

Neue Nachweise der schwer erfassbaren Waldbirkenmaus (*Sicista betulina* PALLAS, 1779) mit Wildtierkameras im Nationalpark Gesäuse

Stefan RESCH und Christine RESCH

Zusammenfassung. Zur Überprüfung der Aktualität bisherig bekannter und vermuteter Standorte mit Vorkommen der Waldbirkenmaus *Sicista betulina* wurde auf 3 Almen im Nationalpark Gesäuse eine gezielte Nachsuche mit automatischen Wildtierkameras durchgeführt. Die Art konnte auf 2 der 3 untersuchten Flächen mehrmals nachgewiesen werden. Die Untersuchung unterstreicht die Eignung automatischer Wildtierkameras zur Feststellung der Anwesenheit einer mit klassischen Feldmethoden kaum erfassbaren Kleinsäugerart.

Abstract.

To test for the presence of Northern Birch Mouse *Sicista betulina* in sites where the species is known or is suspected to occur a targeted search with automatic camera traps was carried out in three alpine pastures in the Gesäuse National Park, Styria. The species could be detected several times on 2 of the 3 investigated areas. Hence, the present study underlines the suitability of automatic wildlife cameras for examining the presence of a small mammal species that is hardly detectable with classic field methods.

Keywords. Northern Birch Mouse, *Sicista betulina*, camera trapping, small mammals.

1. Einleitung

Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) zählt in Österreich und vielen weiteren Staaten Europas zu den seltensten und am schwierigsten nachzuweisenden Säugetieren. Das auffälligste Merkmal der nur 6-11 Gramm schweren und rund 7 cm großen (vgl. PUCEK 1982) braungrau-gelblichen Waldbirkenmaus ist der charakteristische 2-3 mm breite schwarze Strich, der entlang der Rückenmitte von der Kopfoberseite bis zum Schwanz verläuft. Der spärlich behaarte Schwanz ist meist auffällig lang und erreicht ca. 130 %

der Körperlänge (vgl. PUCEK 1982, VAN DER KOOLJ & BINA 2017). Sie besiedelt Gebiete vom Meeresniveau bis in 2.010 m Höhe in den Alpen (HABLE 1978), und ist dabei in verschiedenen Lebensraumtypen zu finden. Im Allgemeinen handelt es sich um offene Flächen mit meist hoher Feuchtigkeit und dichter mittelhoher und krautiger Vegetation, welche die Waldbirkenmaus mit Hilfe ihres langen Schwanzes auf der Suche nach Früchten, Samen, Beeren und Insekten geschickt durchklettert (PUCEK 1982, HABLE & SPITZENBERGER 1989, SPITZENBERGER 2001, WEITER et al. 2002, HOLDEN et al. 2017).

Die Hauptverbreitung der Birkenmaus liegt in der Taiga und den Waldtundren und Waldsteppen in Nordeuropa und Asien (HOLDEN et al. 2017). Am westlichen Rand ihrer Verbreitzungszone (von Norwegen und Schweden über Dänemark bis Deutschland, die Tschechische Republik und Österreich) sind die Vorkommen kleinräumiger und teilweise stark verinselt, so auch in Österreich. Neben einem kleineren Vorkommen im oberösterreichischen Mühlviertel (vom Böhmerwald bis zum Leonfelder Hochland als Teil des Verbreitungsgebietes entlang der tschechisch-deutsch-österreichischen Grenze (ENGLEDER et al. 2005, ENGLEDER & ROTH 2006, RESCH & BLATT 2017) befindet sich das österreichische Hauptvorkommen der Birkenmaus in den Zentralalpen. In der Steiermark sind alte Vorkommen aus den Eisenerzer Alpen, der Hochschwabgruppe, den Niederen Tauern (Schladminger Tauern und Wölzer Tauern), den Gurktaler Alpen sowie den Seetaler Alpen bekannt (vgl. HABLE 1978, HABLE & SPITZENBERGER 1989, SPITZENBERGER 2001). Im Nationalpark Gesäuse erfolgten Sichtbeobachtungen auf der Lugauerplan

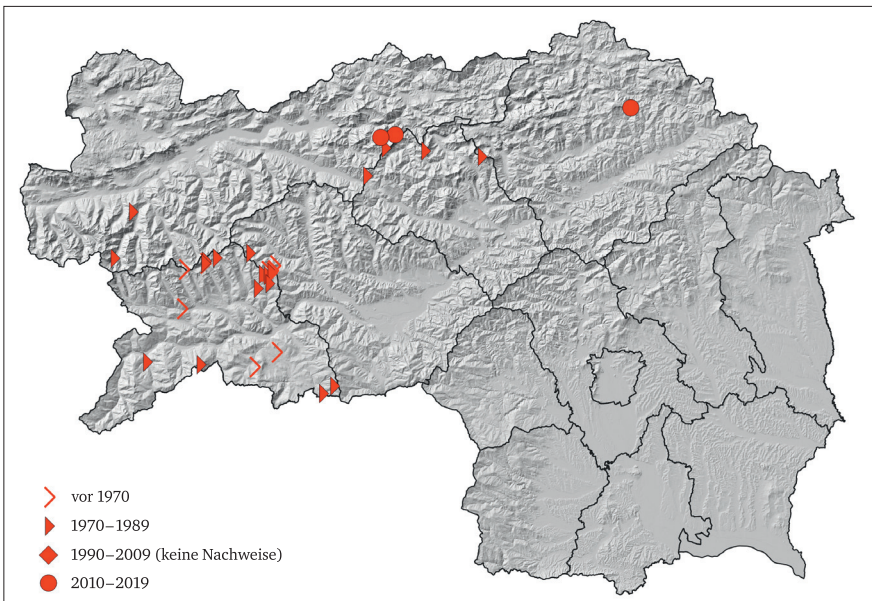


Abb. 1: Nachweise der Waldbirkenmaus in der Steiermark. Daten: Nachweise von HABLE (1978), KRAINER (1986), HABLE & SPITZENBERGER (1989), SPITZENBERGER (2001), HOLZINGER et al. (2005), MARINGER (2011), SACKL et al. (2016) und GeoMAUS (2019). Kartenbasis: data.steiermark.gv.at.

im Jahr 1970 (HABLE 1978), der Scheucheggalm und der Sulzkaralm im Jahr 2004 (HOLZINGER et al. 2005, MARINGER 2011). Wie in der Verbreitungskarte ersichtlich (Abb.1), ist die Bedeutung dieses Vorkommens neben nur einem weiteren aktuellen Nachweis in der Steiermark (Veitschalpe in der Gemeinde Mürzsteg, SACKL et al. 2016) als hoch einzustufen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es daher, die Aktualität bisherig bekannter und vermuteter Standorte mit Vorkommen im Nationalpark Gesäuse mit automatischen Wildtierkameras zu überprüfen.

Wildtierkameras für Kleinsäugetiere zur Erfassung der Waldbirkenmaus

Als Art des Anhang IV der der Fauna-Flora- Habitat-Richtlinie gilt für die Waldbirkenmaus nach Artikel 17 eine Berichtspflicht mit Bewertung ihrer aktuellen Vorkommen. Wie MEINIG et al. (2015) im Artikel „Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) bringt Säugertierkundler an die Grenzen“ jedoch aufzeigten, ist sie mit den bisherigen Methoden der Kleinsäugerforschung (Kastenfallen, Eimerfallen, etc.) nur mit sehr hohem Aufwand nachzuweisen. Der technische Fortschritt und sinkende Gerätekosten ermöglichen heute den großflächigen Einsatz von Wildtierkameras für viele Kleinsäugetierarten (insbesondere für Muridae, Arvicolinae, Gliridae, Soricidae, BLATT & RESCH 2017) und so gelang in den letzten Jahren auch bei der Waldbirkenmaus die Dokumentation neuer Vorkommen in systematischen Kartierungen (VAN DER KOOLJ et al. 2016, RESCH & BLATT 2017, VAN DER KOOLJ & MÖLLER 2018, STILLE et al. 2018).

2. Methodik

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet lag im Osten des Nationalparks Gesäuse (Österreich, Steiermark) in den Ennstaler Alpen. Drei Almen wurden auf etwaige Vorkommen der Birkenmaus untersucht, die Untersuchungsflächen waren:

Sulzkaralm (WGS84: N47°33' E14°41', 1300-1450 m Seehöhe), Abb. 2

Scheucheggalm (WGS84: N47°33' E14°42', 1450-1550 m Seehöhe), Abb. 3

Haselkaralm (WGS84: N47°32' E14°42', ~1550 m Seehöhe), Abb. 4



Abb. 2: Untersuchungsfläche Sulzkaralm, Nationalpark Gesäuse. Foto: S. Resch.



Abb. 3: Untersuchungsfläche Scheucheggalm, Nationalpark Gesäuse. Foto: S. Resch.



Abb. 4: Untersuchungsfläche Haselkaralm, Nationalpark Gesäuse. Foto: S. Resch.

Wildtierkameras

In der vorliegenden Untersuchung kamen von den Autoren speziell zur Erfassung von Kleinsäugetieren adaptierte Geräte des Herstellers Cuddeback (Non Typical Inc., USA) zum Einsatz: Um möglichst detailtreue Aufnahmen zu erzielen, wurde der Fokus angepasst und eine Haltevorrichtung aus Metall entworfen, welche die Einhaltung eines definierten Abstandes zwischen Kamera und Aufnahmezentrum gewährleistet (Abb. 4.). Die Aufnahmen wurden mit einem Elektronenblitz belichtet, wodurch die Farbinformation bei Nachtaufnahmen im Gegensatz zur üblichen Infrarotbelichtung erhalten bleibt und die Belichtungszeit auf ein Minimum reduziert ist – beides wichtige Voraussetzungen für die Artbestimmung.

Zeitliche Umsetzung und Umfang

Zwischen 13. Juni und 28. August 2019 wurden 12 Wildtierkameras an wechselnden Standorten auf den 3 Untersuchungsflächen eingesetzt. Bei monatlichen Kontrollen erfolgte die Wartung (inklusive Neubeköderung und Freischnitt von störender Vegetation im Aufnahmebereich) sowie gegebenenfalls ein Standortwechsel. Die Dauer und die



Abb. 5: Automatische Wildtierkamera zur Aufnahme von Kleinsäugetieren. Foto: S. Resch.

Anzahl der untersuchten Standorte richtete sich nach den erfolgten Nachweisen der Birkenmaus und betrug: Sulzkaralm: 13. Juni bis 30. Juli (14 Standorte), Scheucheggalm: 13. Juni bis 27. August (11 Standorte) und Haselkaralm: 30. Juli bis 27. Juli (4 Standorte).

3. Ergebnisse

Neue Nachweise der Waldbirkenmaus

In der vorliegenden Untersuchung konnten auf der Sulzkaralm an 3 Standorten und auf der Scheucheggalm an weiteren 3 Standorten aktuelle Nachweise der Waldbirkenmaus erbracht werden (Abb. 6). Die Zeitpunkte der Erfassung (Nachweisdatum) waren wie folgt:

Sulzkaralm: Standort A (14.06. & 27.06.2019), Standort B (16. & 17.08.2019), Standort C (30.07.2019)

Scheucheggalm: Standort D (30.06.2019), Standort E (10.08.2019), Standort F (21. & 22.07.2019)

Untersuchungsfläche	Standort	Nutzung	Beschreibung der Fläche
Sulzkaralm	A	Lichte Waldweide, extensiv genutzt durch Einzeltiere	Leicht geneigter Hang in NW-Exposition, in 10–20 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 10–25 m Entfernung zu Bach. Deckung der Krautschicht: 25–50%, Höhe der Krautschicht: 20–50 cm, vereinzelt Zwergsträucher.
	B	Weide, extensiv genutzt	Weide mit leichter Geländeneigung und S-Exposition, in 10–20 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 10–25 m Entfernung zu Bach. Deckung der Krautschicht: 5–15%, Höhe der Krautschicht: 5–20 cm, hohe Artanzahl Krautiger Pflanzen
	C	Lichte Waldweide, extensiv genutzt	Waldweide in 5–10 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 10–25 m Entfernung zu See. Deckung der Krautschicht: 5–15%, Höhe der Krautschicht: 5–20 cm, Einzelsträucher, Einzelbäume
Scheucheggalm	D	Weide, extensiv genutzt	Weide in 10–20 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 1–5 m Entfernung zu Bach. Deckung der Krautschicht: 25–50%, Höhe der Krautschicht: 20–50 cm, hohe Artanzahl Krautiger Pflanzen, vereinzelt Zwergsträucher
	E	Weide, extensiv genutzt	Weide in 5–10 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 5–10 m Entfernung zu Bach, Deckung der Krautschicht: 25–50%, Höhe der Krautschicht: 20–50 cm, Einzelsträucher
	F	Teilgeräumte Borkenkäferfläche in frühem Sukzessionsstadium	Borkenkäferfläche mit leichter Geländeneigung und NW-Exposition in > 50 m Entfernung zu geschlossenem Wald und 5–10 m Entfernung zu Bach. Deckung der Krautschicht: 15–25%, Höhe der Krautschicht: 5–20 cm. Zwergsträucher.

Tab. 1: Standorte mit Nachweisen der Waldbirkenmaus. Angabe der Deckungsgrade auf einer Fläche mit 3 m Radius um den Standortmittelpunkt, Abstandswerte in Kategorien.

Untersuchungsfläche	Anzahl der Standorte mit WTKs	<i>Sicista betulina</i>	<i>Apodemus</i> sp.*	<i>Microtus</i> sp.*	<i>Microtus subterraneus</i> **	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Sorex alpinus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>
Sulzkaralm	14	21%	100%	57,1%	28,6%	14,3%	14,3%	57,1%	50%
Scheueggalm	11	27%	81,8%	63,6%	36,4%	27,3%	18,2%	63,6%	36,4%
Haselkaralm	4	0%	100%	50%	50%	0%	25%	75%	25%

Tab. 2: Kleinsäugernachweise mittels Wildtierkameras auf den Untersuchungsflächen im NP Gesäuse. Prozentueller Anteil der Standorte mit positivem Artnachweis an der Gesamtzahl der Standorte der Wildtierkameras (WTKs). *Bestimmung auf Artniveau mit der gewählten Methodik nicht mit Sicherheit möglich. Betrifft in dieser Untersuchung *Apodemus sylvaticus* / *A. flavicollis* / *A. alpicola* und *Microtus arvalis* / *M. agrestis* / *M. liechtensteini* (siehe Diskussion), **Verwechslung mit *M. liechtensteini* möglich, aber mit geringer Wahrscheinlichkeit.

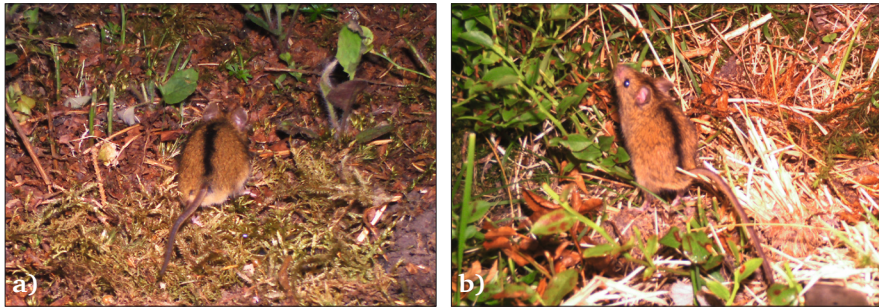


Abb. 6: Wildtierkamera-Aufnahme von Waldbirkenmäusen. a) Sulzkaralm am 14.06.2019 (Bildausschnitt); b) Scheucheggalm am 21.07.2019 (Bildausschnitt). Fotos: S. Resch & C. Resch.

Weitere Kleinsäugetiere

Auf allen 3 Untersuchungsflächen (Sulzkaralm, Scheucheggalm, Haselkaralm) wurden neben der Waldbirkenmaus auch weitere Kleinsäugetiere erfasst (Tab. 1): Waldmäuse (*Apodemus* sp.), Feldmäuse (*Microtus* sp.), Kurzohrmäuse (*M. subterraneus*), Rötelmäuse (*Myodes glareolus*), Alpenspitzmäuse (*Sorex alpinus*), Waldspitzmäuse (*S. araneus*) und Zwergspitzmäuse (*S. minutus*).

4. Diskussion

Methodik

Der Einsatz automatischer Wildtierkameras als geeignete Methode zur systematischen Überprüfung potentieller Vorkommen der Waldbirkenmaus bestätigte sich auch in der vorliegenden Untersuchung. Die Methode ist überdies geeignet und neben der Zielart zusätzlich auch weitere Kleinsäugetiere zu dokumentieren (siehe DE BONDI 2010, DI CERBO & BIANCARDI 2013, MCCLEERY et al. 2014, VILLETTE et al. 2016), zumal bei den heimischen Kleinsäugerarten, in vorangegangenen und laufenden Kartierungen der Autoren in Salzburg 2018, 2019, Oberösterreich 2016–2019 und Vorarlberg 2019–2020, kein Meidungsverhalten aufgrund der Blitzbelichtung festgestellt werden konnte. Die niedrigen Erfassungszahlen im Vergleich mit anderen Vertretern der Kleinsäugergemeinschaft an den Standorten mit Waldbirkenmausnachweisen zeigen, dass ein Nachweis der Waldbirkenmaus nach wie vor eine Besonderheit darstellt. Die Autoren empfehlen

daher zur Erhöhung der Entdeckungswahrscheinlichkeit die Überwachung an mehreren Standorten über den gesamten bzw. den Großteil des aktiven Jahresabschnitts (von Mai bis Oktober, siehe PUČEK 1982) des Tieres.

Die fehlende Möglichkeit zur individuellen Wiedererkennung, wodurch eine Reihe von Fragestellungen unbeantwortet bleiben muss, so z. B. die Mindestzahl an Individuen oder davon abgeleitete Populationsgrößen ist ein Nachteil, stellt aber bei Projekten zur Ersterhebung oder der Überprüfungen alter Vorkommen meist ohnehin eine nachrangige Fragestellung dar. Darüber hinaus birgt die Methode die Möglichkeit zu näherungsweise Bestandsberechnungen mit Hilfe mathematisch-räumlicher Modelle (vgl. ROWCLIFFE et al. 2008, ROYLE et al. 2009, NOSS et al. 2012, VILLETTE et al. 2016), die es allerdings speziell für die Waldbirkenmaus noch zu entwickeln und mit Lebendfängen zu überprüfen gilt. Wildtierkameras sind demnach primär dazu geeignet um eine Grundlage für gezielte weitere Untersuchungen zu schaffen, zur Erhebung individueller und populationsbiologischer Daten bleiben Lebendfänge das Mittel der Wahl.

Probleme bei der Artbestimmung treten vor allem bei Vertretern der Gattungen *Apodemus* und *Microtus* auf. Im Untersuchungsgebiet kommen potentiell 3 Vertreter der Gattung *Apodemus* vor: die Waldmaus *Apodemus sylvaticus*, die Gelbhalsmaus *A. flavicollis* und die Alpenwaldmaus *A. alpicola*. Diese 3 Arten können anhand von Bildmaterial und ohne Vergleichssammlungen (Balg-sammlungen) aus den Populationen des Untersuchungsgebietes nicht mit Sicherheit unterschieden werden, da es große Merkmalsüberschneidungen gibt (Merkmalsbeschreibungen in SPITZENBERGER & ENGELISCH 1996, GRIMMBERGER 2017).

Auch innerhalb der heimischen Vertreter der Gattung *Microtus* können einige Arten aufgrund fehlender Unterscheidungsmerkmale (Merkmalsbeschreibungen in NIETHAMMER & KRAPP 1982) nicht immer eindeutig zugeordnet werden. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies die Feldmaus *Microtus arvalis* und die Erdmaus *Microtus agrestis*. Einen Sonderfall bilden die Arten Kurzohrmaus *Microtus subterraneus* und Illyrische Kurzohrmaus *M. liechtensteini*. Beide können am Bildmaterial zwar nicht unterschieden werden, über letztere ist der Kenntnisstand über die genaue Verbreitung und die vermutete Vorkommenswahrscheinlichkeit im Untersuchungsgebiet jedoch so gering, dass diese Fälle mit Vorbehalt *Microtus subterraneus* zugeordnet werden könnten.

Standorte

Die Standorte mit Nachweisen der Waldbirkenmaus wiesen die bekannten Charakteristika wie eine mäßige bis geringe Geländeneigung, die Nähe zu einem Gewässer, eine allgemein hohe Bodenfeuchte und relativ dichte und artenreiche Bestände krautiger Vegetation auf (HABLE & SPITZENBERGER 1989, HABLE 1978, WEITER et al. 2001, SACKL et al. 2016). Anzumerken ist, dass bei der Standortwahl der Nachweis neuer Vorkommen im Vordergrund stand und daher die Positionen der Wildtierkameras gezielt unter Berücksichtigung bisherigen Erkenntnisse zur Habitatwahl ausgewählt wurden.

5. Literatur

- BLATT, C. & RESCH, S. (2017): Assessing small mammal community diversity with minimally invasive field methods – examples from the Nationalpark Gesäuse (Austria). – **Conference Volume of the 6th Symposium for Research in Protected Areas**, 537-540.
- DE BONDI, N., WHITE, J. G., STEVENS, M. & COOKE, R. (2010): A comparison of the effectiveness of camera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities. – *Wildlife Research* 37: 456-465.
- DI CERBO, A.R. & BIANCARDI, C.M. (2013): Monitoring small and arboreal mammals by camera traps: effectiveness and applications. – *Acta Theriologica* 58(3): 279-283.
- ENGLEDER, T. & ROTH, B. (2006): Ein weiterer Nachweis der Birkenmaus (*Sicista betulina*, PALLAS 1779) im österreichischen Teil des Böhmerwaldes. – *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 16: 483-486.
- ENGLEDER, T., LEGO, E. & PLASS, J. (2005): Aktuelles zur Birkenmaus (*Sicista betulina*, PALLAS 1779) in der Dreiländerregion Tschechien/Deutschland/Österreich. – *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 14: 19-25.
- GEO MAUS (2019): Datenbank für Kleinsäuger-Fundmeldungen. Online: <http://kleinsaeuger.at/GeoMaus.html>. Haus im Ennstal, apodemus – Privates Institut für Wildtierbiologie OG. Abfrage am 15.10.2019.
- GRIMMBERGER, E. (2017): Die Säugetiere Mitteleuropas. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 1-696.
- HABLE, E. (1978): Zur Verbreitung der Birkenmaus (*Sicista betulina* PALLAS) in Österreich (Mammalia, Rodentia, Zapodidae). – *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum* 7(3): 163-171.
- HABLE, E. & SPITZENBERGER, F. (1989): Die Birkenmaus, *Sicista betulina* PALLAS, 1779 (Mammalia, Rodentia) in Österreich. – *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum* 43: 3-22.
- HOLDEN, M.E. CSERKÉSZ, T. & MUSSER, G.M. (2017): Family Sminthidae (Birch mice). – In: WILSON, D.E., LACHER, T.E. & MITTERMEIER, R.A. (Eds.): *Handbook of the mammals of the world*. Vol. 7, Rodents 2. Lynx Edicions, Barcelona, 22-48.
- HOLZINGER, W. KOMPOSCH, B. & KOMPOSCH, C. (2005). Naturschutzfachliche Evaluierung der Almbewirtschaftung im Nationalpark Gesäuse. Bewertung der Weideflächen anhand der Indikatorgruppen Zikaden, Spinnen und Kleinsäuger. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH.
- MARINGER, A. (2011). Maus, Maus komm heraus... – *Das Nationalpark Gesäuse Magazin* 17: 4-7.
- MCCLEERY, R.A., ZWEIF, C.L., DESA, M.A., HUNT, R., KITCHENS, W.M. & PERCIVAL, H.F. (2014): A novel method for camera-trapping small mammals. – *Wildlife Society Bulletin* 38(4): 887-891.
- MEINIG, H., SCHULZ, B. & KRAFT, R. (2015): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) bringt Säugetierkundler an die Grenzen. – *Natur und Landschaft* 90(5): 214-223.
- NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (Hrsg.) (1982). *Handbuch der Säugetiere Europas*, Band 2/1, Nagetiere II. – Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1-649.
- NOSS, A. GARDNER, B. MAFFEI, L. CUÉLLAR, E. MONTAÑO, R. ROMERO-MUÑOZ, A., SOLLMAN, R. & O'CONNELL, A. (2012): Comparison of density estimation methods for mammal populations with camera traps in the Kaa-Iya del Gran Chaco landscape. – *Animal Conservation* 15(5): 527-535.

- PUCEK, Z. (1982): *Sicista betulina* (PALLAS, 1778) - Waldbirkenmaus. – In: NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 2/1, Nagetiere II. – Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 516-538.
- RESCH, S. & BLATT, C. (2017): Die Birkenmaus (*Sicista betulina*) im Mühlviertel - Erstnachweis im Leonfelder Hochland. – ÖKO-L 39(1): 11-12.
- ROWCLIFFE, J.M., FIELD, J., TURVEY, S.T. & CARBONE, C. (2008): Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. – Journal of Applied Ecology 45: 1228-1236.
- ROYLE, J.A., KARANTH, K.U., GOPALASWAMY, A.M. & KUMAR, N.S. (2009): Bayesian inference in camera trapping studies for a class of spatial capture–recapture models. – Ecology 90(11): 3233-3244.
- STILLE, D., KRAFT, R. & LUDING, H. (2018): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) im Bayerischen Wald - FFH-Monitoring einer schwer erfassbaren Kleinsäugerart mit Hilfe von Wildkameras. – Anliegen Natur 40(2): 63-68.
- SACKL, P., DUMPELNIK, M. & KALTENBRUNNER, F. (2016): Ein neues Vorkommen der Birkenmaus *Sicista betulina* (PALLAS, 1779) in den steirischen Nordalpen (Mammalia: Rodentia, Zapodidae). – Joannea Zoologie 15: 9-13.
- SPITZENBERGER, F. & ENGLISCH, E. (1996): Die Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola* HEINRICH, 1952) in Österreich. Mammalia austriaca 21. – Bonner zoologische Beiträge 46(1-4): 249-260.
- SPITZENBERGER, F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Band 13. Austria Medien Service, Graz, 1-895.
- VAN DER KOOLJ, J. & MØLLER, J.D. (2018): Bjørkemus *Sicista betulina* i Frostviken, Sverige: videreutvikling av påvisingsmetoder. — Slattum, Naturformidling van der Kooij, 1-95.
- VAN DER KOOLJ, J. & BÍNA, P. (2017): Buskmus, brandmus eller skogsmus? – Fauna och Flora 112(1): 37-39.
- VAN DER KOOLJ, J., BÍNA, P., MØLLER, J.D., GRAHN, J., SATTARVANDI, A., ABRAHAMSSON, Å., SCHULZ, B. & SCHULZ, J. (2016): Buskmus– nya inventeringsmetoder. – Fauna och Flora 111(2): 32-39.
- VILLETTE, P., KREBS, C.J., JUNG, T.S. & BOONSTRA, R. (2016): Can camera trapping provide accurate estimates of small mammal (*Myodes rutilus* and *Peromyscus maniculatus*) density in the boreal forest? – Journal of Mammalogy 97(1): 32-40.
- WEITER, L.; HERMAN, M.; SEDLÁČEK, F. & ZEMEK, F. (2002): Potential occurrence of the birch mouse (*Sicista betulina*) in the Bohemian Forest (Šumava): a geographical information system approach. – Folia Zoologica 51(1): 133-144.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Stefan RESCH und Dr. Christine RESCH
 apodemus – Privates Institut für Wildtierbiologie OG
 Ingenieurbüro Biologie | Ökologie | Zoologische Präparation
 A-8967 Haus im Ennstal | Marktstraße 51
 office@apodemus.at
 apodemus.at | kleinsaeuger.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Joannea Zoologie](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Resch Stefan, Resch Christine

Artikel/Article: [Neue Nachweise der schwer erfassbaren Waldbirkenmaus \(*Sicista betulina* Pallas, 1779\) mit Wildtierkameras im Nationalpark Gesäuse 11-22](#)