHNICEK, P. STASTNY, M. LAPIN, S. SZALAI, T. SZENTIMREY, T. CEGNAR, M. DOLINAR, M. GAJIC-CAPKA, K. ZANINOVIC, Z. MAJSTOROVIC & E. NIEPLOVA (2007): HISTALP -historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region. - International Journal of Climatology **27**(1): 17-46.

BAKO B. & K. HECKER (2006): Factors determining the distribution of coexisting dormouse species (Gliridae, Rodentia). - Polish Journal of Ecology **54**(3): 379-386.

BLATT C. & S. RESCH (2013): Haselmäuse und Siebenschläfer im Nationalpark Gesäuse - Steiermark. -Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Steiermark.

BLATT C. & S. RESCH (2014): Kleinsäugeruntersuchung im Bundesland Salzburg. - Natur Land Salzburg **21**: 36-41.

- BLATT C. & S. RESCH (2015): Erfassung geschützter Kleinsäugerarten in Salzburgs Feuchtgebieten. -Mitteilungen des Hauses der Natur **22**: 103-111.
- BLATT C. & S. RESCH (2017): Assessing small mammal community diversity with minimally invasive field methods - examples from the Nationalpark Gesäuse (Austria). Conference Volume: 6th Symposium for Research in Protected Areas 2017 **6**: 537-540.
- BROGGI M. F., D. CAMENISCH, M. FASEL, R. GÜTTINGER, S. HOCH, J.-P. MÜLLER, P. NIEDERKLOPFER & R. STAUB (2011): Die Säugetiere des Fürstentums Lichtenstein. (Mammalia). - Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz.
- BÜCHNER S. & J. LANG (2014): Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Deutschland - Lebensräume, Schutzmaßnahmen und Forschungsbedarf. - Säugetierkundliche Informationen **9**: 367-377.
- BÜCHNER S., N. BRÄSEL & I. WOLZ (2018): What to eat if there are no fruits in the forest? The food of *Muscardinus avellanarius* in non-typical habitats (Rodentia: Gliridae). - Lynx, new series **49**(1): 27-35.
- CHANIN P. & M. WOODS (2003): Surveying dormouse using nest tubes: Results and experiences from South West Dormouse Project. - English Nature, Peterborough.
- CHURCHFIELD S. (2008): Water shrew *Neomys fodiens*. In: S. HARRIS & D. W. YALDEN (Hrsg.): Mammals of the British Isles. - The Mammal Society, Southampton: 271-275.
- FIETZ J., M. PFLUG, W. SCHLUND & F. TATARUCH (2004): Influences of the feeding ecology on body mass and possible implications for reproduction in the edible dormouse (*Glis glis*). - Journal of Comparative Physiology B **175**: 45-55.
- GOBIET A., S. KOTLARSKI, M. BENISTON, G. HEINRICH, J. RAJCAK & M. STOFFEL (2014): 21st century climate change in the European Alps-A review. - Science of The Total Environment **493**: 1138-1151.
- GRIMMBERGER E. (2014): Die Säugetiere Deutschlands. - Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- GRIMMBERGER E. (2017): Die Säugetiere Mitteleuropas. - Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- GURNELL J. & J. R. FLOWERDEW (2006): Live trapping small mammals: A practical guide. - The Mammal Society, London.
- JENRICH J., P.-W. LÖHR & F. MÜLLER (2010): Kleinsäuger: Körper- und Schädelmerkmale, Ökologie. - Michael Imhof Verlag, Fulda.
- JERABEK M. & N. WINDING (1999): Verbreitung und Habitatwahl von Kleinsäugetieren (Insectivora, Rodentia) in der Bergwaldregion der Hohen Tauern (Salzburg). - Wissenschaftliche Mitteilung aus dem Nationalpark Hohe Tauern **5**: 127-159.
- JUŠKAITIS R. & S. BÜCHNER (2010): Die Haselmaus Die Neue Brehm-Bücherei. - Westarp Wissenschaften, Hohenwarleben.
- JUŠKAITIS R. & V. ŠIOŽINYTĖ (2008): Habitat requirements of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) and the fat dormouse (*Glis glis*) in mature mixed forest in Lithuania. - Ecology-Bratislava **27**(2): 143.
- JUŠKAITIS R. (2006): Nestbox grids in population studies of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius* L.): methodological aspects. - Polish Journal of Ecology **54**: 351-358.
- KRAFT R. (2008): Mäuse und Spitzmäuse in Bayern: Verbreitung, Lebensraum, Bestandssituation. - Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRAINER H. (1986): Erstnachweis der Waldbirkenmaus *Sicista betulina* Pallas für das Hochschwabmassiv (Rodentia, Zapodidae). - Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **116**: 295-296.
- KRYŠTUFEK B. (2010): *Glis glis* (Rodentia: Gliridae). - Mammalian Species **42**(1): 195-206.
- KRYŠTUFEK B., A. HUDOLKIN & D. PAVLIN (2003): Population biology of the edible dormouse *Glis Glis* in a mixed montane forest in central Slovenia over three years. - Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae **49**: 85-97.
- LEBL K., B. ROTTER, K. KÜRBISCH, C. BIEBER & T. RUF (2011): Local environmental factors affect reproductive investment in female edible dormice. - Journal of Mammalogy **92**: 926-933.
- MEINIG H., B. SCHULZ & R. KRAFT (2015): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) bringt Säugetierkundler an die Grenzen. Wie geht man mit Verantwortungen und EU-Verpflichtungen bei nicht erfassbaren Arten um? - Natur und Landschaft **90**: 214-223.
- MORICE C. P., J. J. KENNEDY, N. A. RAYNER, P. D. JONES (2012): Quantifying uncertainties in global and regional temperature change using an ensemble of observational estimates: the HadCRUT4 dataset. -Journal of Geophysical Research **117**(D08101): 1-22.
- MORITZ C., J. L.PATTON, C. J. CONROY, J. L. PARRA, G. C. WHITE & S. R. BEISSINGER (2008): Impact of a century of climate change on small-mammal communities in Yosemite National Park, USA. - Science **322**: 261-264.
- NAGEL A. & R. NAGEL (2005): Zwergspitzmaus *Sorex minutus* (Linnaeus, 1766). In: BRAUN M. & F. DIETERLEN (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. - Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart: 42-47.
- PILĀTS V., D. PILĀTE & J. DZALBA (2009): The use of nest boxes to survey marginally distributed Fat dormouse *Glis glis* in Latvia. - Acta Universitatis Latviensis **753**: 7-18.

-
- REITER G. & E. WINDING (1997): Verbreitung und Ökologie alpiner Kleinsäuger (Insectivora, Rodentia) an der Südseite der Hohen Tauern, Österreich. – Wissenschaftliche Mitteilung aus dem Nationalpark Hohe Tauern **3**: 97-135.
- RESCH S. & C. BLATT (2017): Die Birkenmaus (*Sicista betulina*) im Mühlviertel – Erstnachweis im Leonfelder Hochland. – Öko-L **39**(1): 11-12.
- RESCH S. & C. RESCH (2019): Neue Nachweise der schwer erfassbaren Waldbirkenmaus (*Sicista betulina* PALLAS, 1779) mit Wildtierkameras im Nationalpark Gesäuse. – Joannea Zoologie **17**: 11-23.
- RESCH S., C. RESCH & L. TEUBL (2019a): Bilche (Gliridae) am Rannberg im Salzkammergut (Salzburg/Österreich). – Mitteilungen Haus der Natur **25**: 137-144.
- RESCH S., C. RESCH & I. WEINBERGER (2019b): Mammals - Shy masters of adaption. In: MUHAR S., A. MUHAR, G. EGGER & D. SIEGRIST (Hrsg.): Rivers of the alps: Diversity in nature and Culture. – Haupt Verlag, Bern: 174-177.
- RINGL C. & E. WINDING (2004): Die Kleinsäuger der Gasteiner Tauernregion. – Peter Lang GmbH, Frankfurt.
- ROWE K. C., K. M. ROWE, M. W. TINGLEY, M. S. KOO, J. L. PATTON, C. J. CONROY, J. D. PERRINE, S. R. BEISSINGER & C. MORITZ (2015): Spatially heterogeneous impact of climate change on small mammals of montane California. – Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences **282**(20141857): 1-10.
- SACKL P., M. DUMPELNIK & F. KALTENBRUNNER (2016): Ein neues Vorkommen der Birkenmaus *Sicista betulina* (Pallas, 1779) in den steirischen Nordalpen (Mammalia: Rodentia, Zapodidae). – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **15**: 9-13.
- SCHLOSS C. A., T. A. NUÑEZ & J. J. LAWLER (2012): Dispersal will limit ability of mammals to track climate change in the Western Hemisphere. – Proceedings of the National Academy of Sciences **109**: 8606-8611.
- SCHLUND W. & F. SCHARFE (1997): Unterschiede zweier Siebenschläfer-Populationen (*Myoxus glis* L.) im Schönbuch in Abhängigkeit des Lebensraum. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **71**: 459-484.
- SCHRÖPFER R. (1985): Ufergebundenes Verhalten und Habitatselektion bei der Wasserspitzmaus *Neomys fodiens* (Pennant, 1771). – Zeitschrift für Angewandte Zoologie **72**: 37-48.
- SEVIANU E. & L. FILIPAS (2008): Nest boxes occupancy by three coexisting dormouse species and interspecific competition in the transylvanian plain (Romania). – Biologia **2**: 39-50.
- SLOTTA-BACHMAYR L. & J. GRESSEL (1994): Verbreitung der Birkenmaus (*Sicista betulina*) im Bundesland Salzburg. – Mustela - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Säugetiere am Haus der Natur **1**: 1-5.
- SPITZENBERGER F. & H. M. STEINER (1967): Die Ökologie der Insectivora und Rodentia (Mammalia) der Stockerauer Donau-Auen (Niederösterreich). – Bonner Zoologische Beiträge **18**: 258-295.
- SPITZENBERGER F. (1966): Die Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus* Schinz, 1837) in Österreich. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien **69**: 313-321.
- SPITZENBERGER F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. – Austria Medien Service, Graz.
- STILLE D., R. KRAFT & H. LUDING (2018): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) im Bayerischen Wald - FFH-Monitoring einer schwer erfassbaren Kleinsäugerart mit Hilfe von Wildkameras. – Anliegen Natur **40**(2): 63-68.
- TURNI H. (2005): Alpenspitzmaus *Sorex alpinus* Schinz, 1837. In: M. BRAUN & F. DIETERLEN (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 62-68.
- VAN DER KOOIJ J. & J. D. MØLLER (2017): Björkemus *Sicista betulina* i Bergslagen, Sverige: videreutvikling av påvisningsmetoder. – Naturformidling van der Kooij, Slattum.
- VAN DER KOOIJ J. & J. D. MØLLER (2018): Björkemus *Sicista betulina* i Frostviken, Sverige: videreutvikling av påvisningsmetoder. – Naturformidling van der Kooij, Slattum.
- VAN DER KOOIJ J., P. BÍNA, J. D. MØLLER, J. GRAHN, A. SATTARVANDI, Å. ABRAHAMSSON, B. SCHULZ & J. SCHULZ (2016): Buskmus- nya inventeringsmetoder. – Fauna och Flora **111**(2): 32-39.
-

Anschrift der Verfasser

Dr. Stefan Resch & Dr. Christine Resch
apodemus – Privates Institut für Wildtierbiologie
8967 Haus im Ennstal | Marktstraße 51
E-Mail: office@apodemus.at