Zeitschrift: Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn

Band: 44 (2021)

Artikel: Und es gibt sie doch... : aktuelle Nachweise der Wasserspitzmaus (Neomys fodiens) im Kanton Solothurn und angrenzenden Mittelland

Autor: Briner, Thomas / Weinberger, Irene / Blant, Michel / Capt, Simon

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904326

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Und es gibt sie doch… Aktuelle Nachweise der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) im Kanton Solothurn und angrenzenden Mittelland

Thomas Briner, Irene Weinberger, Michel Blant, Simon Capt

Dr. Thomas Briner
Naturmuseum Solothurn
Klosterplatz 2
4500 Solothurn
thomas.briner@solothurn.ch

Dr. Irene Weinberger
Quadrapoda
Wasserwerkgasse 2
3011 Bern
i.weinberger@quadrapoda.ch

Dr. Michel Blant
Faunistique Zoologie Paysage Sàrl
rue du Doubs 32
2300 La Chaux-de-Fonds
mblant@vtx.ch

Dr. Simon Capt
Info fauna – CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la faune)
Avenue de Bellevaux 51
2000 Neuchâtel
simon.capt@unine.ch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung | 77

Schlagworte | 77

1 Einleitung | 78

2 Methode | 79
2.1 Lebendfang | 80
2.2 Citizen Science | 80
2.3 Direktbeobachtung | 81
2.3 Auslegen von Bodenbrettern | 81

3 Resultate | 82

4 Diskussion | 84

5 Dank | 87

6 Literatur | 88

Und es gibt sie doch… Aktuelle Nachweise der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) im Kanton Solothurn und angrenzenden Mittelland

Thomas Briner, Irene Weinberger, Michel Blant, Simon Capt

Zusammenfassung

Die Datengrundlage zum Vorkommen und zur Verbreitung von Kleinsäugetieren ist in der Schweiz aufgrund verschiedener angewandter Projekte in den letzten Jahren deutlich verbessert worden. Im Zuge dieser Projekte wurde eine bedeutende Anzahl Nachweise der seltenen Wasserspitzmaus im Kanton Solothurn und in den angrenzenden Gebieten erbracht. Lebendfang von Kleinsäugetieren erwies sich als eine gute und sichere, jedoch aufwendige und teure Methode für den Nachweis dieser Art. Für eine zukünftige Erweiterung des Wissensstandes ist die Anwendung einer Kombination verschiedener Methoden vielversprechend.
Die Wasserspitzmaus wurde sowohl an Stillgewässern wie an Entwässerungsgräben, kleinen Bächen und grösseren Flüssen nachgewiesen. Auch bezüglich der umgebenden Landnutzung und der Uferbreite scheint sie keine ausgesprochene Präferenz zu haben.

Schlagworte

Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens*, Verbreitung, Lebensraum, Nachweismethoden, Solothurn, Mittelland

1 Einleitung

Spitzmäuse gehören zu den geschützten Tieren in der Schweiz. Sie sind artenreich und besiedeln die unterschiedlichsten Habitate. Die Lebensweise und die Anpassungen der Spitzmäuse an die Umwelt sind faszinierend. Sie gehören zu den unbekanntesten einheimischen Säugetieren. Die heimliche Lebensweise und die kaum erkennbaren Spuren führen dazu, dass diese Artengruppe nur schwer zu beobachten ist, weshalb die Spitzmäuse wohl oft bei ökologischen Studien und Monitoringarbeiten übersehen werden (Carter & Churchfield, 2006a).

Obwohl sie für viele Kenner die «grösste und schönste unserer einheimischen Spitzmäuse» ist (Leutert, 1981), gibt es von der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) nur wenige Nachweise aus dem Schweizer Mittelland (Abbildung 1). Bei den Untersuchungen zur Aktualisierung der Roten Liste der Säugetiere Schweiz zwischen 2011 und 2016 wurde die Wasserspitzmaus im Mittelland nur in 15 % der untersuchten Kilometerquadrate gefunden. Im Jura lag dieser Wert bei über 20 %, an der Alpen-Nordflanke bei gut 30 % und in den westlichen Zentralalpen gar bei 66 % (Capt, unpubliziert).

Dabei wäre das Wissen über Vorkommen und Verbreitung der Wasserspitzmaus von grosser ökologischer und naturschützerischer Bedeutung. Aufgrund ihrer semiaquatischen Lebensweise und der Abhängigkeit von Kleinkrebsen und Wasserinsektenlarven gilt sie als Zeigerart für intakte Gewässer. Die Befürchtung steht im Raum, dass fehlende Strukturen entlang von Gewässern und die intensive Landwirtschaft mit einem hohen Eintrag von Pestiziden und Dünger negative Auswirkungen auf die Wasserspitzmauspopulation haben könnten (Pro Natura, 2016; Braun et al., 2015; Wittmer et al., 2014). Um auf diese Situation aufmerksam zu machen, hat Pro Natura Schweiz die Wasserspitzmaus zum Tier des Jahres 2016 erkoren (Pro Natura, 2016).

Abbildung 1: Die semiaquatisch lebende Wasserpitzmaus (*Neomys fodiens*). Deutlich erkennbar ist der typische Borstensaum am Schwanz und an den Füssen. Bild: Lubomir Hlasek

Doch ob die Wasserspitzmaus tatsächlich eine seltene Art ist, oder ob sie einfach nur häufig übersehen wird, lässt sich beim gegenwärtigen Kenntnisstand nicht mit Sicherheit sagen.
Aufgrund verschiedener Projekte wie der Aktualisierung der Roten Liste der Säugetiere der Schweiz oder der Neuauflage des Atlas der Säugetiere Schweiz und Liechtenstein wurde in den letzten Jahren ein verstärktes Augenmerk auf die Verbreitung von Kleinsäugetieren gelegt. So wurden schweizweit verschiedene konkrete Aktionen durchgeführt, um die Datengrundlage zum Vorkommen der Mäuse und Spitzmäuse zu verbessern. Dabei konnten auch neue Nachweise der Wasserspitzmaus im Kanton Solothurn und angrenzenden Mittelland erbracht werden. Ziel dieser Publikation ist es, diese neuen Nachweise aufzuzeigen sowie die angewandten Nachweismethoden vorzustellen und deren Eignung für zukünftige Monitoringarbeiten zu diskutieren.

2 Methode

Die Wasserspitzmaus ist nicht einfach nachzuweisen. Nebst seltenen Beobachtungen ist sie leicht mit der nahen verwandten Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) zu verwechseln. Geeignete Nachweismethoden müssen eine sichere Artbestimmung ermöglichen. Im Folgenden werden die Methoden vorgestellt, welche zu den neuen Nachweisen im Kanton Solothurn und angrenzenden Mittelland geführt haben. Das betrachtete Gebiet umfasst den grössten Teil des Kantons Solothurn sowie das angrenzende Mittelland und Teile des Juras von Moutier und Biel im Westen über Kerzers und Bern im Süden bis Dürrenroth im Osten. Der Kartenausschnitt umfasst im Mittelland ein Gebiet von rund 40 km um die Stadt Solothurn, gegen Norden ist der Ausschnitt etwas enger gewählt. (Abbildung 2). Als neue Nachweise werden die Meldungen der letzten zehn Jahre (von 2009 bis 2019) gelistet.

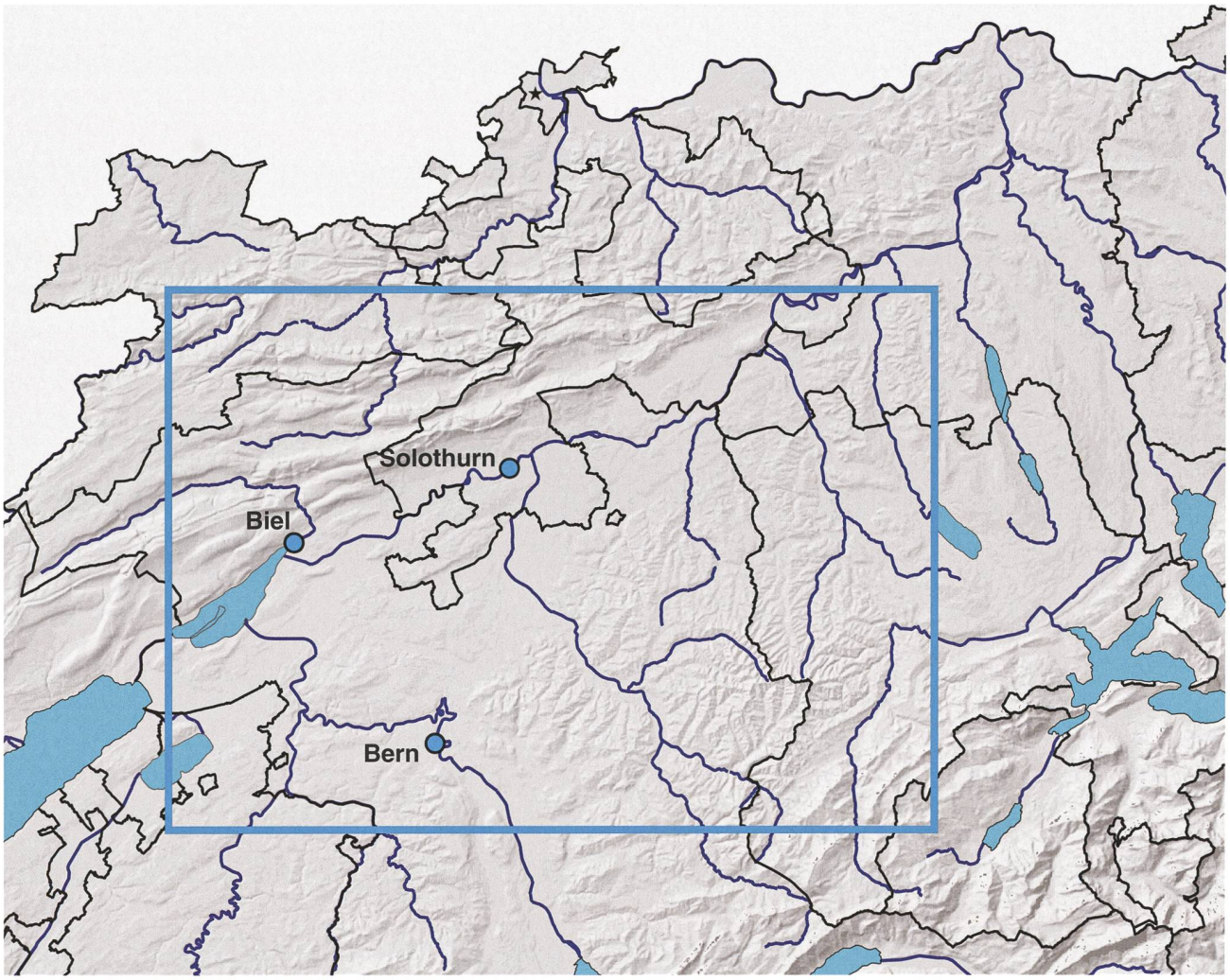

Abbildung 2: Das Untersuchungsgebiet im Solothurner und Berner Mittelland.
Karte: info fauna – CSCF / swisstopo

Für die Auswertung der Gewässerlebensräume an den Nachweisorten wurden die Satellitendaten von CORINE zur Vermessung der Landbedeckung und Landnutzung (CLC) verwendet. Für die Auswertung der Gewässer-Ökomorphologie und der Uferbreite wurden diejenigen Fliessgewässer beigezogen, welche nach Stufe F des Bundesamtes für Umwelt beurteilt waren (Hütte & Niederhauser, 1998). Für die Beurteilung nach Stufe F wurde eine Auswahl ökologisch relevanter Merkmale untersucht. Berücksichtigt wurden die Sohlenbreite, die Wasserspiegelbreitenvariabilität, die Verbauung der Sohle, die Verbauung des Böschungsfusses, sowie die Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches. Jedem Merkmal wurde pro Abschnitt oder Gewässer in Hinblick auf seine «Naturnähe» eine Punktzahl zugeordnet. Aufgrund der erreichten Gesamtpunktzahl wurden dann die Abschnitte in vier Klassen eingeteilt: I. natürlich/naturnah, II. wenig beeinträchtigt, III. stark beeinträchtigt, IV. naturfremd/künstlich.
Die Zuordnung zu den Habitaten erfolgte in der vorliegenden Untersuchung mit ArcGis Desktop 10.2 (Esri).

2.1 Lebendfang

Im Rahmen der Aktualisierung der Roten Liste der Säugetiere der Schweiz und der Neuauflage des Atlas der Säugetiere Schweiz und Liechtenstein wurden systematisch ausgewählte Kilometerquadrate mittels Lebendfallen untersucht (Capt, 2012).
Für den Fang der Kleinsäuger wurden Lebendfallen vom Typ Longworth eingesetzt (Abbildung 3). In einem Fangperimeter von einem Quadratkilometer wurden fünf bis zehn Standorte ausgesucht und Fallenlinien mit zehn bis 20 Fallen im Abstand von drei bis fünf Metern ausgelegt. Insgesamt wurden jeweils 100 Longworth-Fallen aufgestellt. Die Wahl der Standorte wurde nach den ökologischen Anforderungen vorbestimmter Zielarten ausgewählt und umfasste Hecken, Waldränder und Fliessgewässer wie auch Ruderalstandorte, Steinhaufen, Gärten, Gebäude (Scheunen), Weiden und Feuchtwiesen. Zur Köderung und Sicherung der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr der Tiere wurden die Fallen mit kurz geschnittenem Heu, frischen Apfel- oder Karottenstücken, einer Samenmischung und Mehlwürmern oder Hackfleischbällchen bestückt. Während den ersten zwei Tagen und Nächten wurden die Fallen mit gesperrtem Auslösemechanismus zur Vorköderung ausgelegt. Erst am dritten Tag wurden die Fallen aktiviert. Die Fangdauer währte anschliessend 48 Stunden. Die Fallen wurden im Zwölf-Stunden-Rhythmus kontrolliert – jeweils abends und morgens. Dies ergab insgesamt vier Kontrollen und 200 Fallennächte pro Untersuchungsquadrat. Die Bestimmung der Arten erfolgt anhand der äusseren Merkmale (Marchesi et al., 2008). Für die schwieriger zu bestimmenden Arten wurden Haarproben für eine genetische Artbestimmung gesammelt.
Dieselbe Methode wurde auch in lokalen Monitoringprojekten wie zum Beispiel der Bestandeserhebung von Kleinsäugetieren im Biberschutzgebiet Halten-Hersiwil angewandt (Briner, 2018), wobei dort auf die Vorköderung verzichtet wurde.

Abbildung 3: Die Lebendfalle vom Typ Longworth ist geeignet, um eine ganze Breite von verschiedenen Kleinsäugerarten nachzuweisen. Bild: Heinz Borgmann

2.2 Citizen Science

Die ausseruniversitäre Forschung hat eine lange Tradition. Hierzulande wurde im Jahr 1815 die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft gegründet, eine Vereinigung von Schweizer Amateurforschenden und die Vorläuferin der heutigen Akademie der Naturwissenschaften Schweiz. Das Forschungsinteresse dieser «Petite Science» galt der Inventarisierung und Sammlung der lokalen Flora und Fauna. In den Hauptstädten ländlich geprägter Kantone ohne eigene Universität formierten sich um diese Forschungsziele lokale Wissensmilieus, deren institutionelle Stützen kantonale Naturforschervereine, Naturmuseen und Gymnasien bildeten (Scheidegger, 2017). Nachdem diese Art von Wissenschaft zwischenzeitlich eher in den Hintergrund rückte, ist Citizen Science – die Forschung unter Einbezug der freiwilligen Arbeit interessierter Bürger – eine Methode, welche in den letzten Jahren deutlich an Bedeutung zugenommen hat. In diesem Forschungszweig können insbesondere die Naturmuseen ihr grosses Potenzial ausspielen. Dies dank der langfristigen Ausrichtung ihrer Arbeiten, der Zusammenarbeit mit verschiedensten Artenkennern und nicht zuletzt wegen dem grossen Vertrauen, das sie in der Bevölkerung geniessen.

Als regionales Kompetenzzentrum innerhalb des Projektes «Atlas der Säugetiere – Schweiz und Liechtenstein» hat sich das Naturmuseum Solothurn stark im Bereich Citizen Science engagiert. Zum einen wurde die Meldeplattform säugetieratlas.wildenachbarn.ch mitgetragen (Betge et al., 2018), zum andern wurde die Aktion «Zeig mir Deine Maus, Katze!» initiiert, um gezielt Beobachtungen von Kleinsäugern in den Kantonen Solothurn und Bern zu sammeln (Weinberger & Briner, 2020, in diesem Heft). Dabei wurde die Bevölkerung aufgerufen, die Beutetiere ihrer Katzen im Museum vorbei zu bringen. Für die Bekanntmachung des Projektes wurde intensive Medienarbeit geleistet (Abbildung 4). Dazu wurde unter anderem ein Flyer zur Information der interessierten Bevölkerung verteilt. Ein Netz von regionalen Abgabestellen für die Kadaver sorgte dafür, dass die Hemmschwelle zum Mitmachen für die Bevölkerung möglichst tief gehalten wurde.
Generell sind Totfunde eine sehr gute Quelle für den Nachweis seltener Arten. Kadaver können in Ruhe nach morphologischen Merkmalen bestimmt werden. Bei Unsicherheiten kann eine genetische Probe entnommen und im Labor analysiert werden.

Abbildung 4: Intensive Medienarbeit ist wichtig für das Gelingen von Citizen Science Projekten. Bild: Thomas Briner

2.3
Direktbeobachtung

Die direkte Beobachtung ist eine nichtinvasive und kostengünstige Methode im Wildtiermanagement. Charakteristisch bei Kleinsäugetieren ist, dass diese aufgrund ihrer geringen Grösse und heimlichen Lebensweise oft nur schwer zu beobachten sind. Sie bewegen sich rasch und in dichter Vegetation und sind häufig dämmerungs- und nachtaktiv. Erschwerend kommt hinzu, dass viele Arten aufgrund ihrer äusserlichen Merkmale auch von Fachpersonen kaum auf Artniveau zu bestimmen sind. Eine Ausnahme ist die Wasserspitzmaus, bei welcher mit grösster Wahrscheinlichkeit auf die Art geschlossen werden kann, wenn das Tier schwimmend oder tauchend beobachtet wird, oder wenn der typische Haarsaum am Schwanz oder an den Füssen sichtbar ist. Dabei ist es sehr dienlich für die Bestätigung der Beobachtung, wenn ein Fotobeleg gemacht werden kann.

2.4
Auslegen von Bodenbrettern

Im Rahmen von Kartierungen von Reptilien werden regelmässig künstliche Verstecke, sogenannte «Fanghilfen», ausgelegt. In der Regel geschieht dies in Form von Holzbrettern («Schlangenbretter»). Diese werden an geschützten, mehr oder weniger besonnten Stellen, bevorzugt an Grenzlinien und Übergangsbereichen (z. B. Waldränder, Grenzbereich Gebüsch-Grünland, Gewässerufer) platziert. Die Fanghilfen werden im Frühling ausgelegt und bis zum nächsten Herbst in Abständen von mehreren Wochen regelmässig kontrolliert (Hachtel et al., 2009). Auch Kleinsäugetiere und insbesondere Spitzmäuse nehmen diese Verstecke gerne an, weshalb bei der Kontrolle der Holzbretter Nachweise solcher Arten gelingen können.

3
Resultate

Von 2009 bis 2019 konnten insgesamt 29 neue Wasserspitzmausnachweise erbracht werden. Im Vergleich zu den 71 Nachweisen, welche in den letzten rund 150 Jahren aus dem Untersuchungsgebiet gemeldet wurden (die älteste Beobachtung stammt von 1861), ist dies ein bedeutender Wissensgewinn. Betrachtet man die Gewässereinzugsgebiete, so wurde die Wasserspitzmaus in 19 von 54 Gebieten nachgewiesen (Abbildung 5). Nachweise fehlen insbesondere vom Jurasüdfuss und aus dem Napf-Gebiet.

Die Wasserspitzmäuse wurden am häufigsten mittels Lebendfallen nachgewiesen (n=17). Danach folgen sechs Nachweise durch Totfunde, drei Fotofallenbelege sowie zwei Sichtbeobachtungen. Ein Wasserspitzmausbeleg gelang aufgrund von ausgelegten Bodenbrettern.

Sowohl der Gewässertyp als auch die umliegende Landnutzung bei den Nachweisen unterscheiden sich stark (Tabelle 1). Die Wasserspitzmaus wurde mehrheitlich an kleinen Fliessgewässern gefunden, jedoch auch an Stillgewässern und in einem Fall an einem breiteren Fluss. Die Gewässer flossen zur Hälfte durch Kulturland, zur Hälfte durch Wald. Nur ein Nachweis stammt von einem Gewässer im Siedlungsraum (Abbildung 6).

Von den 29 Wasserspitzmausnachweisen konnten 18 Beobachtungen einem Fliessgewässer zugeordnet werden, dessen Ökomorphologie nach Stufe F des Bundesamtes für Umwelt klassiert ist. Die mittlere Uferbreite am Gewässerabschnitt, an welchem die Wasserspitzmäuse nachgewiesen wurden, variierte zwischen 0,5 und mehr als 16 Metern (Abbildung 7). Der Grossteil der Gewässer waren naturnah (n=2) oder wenig beeinträchtigt (n=13). Nur drei beurteilte Fliessgewässer waren stark beeinträchtigt (Abbildung 8). Eine bemerkenswerte Tatsache ist, dass bei den 29 Nachweisen von Kleinsäugetieren aus der Gattung *Neomys* keine einzige Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) vorhanden war.

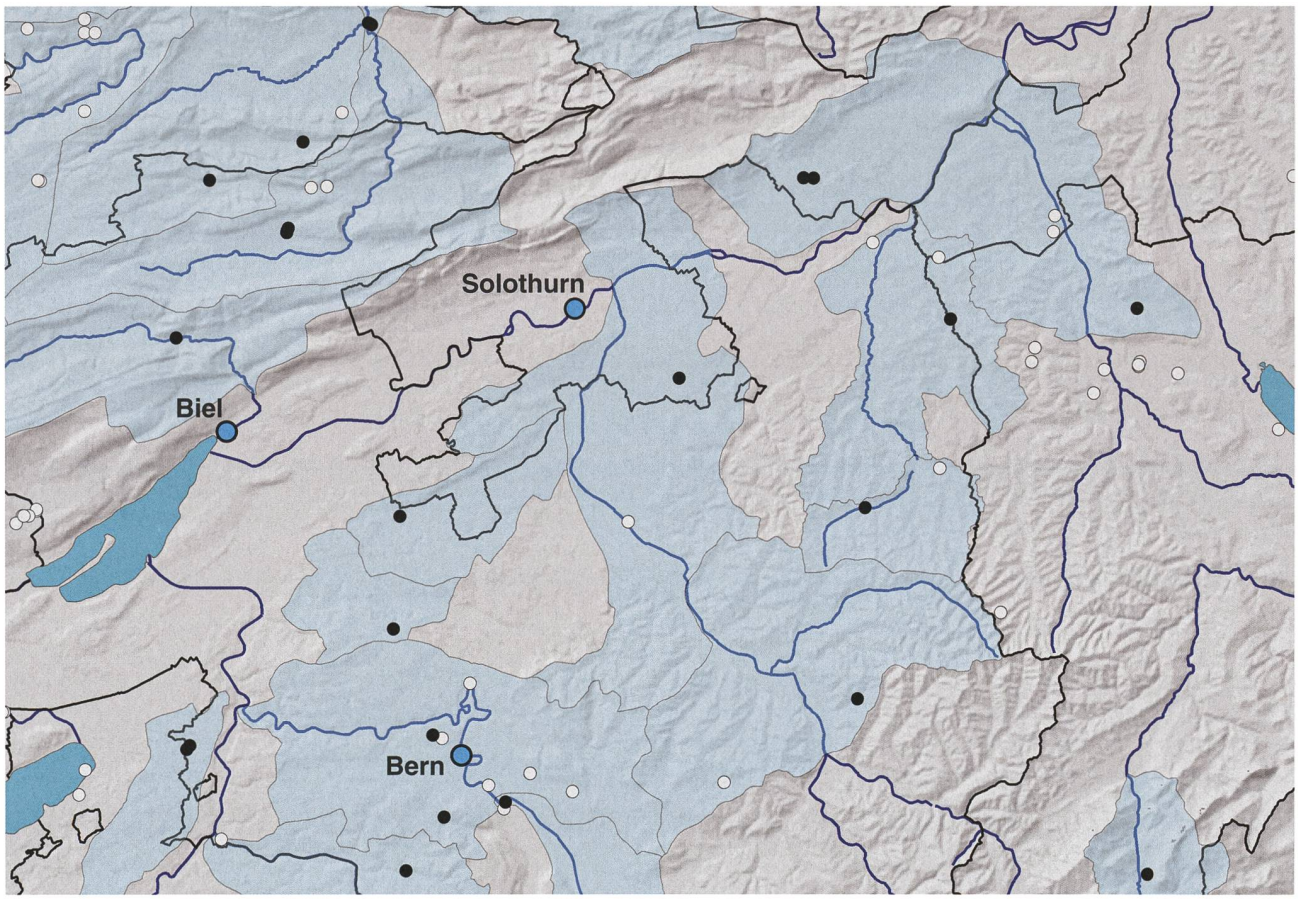

Abbildung 5: Nachweise der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*). ○ Nachweise vor 2009, ● Nachweise 2009–2019. Gewässereinzugsgebiete mit Wasserspitzmauspräsenz. Karte: info fauna – CSCF / swisstopo

Tabelle 1: Nachweise von Wasserspitzmäusen (*Neomys fodiens*) im Kanton Solothurn und in angrenzenden Gebieten

Jahr	Gemeinde	Nachweismethode	Gewässertyp	Lebensraum
2009	WENGI	Bodenbrett	Stillgewässer Tümpel	Flachmoor
2010	COURROUX	Lebendfalle	Stillgewässer künstlicher Teich	Flachmoor
2011	LE BÉMONT	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Moorgebiet mit Teich
2011	SAIGNELÉGIER	Lebendfalle	Rinnsal (Breite < 0,5 m)	Moorgebiet mit Teich
2012	PÉRY	Sichtbeobachtung	Fluss (Breite >5 m)	Kulturland
2012	CHAMPOZ	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2012	CHAMPOZ	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2012	COURROUX	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Flachmoor
2012	SCHÜPFEN	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2012	DAGMERSELLEN	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland, angrenzend an Flachmoor
2013	FERENBALM	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2013	FERENBALM	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2013	LAUPERSWIL	Lebendfalle	Stillgewässer Tümpel	Wald/Kulturland
2013	MELCHNAU	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland, extensive Wiese
2014	BASSE ALLAINE	Lebendfalle	Weit entfernt von Gewässer	Wald, Pioniervegetation
2015	DÜRRENROTH	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2015	HAUTE–SORNE	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2015	KÖNIZ	Fotofalle	Stillgewässer Tümpel	Wald, Nähe Siedlung
2015	KEHRSATZ	Fotofalle	Entwässerungsgraben (Breite 0,5–5 m)	Auengebiet der Aare
2015	OENSINGEN	Fotofalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Weichholz–Hecke im Kulturand
2015	KESTENHOLZ	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2018	PETIT–VAL	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Wald
2018	BERN	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Wald
2018	KÖNIZ	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Wald
2018	DREI HÖFE	Lebendfalle	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2018	WITTNAU	Totfund	Bach (Breite 0,5–5 m)	Wald
2018	FLÜHLI	Lebendfalle	Rinnsal (Breite < 0,5 m)	Baumgruppe im Kulturland
2019	HAUTE–SORNE	Sichtbeobachtung	Bach (Breite 0,5–5 m)	Kulturland
2019	COURROUX	Lebendfalle	Stillgewässer künstlicher Teich	Flachmoore

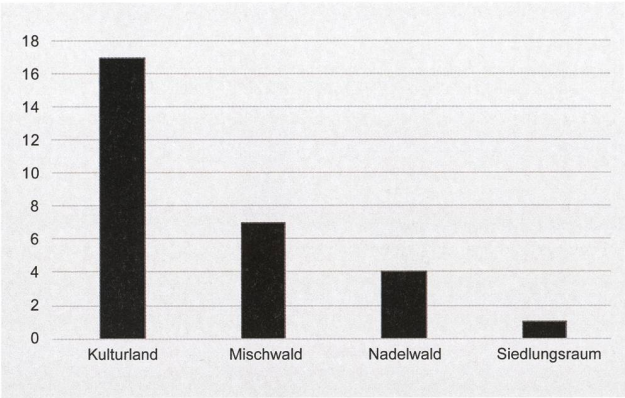

Abbildung 6: Landbedeckung und Landnutzung im Umfeld der Wasserspitzmausnachweise.

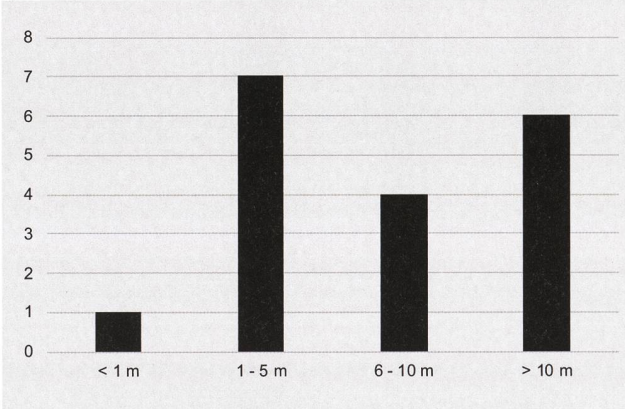

Abbildung 7: Maximale Uferbreite auf mindestens einer Seite des Gewässers.

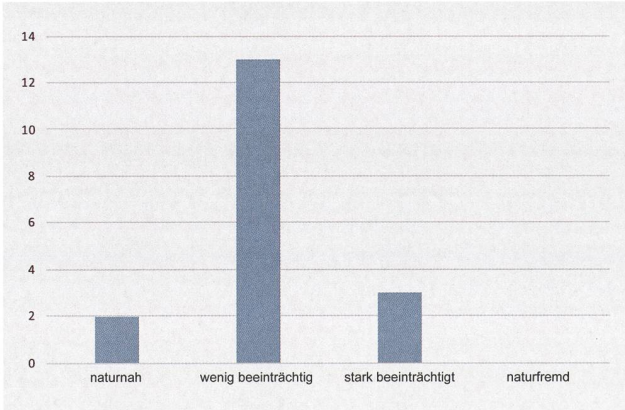

Abbildung 8: Ökomorphologie der Gewässer mit Wasserspitzmausnachweisen

4 Diskussion

Die Nachweise aus den letzten zehn Jahren lassen erahnen, dass die Wasserspitzmaus wohl häufiger vorkommt und weiter verbreitet ist, als aufgrund der bisherigen, spärlichen Beobachtungen angenommen werden konnte. Unsere Vermutung bestätigt frühere wiederholte Beobachtungen in einzelnen Regionen der Schweiz, wie zum Beispiel dem Waadtländer Jura (Blant et al., 2008). Die Fundorte in Solothurn und dem angrenzenden Mittelland belegen, dass die Wasserspitzmaus eine grosse Variabilität bezüglich der besiedelten Gewässer und deren Umgebungsvegetation aufweist. Sowohl Fliess- wie auch Stillgewässer werden besiedelt, wobei kleinere wie grössere Fliessgewässer geeignete Lebensräume darstellen können. Eine reichhaltige aquatische Vegetation, welche reichlich Nahrung, insbesondere von Kleinkrebsen (*Gammarus* sp.) bietet, scheint das Vorkommen zu begünstigen (Blant, pers. Beobachtung; Carter & Churchfield, 2006b). In nächster Umgebung zu den Nachweisorten finden sich Feuchtwiesen, Moorlandschaften wie auch Auen-, Misch-, und Nadelwälder. Diese Beobachtung stimmt auch mit den Erfahrungen aus anderen Regionen der Schweiz überein, wie zum Beispiel Graubünden, wo die Wasserspitzmaus bei Lebendfangaktionen (an welchen der Erstautor persönlich beteiligt war) bei Entwässerungsgräben auf 2000 Metern über Meer, im Auengebieten der Surselva bis zu den Ufern des Rheins bei Chur nachgewiesen wurde (Müller et al., 2010).

Die Toleranz gegenüber der Beschaffenheit des Habitats lässt Zweifel über die Tauglichkeit der Wasserspitzmaus als Indikatorart aufkommen. Scott et al. (2011) hat neben der Beschaffenheit des Habitats auch noch die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen untersucht und kommt zum Schluss, dass es vermutlich negative Einflüsse auf die Wasserspitzmaus gibt, wenn die Ufer entlang der Gewässer stark verbaut sind und wenn Umweltgifte wie Ammonium, Phosphat oder Nitrat die Gewässerqualität beeinträchtigen, dass die Wasserspitzmaus jedoch eine hohe Toleranz gegenüber beeinträchtigen Lebensräumen aufweist.

Die Feststellung, dass die Wasserspitzmaus allenfalls nicht als Indikatorart taugt, bedeutet jedoch nicht, dass zum Schutz dieser Art der Umgang mit dem Gewässerraum nicht relevant wäre. Denn das Vorkommen einer Art alleine sagt noch nichts über die Qualität des Lebensraumes und über die Populationsdichte der Art an diesem Ort aus.

Untersuchungen in England (Carter & Churchfield, 2006b; Scott et al., 2011) zeigen, dass die Wasser-

spitzmaus zwar weit verbreitet, aber nicht flächendeckend vorkommt. Diese Untersuchungen zeigen auch, dass Wasserspitzmäuse sehr mobil sind und ihren Aufenthaltsort über weite Distanzen wechseln können. Ausserdem werden Gebiete oft Jahre nach dem letztmaligen Vorkommen erneut besiedelt. Auf eine solche nichthomogene Verteilung weisen auch unsere Daten hin. Zwar kommt die Wasserspitzmaus in vielen Gewässereinzugsgebieten vor, aber die konkreten Nachweise sind doch sehr inhomogen verteilt. Gerade wegen dieser geklumpten Verbreitung ist es wichtig, die Gewässerlebensräume grossflächig aufzuwerten und zu vernetzen, um die Bestände der Wasserspitzmaus langfristig zu erhalten oder gar zu fördern. Intakte Kernzonen (Reservoirs) sind von grosser Bedeutung bei der (Wieder-)Besiedlung von umliegenden Gebieten.

Lebendfallen eignen sich sehr gut für den Nachweis von Wasserspitzmäusen. Die Tiere scheinen die Fallen nicht speziell zu meiden, was sich auch daran zeigt, dass Individuen bei Fangaktionen von mehreren Tagen Dauer oft mehrfach gefangen werden. Der grosse Vorteil dieser Methode ist, dass das Tier aus naher Distanz vom Beobachter nach äusseren Merkmalen bestimmt werden kann und sich die Möglichkeit bietet, Material für eine genetische Probe zu entnehmen (Wirthner-Bitterlin et al., 2016). Aufgrund des eingeschränkt bearbeitbaren Untersuchungsperimeters und des hohen personellen und finanziellen Aufwandes ist diese Methode jedoch kostenintensiv, wenn man die Verbreitung einer Tierart über ein grösseres Gebiet erfassen will (Tabelle 2).

In Bezug auf die Vielfalt der möglichen Methoden zum Nachweis der Wasserspitzmaus laufen zurzeit vielversprechende Studien. So wurden vom Büro für Stadtökologie, Wildtierforschung und Kommunikation (SWILD) die Nachweismethode mittels Kotröhren im Feld erprobt. Dabei gelang der Nachweis von einzelnen Tieren in der Region Thun (SWILD, 2016). In England wird diese Methode bereits seit längerem mit Erfolg für nationale und regionale Monitorings angewandt (Churchfield et al., 2000; Carter & Churchfield, 2006b). Bei dieser Methode werden 20 cm lange Plastikröhren mit 4 cm Durchmesser entlang von Gewässern ausgelegt (Abbildung 9). Die Röhren werden an einem Ende mit einer Gaze verschlossen und mit Mehlwürmern beködert. Die Wasserspitzmäuse kriechen zum Fressen in die Röhren hinein und hinterlassen dort auch ihren Kot. Finden sich in den Kotresten Teile von Wasserinsekten und Kleinkrebsen, so kann mit grosser Wahrscheinlichkeit auf das Vorkommen von Wasserspitzmäusen geschlossen werden. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie günstig ist und die Feldarbeit auch von Laien ohne Vorkenntnisse zur Biologie und Bestimmung von Wasserspitzmäusen ausgeführt werden kann. Hingegen ist der Nachweiserfolg pro ausgelegte Röhre oft nicht sehr hoch.

Ebenfalls eine Methode, welche mittels freiwilliger Helfer angewandt werden kann, ist der Nachweis mittels Haarfallen (hair tubes). Plastikröhren mit einem Durchmesser von rund 2–3 cm und 15 cm Länge werden mit einem Köder bestückt und auf beiden Seiten mit einem Klebeband versehen, an welchem Haare kleben bleiben, falls ein Tier durch die Röhre geht. Die Haare können dann im Labor genetisch analysiert werden, was eine sichere Artbestimmung erlaubt (Chiron et al., 2018). Die Produktion der Haarfallen ist kostengünstig, die Laboranalyse hingegen macht die Methode insgesamt recht kostspielig.

Mittels Umwelt-DNA (eDNA) werden neuerdings ganze Lebensräume untersucht. Kleinste Mengen an Erbsubstanz, welche von den Organismen an die Umwelt abgegeben werden, können über ein sogenanntes Metabarcoding nachgewiesen werden. Diese Methode hat sich auch für semiaquatische Lebewesen wie die Wassserspitzmaus als tauglich erwiesen (Harper et al., 2019). Es bestehen bereits erste kommerzielle Angebote für den Nachweis von Wasserspitzmäusen mittels eDNA (Sylphium molecular ecology, Groningen: *Neomys fodiens* qPCR detection kit). Der Nachweis einer Art durch eDNA ist zurzeit noch ziemlich teuer. Der Vorteil dieser Methode ist, im Vergleich mit traditionellen Methoden wie das visuelle Suchen von Arten oder der Lebendfallenfang, dass schon kleine Mengen von nicht-invasiv gewonnener DNA aus dem Wasser ausreichen können, um in Stillgewässern mehrere Arten nachzuweisen (Schmidt & Ursenbacher, 2015). Allerdings hat diese Methode auch ihre Schwachpunkte: Die Gefahr einer Verunreinigung der Probe ist sehr hoch. Auch ist bei einer positiven Probe der genaue Standort der gesuchten Art nicht auszumachen. Dadurch kann nur bedingt daraus geschlossen werden, wo zum Beispiel Fördermassnah-

Abbildung 9: Kotröhre zum indirekten Nachweis von Wasserspitzmäusen. Bild: swild.ch

Tabelle 2: Bewertung der verschiedenen Nachweismethoden aufgrund der Einschätzung und der Erfahrung der Autoren

Methode	Vorteile	Nachteile	*Kosten*	*Aufwand*	*Benötigtes Vorwissen*	*Erfolgschance*	*Bestimmungssicherheit*
Lebendfang	Tiere können aus naher Distanz nach äusseren Merkmalen bestimmt werden. Es besteht die Möglichkeit, Proben für eine genetische Analyse zu entnehmen. Lebendfallen fangen eine grosse Breite an Kleinsäugern.	Sehr zeitaufwändig. Kleiner Untersuchungsperimeter. Material ist teuer. Bestimmung nach äusseren Merkmalen brauch viel Erfahrung.	+++	+++	+++	+++	+++
Kotröhre	Material ist günstig. Ausbringen der Röhren kann durch freiwillige Helfer gemacht werden.	Bestimmung der Kotresten braucht Erfahrung. Nachweiswahrscheinlichkeit pro ausgelegte Röhre ist klein.	+	++	+	+	++
Haarfalle	Material ist günstig. Ausbringen der Fallen kann durch freiwillige Helfer gemacht werden.	Genetische Analyse ist nicht billig. Nachweiswahrscheinlichkeit pro ausgelegte Falle ist klein.	++	++	+	+	+++
eDNA	Eine kleine Menge an Wasser reicht aus, um das Vorkommen nachzuweisen. Probeentnahme kann durch freiwillige Helfer gemacht werden.	Analyse ist teuer. Hohe Gefahr von Verunreinigung der Proben. Genaue Lokalisierung der Arten nicht möglich.	+++	+	+	++	+++
Citizen Science	Einbezug und Sensibilisierung einer breiten Bevölkerung.	Grosser Aufwand zum Betreuen der Helfer und zum Validieren der Nachweise.	++	++	+	++	+(++)
Bodenbretter	Material ist günstig. Ausbringen der Bretter kann durch freiwillige Helfer gemacht werden.	Unsichere Bestimmung, da nur auf Sicht.	+	+	++	+	+
Direkt-beobachtung	Kein Material nötig.	Bestimmung auf Sicht braucht viel Erfahrung und ist nicht immer möglich. Chance zur Bestimmung wird erhöht, wenn Fotobeleg gemacht werden kann.	+	+	++	+	+
Totfund	Nachweis kann von jedem erbracht werden. Kein Material nötig. Es besteht die Möglichkeit, Proben für eine genetische Analyse zu entnehmen.	Hemmschwelle zum Mitnehmen eines Kadavers (es kann auch ein Foto gemacht werden). Bestimmung nach äusseren Merkmalen braucht viel Erfahrung.	+	+	+	+	+++

men ergriffen werden sollten. Auch gibt der Nachweis mittels eDNA keinen Hinweis darauf, ob Reproduktion stattfindet oder nicht.

Um ein möglichst umfassendes Bild der Verbreitung der Wasserspitzmaus zu erhalten, scheint uns eine Kombination aus verschiedenen Methoden zielführend. Dabei ist der Einbezug von interessierten Bürgern (Citizen Science) sehr vielversprechend: Neben der Datenbeschaffung wird auch eine Sensibilisierung der beteiligten Personen für die Ansprüche der

untersuchten Art erreicht (Bela et al., 2016; Bonney et al., 2009; Frigerio et al., 2017). Diese Sensibilisierung kann einen nachhaltigen Effekt auslösen, so dass die beteiligten Personen auch nach Abschluss des Projekts ihre Beobachtungen weiterhin melden (Abbildung 10). Allerdings ist der Aufwand für die Betreuung der Personen und die Validierung der Beobachtungen nicht zu unterschätzen. Der regelmässige Kontakt zu den Helfern und das Feedback bei der Lieferung von Daten sind essenziell für den Erfolg eines Citizen Science Projektes.

Abbildung 10: Im Anschluss an das Citizen Science Projekt «Zeig mir Deine Maus, Katze!» gemeldete Beobachtung einer Wasserspitzmaus. Ein Fotobeleg ist wichtig für die Validierung der Beobachtung. Auf diesem Bild ist deutlich der Haarsaum an den Füssen und am Schwanz der Wasserspitzmaus zu sehen. Bild: Andreas Lerch

5 Dank

Wir danken allen Personen, welche bei den Lebendfangaktionen der Wasserspitzmäuse mitgeholfen, Beobachtungen gemeldet und uns Bilder zur Verfügung gestellt haben. Marilena Palmisano und dem Labor der Zürcher Fachhochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), am Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen (IUNR), danken wir für die genetischen Artbestimmungen.
Den Reviewern danken wir für die konstruktiven Anmerkungen zu Inhalt und Form der Publikation.

6 Literatur

Bela, G., Peltola, T., Young, J.C., Balázs, B., Arpin, I., Pataki, G., Hauck, J., Kelemen, E., Kopperoinen, L., Van Herzele, A., Keune, H., Hecker, S., Suškevičs, M., Roy, H.E., Itkonen, P., Külvik, M., László, M., Basnou, C., Pino, J., Bonn, A. (2016) Learning and the transformative potential of citizen science. Conservation Biology, 30: 990–999.

Betge, F., Brandt, M., Dietrich, A., Gloor, S., Hofer, H., Kiefer, S., Kimmig, S., Peerenboom, G., Taucher, A.L., Walter, T., Zink, R. (2018) Projects StadtWild-Tiere & Wilde Nachbarn – Monitoring urban and suburban wildlife with Citizen Science in Austria, Germany and Switzerland. Second International ECSA Conference 2018; JUN 3–5, 2018; Geneva, Switzerland, Poster.

Blant, M., Marchesi, P., Maddalena, T., Märki, K. (2008) Note sur la présence de quelques petits mammifères dans le Jura vaudois. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, 91(1): 33–46.

Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T.B., Rosenberg, K.V., Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. BioScience, 59: 977–984.

Braun C., Gälli R., Leu C., Munz N., Schindler Wildhaber Y., Strahm I., Wittmer I. (2015) Mikroverunreinigungen in Fliessgewässern aus diffusen Einträgen. Situationsanalyse. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1514: 78 S.

Briner, T. (2018) Kleinsäugermonitoring im Biberwald Halten-Hersiwil19. Projektbericht, Naturmuseum Solothurn: 8 S.

Carter, P., Churchfield, S. (2006a) The Water Shrew Handbook. The Mammal Society, London.

Carter, P., Churchfield, S. (2006b) Distribution and habitat occurrence of water shrews in Great Britain. Environmental Agency, Science Report SC010073/SR. The Environmental Agency, Bristol and The Mammal Society Research Report No. 7, The Mammal Society, London.

Capt, S. (2012) Memorandum für den Fang von Kleinsäugern. CSCF, Neuchâtel: 16 S.

Chiron, F., Hein, S., Chargé, R., Julliard, R., Martin, L., Roguet, A., Jacob, J. (2018) Validation of hair tubes for small mammal population studies». Journal of Mammalogy, 99(2): 478–485.

Churchfield, S., Barber, J., Quinn, C. (2000) A new survey method for Water Shrews (*Neomys fodiens*) usin baited tubes. Mammal Review, 30: 249–254.

Frigerio, D., Pipek, P., Kimmig, S., Winter, S., Melzheimer, J., Diblíková, L., Wachter, B., Richter, A. (2017) Citizen science and wildlife biology: Synergies and challenges. Ethology, 124: 365 – 377.

Hachtel, M., Schmidt, P., Brocksieper, U., Roder, C. (2009) Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85–134.

Harper, L.R., Lawson Handley, L., Carpenter, A.I. Ghazali, M. Di Muri, C., Macgregor, C.J.,Logan, T.W., Law, A., Breithaupt, T., Read, D.S., McDevitt, A.D., Hänfling, B. (2019) Environmental DNA (eDNA) metabarcoding of pond water as a tool to survey conservation and management priority mammals. Biological Conservation, Vol. 238, Article 108225.

Hütte, M., Niederhauser, P. (1998) Beurteilung der Fliessgewässer in der Schweiz – Ökomorphologie Stufe F. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern: 49 S.

Leutert, A. (1981) Von Mäusen, Spitzmäusen und Maulwürfen. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Nr. 33: 31 S.

Marchesi, P., Blant, M., Capt, S. (2008) Säugetiere der Schweiz – Bestimmungsschlüssel. Fauna Helvetica 22, CSCF&SGW, Neuchâtel.

Müller, J.P., Jenny, H., Lutz, M., Mühlethaler, E., Briner, T. (2010) Die Säugetiere Graubündens – Eine Übersicht. Desertina Verlag, Chur.

Pro Natura (2016) Tier des Jahres 2016 ist die Wasserspitzmaus. Medienmitteilung vom 4.1.2016.

Scheidegger, T. (2017) «Petite Science»: außeruniversitäre Naturforschung in der Schweiz um 1900. Göttingen: Wallstein Verlag.

Schmidt, B.R., Ursenbacher, S. (2015) Umwelt-DNA als neue Methode zum Artnachweis in Gewässern. Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 1–10.

Scott, D.M., Southgate, F., Overall, A.J., Waite, S., Tolhurst, B.A. (2011) The Eurasian water shrew: An unsuitable candidate species for a vertebrate bio-indicator of aquatic pollution. Journal of Zoology, 286(1): 30–37.

SWILD, 2016. Abklärungen und Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Wasserspitzmauspopulation (*Neomys* sp.) in der Region Thun. Schlussbericht an das Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, 16 S.

Weinberger, I., Briner, T. (2020) Zeig mir Deine Maus, Katze! – Wissensgewinn zum Vorkommen von Kleinsäugern mithilfe von Hauskatzen. Mitteilungen der Naturforschendende Gesellschaft des Kantons Solothurn, 44, 59–72.

Wirthner-Bitterlin, L., Reifler-Bächtiger, M., Palmisano, M., Egloff, S., Briner, T., Capt, S., Graf, R. F. (2016) Kleinsäuger mit Haarproben zuverlässig bestimmen. Naturforschende Gesellschaft Zürich, Vierteljahrsschrift 1, Vol. 161: 9 –11.

Wittmer, I., Moschet, C., Simovic, J., Singer, H., Stamm, C., Hollender, J., Junghans, M., Leu, C. (2014) Über 100 Pestizide in Fliessgewässern. Aqua&Gas, Nr. 3/2014: 32–43.