

René Gerber, Silvio Hoch

Fledermausschutz und Fledermausforschung in der Region Werdenberg

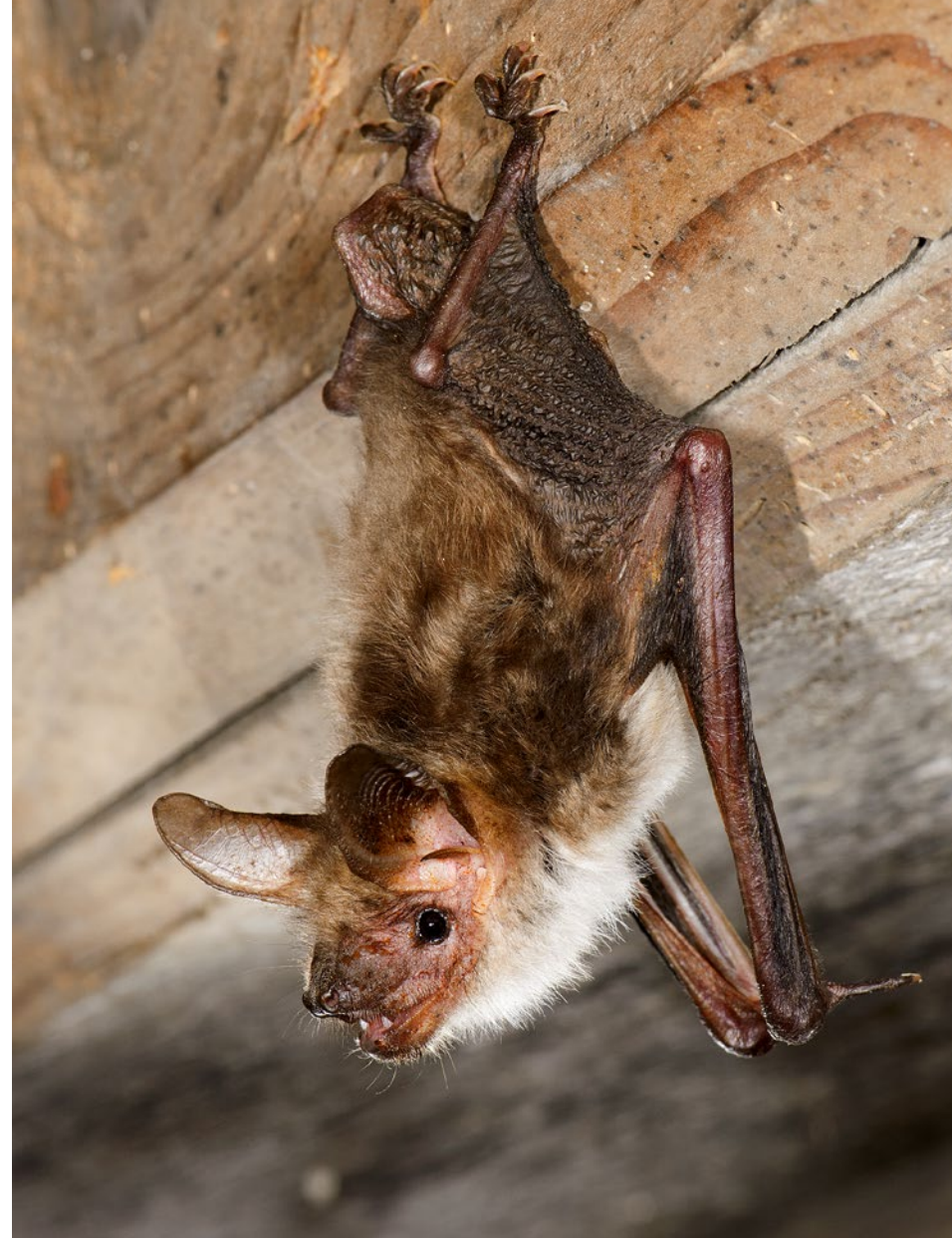
Nur was man kennt, kann man schützen. Fledermausschutz und -forschung gehen aus diesem Grund in der Region Werdenberg Hand in Hand. Denn nur so können die 21 Fledermausarten, die hier bislang nachgewiesen wurden, auch nachhaltig geschützt werden.

In der folgenden Übersicht zur Fledermausfauna des Bezirks Werdenberg werden die verschiedenen Forschungsmethoden vom einfachen Aufruf zur Meldung von Fledermausvorkommen bis hin zur exklusiven Genanalyse und daraus resultierenden Erkenntnissen vorgestellt. Auch wenn sich die Autoren im Laufe der Jahre in verschiedene, technisch anspruchsvolle Methoden wie die Telemetrie oder die Bioakustik eingearbeitet haben, kommt es bei bestimmten Projekten doch immer wieder zur Zusammenarbeit mit Labors und Instituten, die sich auf bestimmte Techniken spezialisiert haben.

Die Mausohrkolonie in der Gamser Pfarrkirche

Es begann vor rund 40 Jahren, als sich im Kanton St. Gallen eine kleine, aber engagierte Gruppe Fledermausschützerinnen und -schützer etablierte. Man wollte erst

einmal das schützen, was bereits bekannt war, beispielsweise die Mausohrkolonie in der Gamser Kirche.¹ Die Anwesenheit dieser Population war nicht nur Mesmer, Pfarrer und Ministranten seit langem bekannt, sondern auch den meisten Kirchgängern, die sich bewusst waren, welche illustre Gesellschaft über ihren Köpfen ihr Quartier bezogen hatte. Schon bei der Renovation von 1922/23 sollen Fledermäuse – mit hoher Wahrscheinlichkeit schon damals Mausohren – den Dachstock besiedelt haben.² Die jährlich abtransportierten zwei bis drei grossen Säcke Fledermauskot lassen auf eine mehrere Hundert Tiere umfassende Kolonie schliessen. Dann aber folgte 1981 bei einer Bestandserfassung die schlimme Überraschung: jede Menge tote, aber keine lebenden Mausohren mehr im Dachstock. Wenige Jahre zuvor waren Mausohren im Zwischendach der Drogerie unten im Dorf aufgetaucht. Erst 1988 zeigte sich anlässlich einer Routinekontrolle, dass die Tiere in den Kirchen-



Das Grosse Mausohr zählt zu den grössten einheimischen Fledermausarten.

dachstock zurückgekehrt waren. Gründe für die damalige Katastrophe der inzwischen wieder rund 100-köpfigen Wochenstube, wie Fortpflanzungsgruppen bei Fledermäusen genannt werden, konnten keine gefunden werden.³ Damals konnte auch niemand wissen, dass es sich bei den Fledermäusen im Dachstock der Gamser Kirche um eine Mischkolonie von Grossen und Kleinen Mausohren handelt. Dies wurde erst Mitte der 1990er-Jahre bekannt, denn die beiden nahe verwandten Arten sind nur sehr schwer voneinander zu unterscheiden. Inzwischen ist bekannt,

dass alle Mausohrkolonien im Alpenrheintal (St. Gallen, Graubünden, Liechtenstein und Vorarlberg) Mischkolonien der beiden Arten sind.⁴

Um mehr über das einheimische Fledermausvorkommen zu erfahren, machten sich die Fledermausschützerinnen und -schützer erst einmal bekannt und riefen die Bevölkerung dazu auf, Fledermausnachweise zu melden. Bei jeder neuen Meldung musste die Art bestimmt werden. Zudem mussten Fundumstände und Quartierstatus erfasst sowie alle Daten in einer kantonalen Datenbank gespeichert werden.

Erster Fortpflanzungsnachweis für die Alpenfledermaus in Sevelen

Ein schönes Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit zeigt, dass Meldungen aus der Bevölkerung nach wie vor spannende Ergebnisse liefern können. So wurde Anfang Juli 2017 ein kleines, pechschwarzes Fellknäuel abgegeben. Allerdings gibt es in ganz Europa keine pechschwarze Fledermausart. Um die peinliche Unwissenheit zu überspielen, wurde der Winzling erst einmal nach möglichen Verletzungen abgesucht. Die häutigen Flügel des noch flugunfähigen Jungtieres waren intakt und auch sonst war keine Verletzung zu entdecken. Auffallend hingegen waren die pechschwarzen Finger des Betrachters. Die junge Fledermaus hatte wohl den Weg

aus ihrem Quartier unter der Kamineinfassung durch den Schornstein und den kalten Kachelofen in die gute Stube gefunden, wo sie von den Bewohnern entdeckt worden war.⁵

Die Fortsetzung der Geschichte führt uns zu einer weiteren Methode, die in der Fledermausforschung viele Erkenntnisse gebracht hat. Bekanntlich navigieren Fledermäuse mit Hilfe von Ultraschallrufen sicher durch die schwärzeste Nacht. Diese Ultraschallrufe können von sogenannten Detektoren hörbar gemacht und auch aufgezeichnet werden. Am PC können diese gespeicherten Rufe dann analysiert und oft auch sicher einer bestimmten Art zugeordnet werden.

Im Falle des pechschwarzen Findlings, der sich nach eingehender Reinigung als seltene Alpenfledermaus ent-

Erstnachweis im Kanton St. Gallen:
Junge Alpenfledermaus aus Sevelen.



puppte, konnte diese erste Einschätzung am folgenden Abend bei einer Beobachtung vor dem Fundort in Sevelen bestätigt werden. Gut 30 Alpenfledermäuse flogen nach Eintritt der Dämmerung aus dem Dachfirst in den noch hellen Abendhimmel und stiessen dabei ihre Orientierungsrufe im Bereich von 32 bis 34 Kilohertz aus, der typischen Frequenz dieser Fledermausart.⁶ Die Bioakustik, wie diese Methode benannt wird, liefert auf sehr schonende Art und Weise eine Vielzahl von wichtigen Daten, ohne dass die Tiere gefangen und damit wohl auch gestresst werden. Der kleine, russgeschwärmte Säugling – Fledermäuse sind ja bekanntlich Säugetiere, die ihre Jungen mit Milch ernähren – führte uns so zum ersten und bislang einzigen bekannten Fortpflanzungsquartier der Alpenfledermaus im Kanton St. Gallen.⁷

Rauhautfledermaus – ein häufiger Wintergast

Eine besondere Art ist auch die Rauhautfledermaus. Sie ist nur wenig grösser als ihre Verwandten aus der Gattung der Zwergfledermäuse. Nach ihr wird in der Regel nicht gezielt gesucht, da sich aus der Bevölkerung zahlreiche Meldungen ergeben, die ein recht gutes Bild über ihre Verbreitung und Häufigkeit zeichnen. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass diese Art ihren Winterschlaf vor allem in Holzbeigen verbringt. So werden beim Holzholen immer wieder Rauhautfledermäuse entdeckt und beim Fledermausschutz gemeldet – bisher nicht weniger als 34 Funde aus dem ganzen Bezirk.⁸ Die Rauhautfledermaus gehört zu den wandernden Arten, die den Sommer nicht bei uns, son-

dern weit im Nordosten Europas im Bereich der Ostsee verbringt. Dort gebären die Weibchen meist zwei Jungtiere. Im Herbst kehren sie dann zu uns zurück, um wie schon erwähnt in Scheiterbeigen und ähnlichen Verstecken den Winterschlaf zu verbringen.

Alle einheimischen Fledermäuse gehören zu den Winterschläfern. Mit Beginn der kalten Jahreszeit ziehen sie sich in frostsichere Verstecke zurück. Im Winterschlaf wird der ganze Stoffwechsel auf ein Minimum reduziert. Atmung und Kreislauf werden stark zurückgesetzt. Nur noch wenige Atemzüge pro Stunde reichen für die Sauerstoffversorgung aus. Ihre Energie erhalten sie aus dem gespeicherten Fett.

Baum- und Felshöhlen als bevorzugte Winterschlafquartiere

Während bei der Rauhautfledermaus Holzbeigen einen gerne genutzten Winterschlafplatz darstellen, suchen andere Fledermausarten künstliche oder natürliche Felshöhlen oder auch geräumige Baumhöhlen auf. Dort sollten sie möglichst nicht gestört werden, um sie nicht aus ihrem Winterschlaf aufzuwecken. Wiederholte Störungen zwingen die Winterschläfer zum erhöhten Verbrennen ihres Winterfetts und lassen sie am Ende des Winters regelrecht verhungern.

Im Gegensatz zu den Sommerquartieren sind bei uns nur sehr wenige Winterquartiere bekannt. Winterschlafhöhlen in starken Bäumen werden meist erst dann erkannt, wenn diese von Forstleuten im Winter geerntet werden. Anderorts sind bei solchen Holzschlägen schon



Die Grosse Hufeisennase ist in der Schweiz nur noch an wenigen Orten zu beobachten.



Die Wasserfledermaus findet ihr Quartier häufig in Baumhöhlen.

Dutzende oder gar Hunderte winterschlafender Fledermäuse entdeckt worden. Dann ist es die Aufgabe von Pflegestationen, diese Findlinge kurzzeitig in Obhut zu nehmen und sie in den ersten warmen Nächten sofort wieder freizulassen.

Im Gebiet Magletsch⁹ gibt es neben einer Naturhöhle auch mehrere militärische Unterstände, die Fledermäusen als Winterquartier dienen. Fledermausbeobachtungen aus Militäranlagen, die längst stillgelegt sind, werden meist vom Wartungspersonal gemeldet, aber auch von Fledermausschützerinnen und -schützern, die teilweise Zugang zu diesen Militäranlagen erhalten haben. Bislang konnten dort Grosse Mausohren, Braune Langohren und Mopsfledermäuse nachgewiesen werden. Sogar eine Grosse Hufeisennase¹⁰ wurde 1999 darin entdeckt. Auch beim Ein- oder Ausflug an der Magletscher Naturhöhle konnte diese sehr seltene Art in den Jahren 2000, 2003 und 2013

gefangen werden – dies neben dem Grossen Mausohr, Braunen Langohr, Wasser-, Bechstein-, Mops- und Kryptischen Fledermäusen. Abgesehen von diesen drei Netzfängen gab es von der Hufeisennase keine weiteren Nachweise aus der Region mehr. 2019 und 2022 konnten dann erneut ihre Ultraschallrufe im Nahbereich der Höhle aufgezeichnet werden: ein Beweis, dass die Art in der Gegend immer noch vorhanden ist.¹¹

Wasserfledermaus – Erforschung mittels Telemetrie

In der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre begannen die Autoren dieses Artikels mit der Erforschung der Wasserfledermausvorkommen im St.Galler und Liechtensteiner Rheintal. Gleich mehrere Methoden kamen dabei zum Einsatz. So wurden an Gewässern, wo Wasserfledermäuse am

ehesten zu erwarten sind, Netzfänge durchgeführt, um der Tiere habhaft zu werden. Zudem kam auch die Radiotelemetrie zum Einsatz. Die Telemetrie nutzt Funksignale, die von einem Sender ausgesandt werden, der auf dem Rücken eines Tieres befestigt ist. Mithilfe eines Funkempfängers und einer Peilantenne können die Signale dieses Senders erfasst werden. Durch Kreuzpeilung kann in Teamarbeit der Standort des besenderten Tieres ermittelt werden. Wiederholte Kreuzpeilungen geben Hinweise auf jeweilige Standortwechsel des Tieres. Auch eine direkte Beobachtung des besenderten Tieres ist dank einer Reflexfolie auf dem Sender, einem Nachtsichtgerät und Infrarotlicht möglich.¹²

Auf diese Weise konnten in der Nacht die Jagdgebiete der Wasserfledermaus ausfindig gemacht werden. Rund ein Dutzend besendelter Wasserfledermäuse hatten ihre Jagdgebiete fast aus-

schliesslich an den Binnenkanälen beidseits des Rheins. Dort jagten sie nur wenige Zentimeter über der Wasseroberfläche nach Wasserinsekten wie Stein-, Eintags- und Köcherfliegen sowie Zuck- und Stechmücken. Dabei flog jedes Individuum in einem eng begrenzten Kanalabschnitt von wenigen 100 Metern ständig hin und her.¹³

Die Telemetrie eignet sich ebenso, um am Tage das Quartier des besenderten Tieres zu finden. Wasserfledermäuse wählen als Tagesversteck häufig Baumquartiere.¹⁴ Auch zur Jungenaufzucht nutzen alle Weibchen eines bestimmten Gebietes gemeinsam eine geräumige Baumhöhle. In der Waldparzelle Rheinau zwischen Buchs und Haag waren es damals gut 40 Weibchen, die dort ihre Jungen grosszogen. Über 30 Tagesquartiere in Baumhöhlen in der Rheinau, aber auch in den Hang- und Auwäldern um Sevelen zeigten uns die besenderten Tiere.¹⁵

Einige Baumhöhlen teilten sich die Wasserfledermäuse mit Grossen Abendseglern und Bechsteinfledermäusen.¹⁶ Erstere zählen wie die Rauhautfledermäuse zu den wandernden Arten, die den Sommer in Nordosteuropa, den Herbst und Winter jedoch auch bei uns im Rheintal verbringen. Die Männchen des Grossen Abendseglers sitzen in der herbstlichen Paarungszeit am Eingang der Baumhöhlen und stossen auch von blossen Ohr hörbare Balzrufe aus. Auf diese Weise machen sie die Fledermausforschenden auf weitere Höhlenbäume aufmerksam.

Beringung von Fledermäusen liefert wichtige Tierdaten

Im Ranser Holz aufgehängte Fledermauskästen wurden neben Zwergfledermäusen, Langohren und Grossen Mausohren vor allem vom Kleinen Abendsegler genutzt. Da es von dieser wandernden Art nur wenige Hinweise auf Flugrouten zwischen Sommer- und Winterquartier gab, folgten wir einem Aufruf deutscher Kollegen und beringten vor allem die Weibchen dieser Art, die ein stärkeres Wanderverhalten zeigen als die Männchen. Die Beringung erfolgte mit offenen Armrinnen, auf denen ein Aufdruck des Naturhistorischen Museums in Genf sowie ein Buchstabe und eine dreistellige Zahl eingepreßt sind. Wiederfunde am Zielort oder unterwegs geben Aufschluss über die gewählten Flugrouten und die zurückgelegten Distanzen.

Auch bei der oben erwähnten Untersuchung der Wasserfledermausvorkommen wurden sämtliche gefangenen Tiere beringt, insgesamt über 400. Viele Netzfänge an Kanalbrücken und an Baumhöhlen

erlaubten uns, neben den Telemetriedaten weitere Informationen über Jagdlebensräume, Aktionsradien und Quartierwechsel zu erhalten. So nutzten einige Tiere einen Aktionsradius von gut zehn Kilometern, das heisst beispielsweise vom Tankgraben bei Plattis bis zur Wiesenfurt in der Rheinau zwischen Haag und Buchs.¹⁷ Eine weitere wichtige Erkenntnis brachte die Beringung: Wir fingen nämlich keines der als Jungtier beringten Männchen in den Folgejahren wieder. Sie hatten ihre Geburtsregion wohl unmittelbar vor oder nach dem ersten Winterschlaf verlassen. Dadurch wird möglicherweise bei kleinen Populationen Inzucht vermieden.

Bei Langzeituntersuchungen liefern Ringe auch wichtige Informationen in Bezug auf das erreichbare Alter von Fledermäusen. Im April 2020 wurde von Spaziergängern am neugestalteten Werdenberger Binnenkanal eine frei in einem Strauch hängende Fledermaus entdeckt, die einen Ring mit der Nummer T779 trug. Die weibliche Wasserfledermaus war im Juli 2003 beringt worden und war somit in ihrem 17. Lebensjahr – kein Altersweltrekord, aber immerhin Schweizerrekord für diese Art.¹⁸

Ein Migrant aus dem Süden

Telemetrie wenden wir auch regelmässig an, wenn es darum geht, Fortpflanzungsquartiere zu finden. Trächtige Weibchen sind an ihrem dicken Bauch und am «Übergewicht», säugende an den deutlich hervortretenden Zitzen zu erkennen. Geht uns ein derartiges Weibchen einer Art ins Netz, von der wir keine oder nur wenige Fortpflanzungsquartiere kennen,



Kleiner Abendsegler mit nummerierter Metallklammer des Naturhistorischen Museums Genf.

Die Weissrandfledermaus
ist ein Einwanderer aus
dem Süden.



Vom Alpenlangohr
kennen wir im
Kanton St. Gallen
lediglich vier Fort-
pflanzungskolonien.

und ist es gesund, so erhält es einen Sender. Eine solche Situation ergab sich im Sommer 2021, als wir mit Stellnetzen beim Holzlagerplatz der Ortsgemeinde Trübbach neben der Autobahn ein laktierendes Weibchen der seltenen Weissrandfledermaus fingen. Die Signale des aufgeklebten Senders empfangen wir anderntags aus dem Zwischendach eines Hauses an der Hauptstrasse in Weite, in das schon 2015 eine Weissrandfledermaus durchs Kippfenster in eine Wohnung eingeflogen war. Dieser Nachweis einer kleinen Kolonie stellt das erste bekannte Fortpflanzungsquartier dieser Art für den Kanton St. Gallen dar.¹⁹ Die Weissrandfledermaus ist erst Mitte der 1980er-Jahre über den Alpenhauptkamm ins schweizerische Mittelland eingewandert und zuerst in den klimatisch wärmeren Städten nachgewiesen worden. Von dort breitete sie sich im Zuge der Klimaerwärmung stetig aus.²⁰

Nachweis des Alpenlangohres mittels DNA-Analyse

2002 wurde die Entdeckung des Alpenlangohrs publiziert. Diese Entdeckung überraschte die Fachwelt nicht, denn in vielen Gegenden Europas liessen sich Langohren nur schwer einer der beiden bis anhin bekannten Langohrarten (Braunes und Graues Langohr) zuordnen. 2007 kam von der Universität Mainz ein lukratives Angebot, Langohrgewebe oder Kot mittels DNA-Analyse auf ihre Artzugehörigkeit zu untersuchen. 35 Proben aus Liechtenstein und 40 aus dem Kanton Sankt Gallen wurden gesammelt und nach Mainz geschickt. 2009 kam die Antwort, woraufhin etliche Artzugehörigkeiten von Langohrquartieren korrigiert werden mussten. Besonders erfreu-

lich war die Nachricht, dass zwei Quartiere aus Liechtenstein und vier aus dem Kanton St. Gallen dem Alpenlangohr zuzuordnen waren, darunter jene in Gretschins und Sennwald.²¹

Da man von neu entdeckten Arten in der Anfangszeit sehr wenig über Vorkommen, Verhalten, Jagdgebiete und Beutetiere weiss, lag es nahe, ein Projekt zur Suche nach den Jagdhabitaten des Alpenlangohrs zu starten. Dazu wurden die beiden benachbarten Kolonien in der Kirche Gretschins und in der Kapelle Mariahilf in Mäls/Balzers ausgewählt. Ein Vergleich der Ergebnisse aus den beiden nur vier Kilometer voneinander entfernten Wochenstubenquartieren versprach interessante Resultate. Verteilt auf vier Jahre wurden in den Monaten Mai bis August jeweils maximal drei Tiere aus jeder Kolonie besendet. Als wichtigste Erkenntnis dieses Telemetrieprojekts gilt die Tatsache, dass alle 18 Sendertiere ihre Jagdhabitate fast ausschliesslich in der Talebene wählten, die Balzner Langohren zwischen Trübbach und Bad Ragaz, die Gretschins zwischen Trübbach und Buchs.²² Ihre Beute, hauptsächlich Nachtschmetterlinge, fanden sie an Rändern und Schneisen der Auwälder, um grosse Einzelbäume herum, in Niederstammobstanlagen und in blumenreichen Magerwiesen.²³

Artenspektrum und Häufigkeit in den Höhenlagen

Ein umfangreiches Projekt aus den Jahren 2014–2017 befasste sich mit dem Fledermausvorkommen oberhalb von 1000 Metern über Meer. Mehrere Methoden kamen zur Anwendung. Neben Ultraschallaufzeichnungen in Höhenlagen im ge-



Die Nordfledermaus ist bei uns in höheren Lagen verbreitet.



René Gerber und Silvio Hoch bestimmen im Feld eine soeben gefangene Fledermaus.

samten Bezirk wurden über Weihern wie «bi den Seen» unterhalb des Margelkopfs, auf Waldwegen und vor Alphütten wie zum Beispiel im Risiwald, Turbariet, Kalchofen, beim Skihaus Gamperfin und bei der Alphütte «Abendweid» Netze aufgestellt. Dabei gelangen die Nachweise von Männchenquartieren der bislang nur sporadisch erfassten Nordfledermaus sowie des Braunen Langohrs, der Zwerg- und der Bartfledermaus, aber leider keiner Wochenstuben. Die Netzfänge auf Wald-

wegen und über Teichen lieferten neben Nachweisen derselben Arten auch einen Beleg der Kryptischen Fledermaus.²⁴ Die Ultraschallaufnahmen bestätigten das Vorkommen der vorgenannten Arten und lieferten zudem Hinweise auf ein Vorkommen der Wasserfledermaus und des Kleinen Abendseglers.²⁵ Ein besonderes Highlight stellt die Rufaufnahme einer Bulldoggfledermaus auf dem Isisizgrat dar – der erste Nachweis dieser mediterranen Art im Kantonsgebiet.²⁶

Hohe Fledermausdiversität in der Region

Ausgerechnet nach der Zwergfledermaus, der häufigsten Art in der Region, wurde bei uns noch nie in einer speziellen Studie gesucht. Gleichsam als «Beifang» werden aber bei Netzfangaktionen in allen denkbaren Lebensräumen immer auch Zwergfledermäuse gefangen. Zusammen mit den Fundmeldungen aus der Bevölkerung

ergibt dies wie bei der Rauhautfledermaus ein recht klares Bild über Häufigkeit und Verbreitung. Dank umfangreicher Echorufaufnahmen ist auch die flächendeckende Verbreitung der Mückenfledermaus belegt.²⁷

Die Kleine Bartfledermaus ist von der Talebene bis ins Alpengebiet ebenfalls weit verbreitet, weshalb auch sie bisher nicht gezielt untersucht wurde. Gleiches gilt für die Breitflügelfledermaus und die

Zweifarbenfledermaus, für die ebenfalls nur vereinzelte Nachweise vorliegen. Mit 21 bekannten Fledermausarten zählt die Region Werdenberg nämlich zu den artenreichsten Regionen der Schweiz.²⁸

Dank

Ein herzliches Dankeschön geht an die Gemeindebehörden von Sennwald, Gams, Grabs (und Ortsgemeinde), Stadt und Ortsgemeinde Buchs, Sevelen und War-tau, die uns Fahrbewilligungen erteilten. Ebenso gebührt unser Dank den Kanto-nen St.Gallen und Appenzell, welche seit Jahren die Regionale Koordinationsstelle für Fledermäuse St.Gallen und Appenzell finanzieren, sowie dem Verein Fleder-mausschutz St.Gallen-Appenzell-Liech-tenstein, welcher bioakustische Spezial-geräte zur Verfügung stellte und mehrere schutzorientierte Projekte initiiert und unterstützt hat. Vielen Dank auch an René Güttinger, den Leiter der Regionalen Koordinationsstelle, der uns konzeptio-nell beraten und Korrekturvorschläge ein-gebracht hat.

René Gerber, Grabs, seit 1980 ehrenamtliche Mit-arbeit im regionalen Fledermausschutz (heute Regio-nale Koordinationsstelle für Fledermäuse SG AR AI).

Silvio Hoch, Vaduz, Biologiestudium an der Uni-versität Bern, seit 1992 Projektleiter der Liechtensteiner Arbeitsgruppe für Fledermausschutz.

Anmerkungen

- 1 Rutz 2019; Güttinger 2013.
- 2 Stutz/Haffner 1991, S. 74.
- 3 Stutz/Haffner 1991, S. 75; Güttinger/Barandun/Stutz 1988, S. 101; Rehsteiner/Güttinger/Gerber 1994, S. 7.
- 4 Güttinger/Amann/Hoch 2019.
- 5 Hoch 2019b.
- 6 Obrist/Boesch 2018.
- 7 Hoch 2019a, S. 2.
- 8 Gerber 2005.
- 9 Hoch/Gerber 2020.

- 10 Hoch/Gerber 2022.
- 11 Hoch/Gerber 2022.
- 12 Hoch/Gerber 1999, S. 111.
- 13 Hoch/Gerber 1999, S. 118.
- 14 Hoch/Gerber 2021.
- 15 Hoch/Gerber 1999, S. 114.
- 16 Hoch/Gerber 2021; Gerber 2003.
- 17 Hoch/Gerber 1999, S. 118.
- 18 Hoch 2020, S. 2.
- 19 Hoch 2014, S. 2–3.
- 20 Hoch 2014, S. 4.
- 21 Güttinger 2008.
- 22 Güttinger/Hoch 2017, S. 2–3.
- 23 Güttinger/Hoch 2016, S. 8–9.
- 24 Gerber/Hoch 2015; Hoch 2019a, S. 4.
- 25 Gerber/Hoch 2015.
- 26 René Gerber, eigene Daten.
- 27 Hoch 2007.
- 28 Brülisauer/Güttinger 2022, S. 38.

Literatur

Brülisauer/Güttinger 2022
Alfred Brülisauer/René Güttinger: Biodiversität im Kanton St. Gallen – eine Übersicht, in: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 94, 2022, S. 13–43.

Gerber 2003
René Gerber: Bechsteinfledermäuse im Werdenberg, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 3, 2003, S. 1.

Gerber 2005
René Gerber: Fledermauspflagestation, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 7, 2005, S. 2.

Gerber/Hoch 2015
René Gerber/Silvio Hoch: Fledermausfauna im Alpengebiet, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 30, 2015, S. 2–3.

Güttinger/Barandun/Stutz 1988
René Güttinger/Jonas Barandun/Hans-Peter B. Stutz: Zur Situation der gebäudebewohnenden Fledermäuse in der Region St Gallen-Appenzell, in: Berich-te der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesell-schaft 83, 1988, S. 91–127.

Güttinger 2008
René Güttinger: Lange Ohren im Kirchendach – Seltene Fledermauskolonie des Alpenlangohrs in der St. Martinskirche Gretschins, in: Verein Fledermaus-schutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 11, 2008, S. 1–2.

Güttinger 2013
René Güttinger: Heimliche Nachbarn mitten unter uns. Seit 30 Jahren engagieren sich Biologen und Naturschützer für die Fledermäuse, in: Terra Plana 4, 2013, S. 34–40.

Güttinger/Hoch 2016
René Güttinger/Silvio Hoch: Jagdlebensräume des Alpenlangohres im Alpenrheintal, unpblizierter Bericht, Nesslau 2016.

Güttinger/Hoch 2017
René Güttinger/Silvio Hoch: Jagdlebensräume des Alpenlangohrs im Alpenrheintal, in: Verein Fleder-mausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Info-blatt 35, 2017, S. 2–3.

Güttinger/Amann/Hoch 2019
René Güttinger/Georg Amann/Silvio Hoch: Bestan-desüberwachung beim Kleinen Mausohr *Myotis oxygnathus* im nördlichen Alpenrheintal 2018, un-publizierter Bericht, Nesslau/Schlins/Triesen 2019.

Hoch/Gerber 1999
Silvio Hoch/René Gerber: Fledermäuse am Alpen-rhein, in: Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 26, 1999, S. 107–124.

Hoch 2007
Silvio Hoch: Das Vorkommen der Mückenfleder-maus (*Pipistrellus pygmaeus*) im Vereinsgebiet, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liech-tenstein, Infoblatt 10, 2007, S. 1.

Hoch 2014
Silvio Hoch: Die Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 26, 2014, S. 1.

Hoch 2019a
Silvio Hoch: Eine noch unbekannte Fledermausart lebt unter uns!, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 41, 2019, S. 4.

Hoch 2019b
Silvio Hoch: Die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*), in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 41, 2019, S. 2–3.

Hoch 2020
Silvio Hoch: Fledermäuse – Methusaleme unter den Kleinsäugern, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 45, 2020, S. 2–3.

Hoch/Gerber 2020
Silvio Hoch/René Gerber: Die Höhle Magletsch – ein Fledermaus-Hotspot, in: Verein Fledermaus-schutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Infoblatt 44, 2020, S. 1.

Hoch/Gerber 2021
Silvio Hoch/René Gerber: Hohlräume in Bäumen sind wichtige Fledermausquartiere, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liechten-stein, Infoblatt 48, 2021, S. 2–3.

Hoch/Gerber 2022
Silvio Hoch/René Gerber: Ist die Grosse Hufeisen-nase wirklich verschwunden?, in: Verein Fleder-mausschutz St. Gallen Appenzell Liechtenstein, Info-blatt 49, 2022, S. 4.

Obrist/Boesch 2018
Martin K. Obrist/Ruedi Boesch: BatScope manages acoustic recordings, analyses calls, and classifies bat species automatically, in: Canadian Journal of Zoology 96, 2018, S. 939–954.

Rehsteiner/Güttinger/Gerber 1994
Ueli Rehsteiner/René Güttinger/René Gerber: Die Bedeutung von Kirchen und Kapellen als Fleder-mausquartiere im Kanton St. Gallen, in: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 87, 1994, S. 93–100.

Rutz 2019
Katharina Rutz: 38 Jahre Fledermausschutz, in: Verein Fledermausschutz St. Gallen Appenzell Liech-tenstein, Infoblatt 43, 2019, S. 2–3.

Stutz/Haffner 1991
Hans-Peter B. Stutz/Marianne Haffner: Wochenstu-benkolonien des Grossen Mausohrs. Ein Überblick über die Arbeiten der Quartierbetreuerinnen und Quartierbetreuer zum Schutze der Wochenstuben-quartiere des Grossen Mausohrs, unpblizierter Bericht, Koordinationsstelle Ost für Fledermaus-schutz KOF, Zürich 1991.