

Abstract in English: Method report «MiniMammalCamBox»: Newly developed camera trap-boxes for small mammal monitorings



Publication 25.08.2022, Lorenzo Vinciguerra, Natural History Museum St.Gallen

The monitoring of small mammals has been greatly facilitated by the recently developed camera trap-boxes (e.g., McCleery et al. 2014, Soinien et al. 2015, Aegerter 2019, Croose & Carter 2019, Mos & Hofmeester 2020, Littlewood et al. 2021).

For a research project at the Natural History Museum St.Gallen, in the course of which the altitudinal distribution of various small mammals and invertebrates in north-eastern Switzerland is being monitored, a novel camera trap-box was developed and optimised for usage in mountainous areas based on previous designs. Important for the development of this new “MiniMammalCamBox” was that (1) it is kept as light and robust as possible; (2) it records as many diagnostic features of the photographed animal as possible; and (3) the resulting photographs appear as close to reality as possible, so that they can also be used for other purposes (e.g. illustrations, museum exhibitions).

The MiniMammalCamBox is based on commercially available, inexpensive plastic-boxes measuring 30 cm x 40 cm x 17 cm. A camera trap (Reconyx HP2X S) was fixed to the inside of one wall and a large opening was cut into the opposite wall (Figure 6). A scale can be mounted above the opening for size comparisons. Camouflage painting was applied to protect against theft (Figure 7). Additional side walls in the corners to the left and right of the camera trap also prevent small mammals triggering the trap without being imaged (Figure 13). Several MiniMammalCamBoxes in different stages of development have been used in different test runs, including the aforementioned research project, and the first results are promising (e.g., Figures 14, 15, and 17).

Methodenreport «MiniMammalCamBox»: Neu entwickelte Fotofallenboxen für Bestandesaufnahmen von Kleinsäufern



Publikation 25.08.2022, Lorenzo Vinciguerra, Naturmuseum St.Gallen

Wie können Kleinsäuger nachgewiesen werden?

Die Erforschung der Ökologie von Kleinsäufern (z.B. Mäuse und Spitzmäuse) gestaltet sich durch deren geringe Körpergrösse und heimliche Lebensweise oft als schwierig. Traditionell werden für die Untersuchungen der Bestände (Monitoring) von Kleinsäufern Lebendfallen¹ oder Spurentunnel² eingesetzt. Eine neuere Methode ist der Einsatz von Fotofallen. Fotofallen sind mit Sensoren ausgestattete Kameras, die bei Bewegung ausgelöst werden.

Die Fotofallen haben im Unterschied zu den Lebendfallen und den Spurentunneln einige entscheidende Vorteile. Pro Nacht kann die Fotofalle theoretisch hunderte Male ausgelöst werden. Aufgrund der grösseren Zahl an abgebildeten Merkmalen auf den Fotos sind die Arten meist gut bestimmbar. Ein Nachteil der Spurentunnel ist, dass die Bestimmbarkeit der Fussspuren auf Artniveau oft schwierig oder gar unmöglich ist. Ein Nachteil der Lebendfallen ist, dass pro Falle und Nacht nur ein Individuum nachgewiesen werden kann.

Fotofallen haben jedoch auch entscheidende Nachteile beim Kleinsäuger-Monitoring. Kleine und sich schnell bewegende Tiere werden von den ursprünglich für Grosswild konzipierten Fotofallen oft nicht genügend nahe und gut abgebildet. Für die Forschung an Kleinsäufern wurden deshalb verschiedentlich Modelle von in kleinen Kästen o. ä. montierten Fotofallen entwickelt, welche die Kleinsäuger durch zwei Öffnungen durchqueren können (z. B. Müller 2021) – sogenannte «Fotofallenboxen». Durch diese Boxen, die von Kleinsäufern allgemein gerne als Verstecke genutzt werden, wird die Distanz zwischen Fotofalle und Tier beschränkt und verkleinert und somit die Bildqualität verbessert.

¹ Lebendfallen sind kleine, meist mit Köder ausgestattete Boxen aus Metall mit «Fallen-Mechanismus». Begibt sich ein Kleinsäuger in die Lebendfalle hinein und zum Köder hin, wird dieser Fallen-Mechanismus ausgelöst. Der Eingang schliesst sich und das Tier ist gefangen. Das lebende Tier kann anschliessend bestimmt werden und es können ggf. Gewebeprobe für eine DNA-Analyse genommen werden.

² Spurentunnel sind Röhren aus Plastik oder Holz, die z.B. mit Farbkissen und Papier (und manchmal Köder) ausgestattet werden. Bewegt sich ein Tier in den Tunnel hinein und läuft über Farbkissen und Papier, hinterlässt es Spuren, die danach bestimmt werden können.

Herstellung und Optimierung einer neuen Fotofallenbox:

Die MiniMammalCamBox entsteht

An einem Vortrag von Jürg Paul Müller (Müller 2021) entwickelte sich die Idee, Fotofallen auch für den Nachweis von Kleinsäugetieren im «Pizol-Projekt» des Naturmuseums St.Gallen einzusetzen. Dieses Projekt hat unter anderem zum Ziel, die bisher wenig bekannte Höhenverbreitung verschiedener Kleinsäugetiere und Wirbellosen in der Nordostschweiz besser zu verstehen (z.B. Urfer et al. 2022). Von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) wurde deshalb eine für den Nachweis von Wieselarten konzipierte, zerlegbare Fotofallenbox aus Holz (Ratnaweera et al. 2017, Aegerter 2019) ausgeliehen. Die Grundidee und der Bauplan dieser Fotofallen wurde von Lorenzo Vinciguerra (Zoologischer Präparator und Kurator Säugetiere und Vögel am Naturmuseum St.Gallen) anschliessend Schritt für Schritt an die projektspezifischen Anforderungen des Pizol-Projektes des Naturmuseums St.Gallen angepasst. Die «MiniMammalCamBox» entstand.

Wichtig waren für diese Optimierungen vor allem zwei Kriterien: Erstens sollten möglichst viele diagnostische Merkmale des fotografierten Tieres zu sehen sein, um so möglichst eine Bestimmung auf Artniveau zu ermöglichen. Zweitens sollten die entstandenen Fotos möglichst naturnah wirken, damit sie auch für andere Zwecke (z.B. Illustrationen, museale Ausstellungen) verwendet werden können.

Als Box wurde eine Rako-Box mit den Massen 30cm x 40cm x 17cm (Abbildung 1) gewählt. Diese Boxen bestehen aus PVC und sind damit leichter und witterungsbeständiger als Holz. Die einzige suboptimale Eigenschaft der PVC-Boxen besteht darin, dass sie nicht demontierbar sind und ihr Transport deshalb relativ platzaufwändig ist. Weil die Boxen den Wettereinflüssen im Gebirge ausgesetzt sind, ist die aufgrund fehlender Demontierbarkeit grössere Stabilität jedoch nicht unbedingt als Nachteil zu werten. An einer Seitenwand der Box wurde eine Fotofalle (Reconyx) angebracht (Abbildung 1).

Die meisten diagnostischen Merkmale der einheimischen Kleinsäugetiere sind von einer seitlichen (lateralen) Ansicht zu sehen. Um eine möglichst laterale Ansicht auf die Kleinsäugetiere zu erreichen, wurde in zwei Seitenwände der Box je ein Loch gebohrt. Zwei kurze PVC-Röhren wurden als Ein-/Ausgang im rechten Winkel zur Fotofalle angebracht. (Abbildung 1).

Für eine möglichst naturnahe Umgebung wurde eine Öffnung in die hintere Wand der Box gegenüber der Fotofalle geschnitten und mit einer Glasplatte verschlossen (Abbildung 1). Vor dem Glasfenster wurde am Boden ein Stück Schwemmholz angebracht. Für eine erste Testrunde wurde die MiniMammalCamBox während fünf Tagen an einem Bachufer in Eggersriet (St. Gallen) platziert. Da die Fotofallen wasserdicht sind, ist generell kein Spritzschutz nötig. Die Fotofallenbox wurde jeweils an einer Wurzel o.ä. angebunden, damit sie nicht durch Tiere oder das Wasser verschoben werden konnte und das Wiederfinden einfacher war.



Abbildung 1: Erste Version der am Naturmuseum St.Gallen neu entwickelten Fotofallenbox «MiniMammalCamBox». Die Fotofalle ist an einer Seite befestigt (links) und gegenüber davon befindet sich ein Fenster. Für eine für die Artbestimmung möglichst optimale Positionierung der Kleinsäugetiere vor der Kamera wurden im rechten Winkel zur Kamera mittels PVC-Röhre zwei Eingänge geschaffen. Bei dieser ersten Version der Fotofallenbox befinden sich Fotofalle und Fenster an den kurzen Seiten der Box; für weitere Versuche wurde wegen des grösseren Blickwinkels der Kamera die lange Seite der Kiste gewählt (siehe Abbildung 6).

Testläufe und Verbesserungsschritte

Die ersten Bilder, welche die erste Version der neuartigen MiniMammalCamBox lieferte, waren vielversprechend. Jedoch reflektierte der Blitz im Glas gegenüber zu stark und störte die Bilder (Abbildung 2). Zudem waren die Bilder oft unscharf.



Abbildung 2: Eines der ersten Fotos der ersten Testrunde mit der MiniMammalCamBox. Abgebildet sind eine Rötelmaus (*Myodes glareolus*) sowie die störende Reflexion des Blitzes im Glas gegenüber der Fotofalle.

Für die Weiterentwicklung der MiniMammalCamBox wurde das Glas gegenüber der Fotofalle in einem Winkel zur Fotofalle angebracht und so versucht, die Blitzreflektion im Glas zu minimieren. Um einen Vergleich der Größe der aufgenommenen Tiere zu haben, was ebenfalls für die Bestimmung wichtig sein kann, wurde über dem Fenster ein Massstab angebracht (Abbildung 3). Im Innern der Box wurde für ein naturnahes Bild Laub ausgestreut (Abbildung 3). Für die zweite Testrunde wurde die Fotofallenbox für eine Woche in einen Wald in Eggersriet gestellt.



Abbildung 3: Erste Verbesserungsschritte der MiniMammalCamBox beinhalteten das Anwinkeln der Glasscheibe, das Anbringen eines Massstabes über dem Fenster sowie das Ausbringen von Laub in der Box für ein natürlicheres Erscheinungsbild. Hier wurde eine Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mit Pigmentfehler im Hüftbereich «eingefangen». Trotz Anwinkeln des Glases kam es zu unschönen Reflexionen.

Die Bilder zeigten, dass die Blitzreflektion immer noch zu stark war (Abbildung 3). Daher wurde in einem weiteren Optimierungsschritt auf die Glasscheibe verzichtet. Nun konnten die Tiere auch von vorne in die Box gelangen und die optimale laterale Ansicht deshalb nicht mehr erzwungen werden. Ein Nachteil der natürlichen Einstreu war, dass diagnostische Artmerkmale durch die Blätter zum Teil verdeckt wurden. Für die dritte Testrunde wurde deshalb auch auf das Laub verzichtet. Die Fotofallenbox wurde nun für zwei Wochen mit offener Wand zum Ufer an ein überwachenes Bachufer in Eggersriet (Abbildung 4) gestellt. Um Kleinsäuger anzulocken, wurde handelsübliches Fischflockenfutter in die Ritzen des Schwemmholzes gestreut. Obwohl Fischfutter nicht der natürlichen Nahrung der meisten Kleinsäuger entspricht, mögen sie erfahrungsgemäss Fischfutter meist gerne.

Diese dritte Testrunde lieferte nach zwei Wochen 1200 Bilder. Bei der Auswertung wurden sechs verschiedene Arten von Kleinsäugetern festgestellt, unter anderem eine vermutete Wasserspitzmaus (Abbildung 5).



Abbildung 4: Dritter Feldversuch mit der MiniMammalCamBox nach den ersten Verbesserungsschritten. Die Box stand während zwei Wochen an dieser Stelle an einem Bachufer.



Abbildung 5: Erste Aufnahme einer vermuteten Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), aufgenommen während des dritten Feldversuches (Abbildung 4). In den Ritzen des Schwemmholzes hat es einen Köder aus handelsüblichen Fischflocken.

In einem nächsten Schritt wurde die Rückwand bis zu den Ecken der Box freigeschnitten (Abbildung 6) und die Box zum Schutz vor Diebstahl tarnfarbig bemalt (Abbildungen 7). In der vierten Testrunde in einem Garten in einem Siedlungsgebiet in Eggersriet wurde die Box für eine Woche mit der offenen Seite gegen einen Steinkorb gestellt. Gleichzeitig wurden verschiedene Lockfuttermittel getestet (Abbildung 8). Dafür wurde ein Brett mit Löchern für die verschiedenen Ködern platziert (Abbildung 6). Als Köder wurden Mandelöl, Baldrian, Anisöl, Äpfel, Erdnussbutter, Fischfutter, Malzextrakt und/oder Nutella getestet.



Abbildung 6: Versuchsaufbau mit grösserem Fenster und Holzbrett für Köder.



Abbildung 7: Die Tarnfarbe soll die Erkennbarkeit der Fotofallenbox für Menschen verringern und sie so vor Diebstahl schützen.



Abbildung 8: Versuch mit Ködern in einem Garten. Die verschiedenen Substanzen zogen einige Nagetiere an. Links: Rötelmaus (*Myodes glareolus*); Mitte: juvenile Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*); Rechts: adulte Waldmaus.

Eine weitere, fünfte Testrunde ausserhalb des Siedlungsgebietes folgte. Dank des großen Sortiments von Köder-Proben waren am sechsten Tag 4600 Bilder mit Mäusen auf der Speicherkarte! Besonders beliebt war das Fischfutter (Abbildung 9). Bei diesem Testlauf gelang auch eine besonders interessante Beobachtung für die Beurteilung von äusseren Artmerkmalen (Abbildung 10).



Abbildung 9: Tests mit Ködern ausserhalb des Siedlungsgebietes. Besonders beliebt war das Fischfutter. Links: Waldmaus (*Apodemus flavicollis*) am Fischfutter; Mitte: Eine Spitzmaus (*Sorex spec.*) schnuppert zuerst am Malzextrakt; Rechts: Dieselbe Spitzmaus macht sich danach jedoch über das Fischfutter her.



Abbildung 10: Eine Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mit sehr langem Schwanz (Schwanzlänge/Körperlänge >> 100%). Ein derart langer Schwanz ist eigentlich typisch für die Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola*). Da dieses Tier ausserhalb des Verbreitungsgebietes der Alpenwaldmaus aufgenommen wurde (Müller & Blant 2021), legt die Aufnahme nahe, dass der lange Schwanz kein verlässliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten sein könnte.

Für Säugetier-Monitorings werden oft Lebendfallen eingesetzt. Mithilfe der MiniMammalCamBox wurde getestet, wie viele der Kleinsäuger, die in einer Nacht an einer solchen Lebendfalle vorbeikommen, auch tatsächlich hineingehen. Dazu wurden zwei mit Köder (gemäss Vorgaben des Schweizerischen Zentrums für die Kartografie der Fauna, SZKF / CSCF) ausgestattete Lebendfallen ausserhalb einer Fotofallenbox platziert (Abbildung 11).

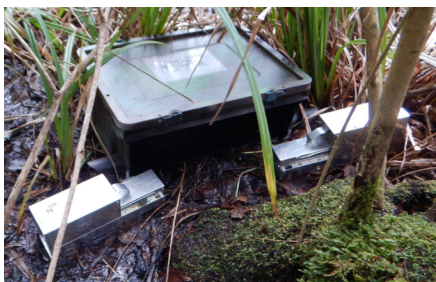


Abbildung 11: Versuch: Was passiert um die Lebendfalle herum?

Die Vergleiche der Fotofallenbox und der Lebendfallen legen den Schluss nahe, dass die Fotofalle verlässlichere Nachweise der in der unmittelbaren Gegend vorkommenden Kleinsäuger erbringt als die Lebendfalle. Während zwei Nächten ging keine Gelbhalsmaus und nur eine Rötelmaus in die Lebendfalle, obwohl die Fotofalle klar gezeigt hatte, dass mindestens eine Gelbhalsmaus und zwei Rötelmäuse präsent waren (Abbildung 12). Umgekehrt gab es keine Tiere in der Lebendfalle, die nicht auch von der Fotofalle aufgenommen wurden.



Abbildung 12: Obwohl nur eine Rötelmaus (*Myodes glareolus*) mit einer der Lebendfallen gefangen wurde (geschlossen, jeweils rechts im Bild), hat die MiniMammalCamBox klar gezeigt, dass in der Nacht auch mindestens eine Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*, links, mitte) und eine weitere Rötelmaus (rechts) präsent waren, die jedoch nicht in die noch offene Lebendfalle (jeweils links im Bild) gingen.

Eine weitere vorgenommene Ergänzung war das Anbringen von zwei Seitenwänden zwischen Fotofalle und Fenster (Abbildung 13). Dies war nötig, weil in den Kisten-Ecken links und rechts neben der Fotofalle ein toter Winkel entstand, in welchem die Kleinsäuger die Fotofalle ausgelöst hatten, aber nicht abgebildet wurden. Diese Version kann zum Beispiel in Büschen und Bäumen platziert werden. Die dort lebenden Arten (z.B. Bilche) können durch die Erweiterung des Fensters gut in die Fotofallenbox hineinschlüpfen.

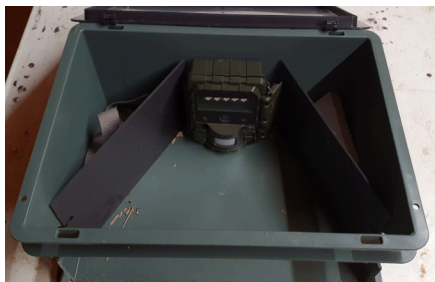


Abbildung 13: Eliminierung des toten Winkels der Fotofalle durch zwei Seitenwände und Erweiterung der Frontöffnung über die Ecken hinaus.

Die ersten 12 Monate Einsatz der MiniMammalCamBox im Gelände für ein Forschungsprojekt

Nach diesen ersten Erfahrungen und Verbesserungsschritten wurden die MiniMammalCamBox für das Forschungsprojekt des Naturmuseums St.Gallen in der Pizolregion eingesetzt. Das im 2020 gestartete und noch laufende Projekt hat zum Ziel, die Kleinsäuger und Wirbellosen im Pizol-Gebiet zu erheben. Für dieses Projekt wurden vier – später fünf – Fotofallenboxen eingesetzt (Abbildung 14). Die Fotofallenboxen wurden auf verschiedenen Höhenstufen entlang eines Transektes ausgebracht und für jeweils 14 Tage vor Ort belassen (Abbildung 15).

Der Einsatz der MiniMammalCamBox für dieses Projekt hat sich sehr bewährt. Das Tarnen der Boxen im Gelände hat erreicht, dass nichts entwendet wurde. Die Qualität der Fotofallen ist gut. Eine MiniMammalCamBox wurde einmal von einer Kuh in einen Bach geschubst. Darin lag sie fast eine Woche lang, ohne Schaden zu erleiden (Abbildung 16).



Abbildung 14 (links): Traggestell mit vier Fotofallenboxen zur Platzierung im Feld.



Abbildung 15 (rechts): Höchster Punkt an dem für das Pizol-Projekt MiniMammalCamBoxen platziert wurden: Wildseeluggen auf 2500 Metern über Meer. An diesem Standort konnten mithilfe der MiniMammalCamBox Schneemäuse (*Chionomys nivalis*) und Alpenspitzmäuse (*Sorex alpinus*) nachgewiesen werden..

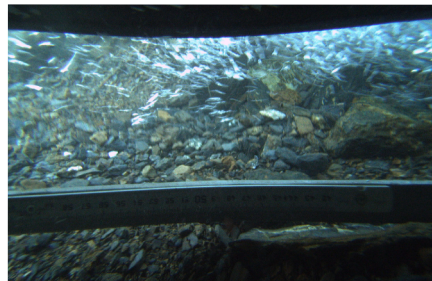


Abbildung 16: Während des Einsatzes der MiniMammalCamBox im Pizol-Gebiet hat eine Kuh eine der Fotofallenboxen in einen Bach gestossen (oben). Trotz mehrerer Tage im Bach (unten) haben Fotofalle und Box keinen Schaden genommen.

Diskussion und Fazit

Andere Fotofallenboxen-Varianten sind aus Holz und damit eher schwer (Mostela und Varianten davon; Croose & Carter 2019, Aegerter 2019, Mos & Hofmeester 2020, Littlewood et al. 2021), lassen durch Aufnahme von oben keine sichere Artbestimmung der heimischen Kleinsäuger zu (McCleery et al. 2014, Soinien et al. 2015), und/oder ermöglichen keine Darstellung der fotografierten Kleinsäuger in ihrem natürlichen Lebensraum (Ratnaweera et al. 2017, Mos & Hofmeester 2020). Die hier entwickelte MiniMammalCamBox ist hingegen leicht und robust und ermöglichen naturnahe Aufnahmen (Abbildung 17) sowie eine relativ gute Bestimmbarkeit der Kleinsäuger (ausgenommen davon sind kryptische Arten, die nur über DNA-Nachweise bestimmt werden können, z. B. Schabracken- und Waldspitzmaus). Die MiniMammalCamBox füllt somit eine Lücke mit einem Produkt, dass so auf dem Markt nicht vorhanden ist.

Die MiniMammalCamBox wurde auch in diesem Sommer 2022 im Pizol-Forschungsprojekt eingesetzt. Die so gewonnenen Daten werden neue Einsichten in die noch wenig bekannte Höhenverbreitung von Kleinsäufern in dieser Region bringen. Wissen über die Höhenverbreitung der heimischen Fauna (und allenfalls die Entwicklung derselben durch eine Wiederholung des Projektes in einigen Jahren) ist insbesondere für die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels von grosser Bedeutung.



Abbildung 17: Beispiele von einer dank der MiniMammalCamBox gut bestimmbaren und doch naturnah abgebildeten Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*, links) und Erdmaus (*Microtus agrestis*, rechts).

Literaturverzeichnis

AEGERTER, S. (2019): Monitoring von Kleinmusteliden, Schläfern und anderen Kleinsäugetern – Weiterentwicklung der Nachweismethoden mit Fotofalle – Bachelorarbeit, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil.

CROOSE, E. & CARTER, S. P. (2019): A pilot study of a novel method to monitor weasels (*Mustela nivalis*) and stoats (*M. erminea*) in Britain – Mammal Communications, London, Band 5, 6-12.

LITTLEWOOD, N. A., HANCOCK, M. H., NEWHEY, S., SHACKLEFORD, G. & TONEY R. (2021): Use of a novel camera trapping approach to measure small mammal responses to peatland restoration – European Journal of Wildlife Research, Band 67(1): 1-10.

MCCLEERY, R. A., ZWEIG, 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, Band 38(4), 887-891.

MOS, J. & HOFMEESTER, T. R. (2020): The Mostela: an adjusted camera trapping device as a promising non-invasive tool to study and monitor small mustelids – Mammal Research, Band 65(4), 843-853.

MÜLLER, J. P. (2021): Die Mäuse und ihre Verwandten: Das verborgene Leben der Insektenfresser und Nagetiere – Haupt Verlag, Bern.

MÜLLER, J. P. & BLANT, M. (2021): Alpenwaldmaus. – In: GRAF, R. F. & FISCHER, C. (Hrsg.): «Atlas der Säugetiere. Schweiz und Liechtenstein», 280–281. – Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie SGW, Haupt Verlag, Bern.

RATNAWEERA, N., RATNAWEERA, R. & FRÜH, D. (2017): Developing a new method to detect small mustelids – 32nd European Mustelid Colloquium, Book of Abstracts, Lyon, France.

SOININEN, E. M., JENSVOLL, I., KILLENGREEN, S. T. & IMS, R. A. (2015): Under the snow: a new camera trap opens the white box of subnivean ecology – Remote Sensing in Ecology and Conservation, Band 1(1), 29-38.

URFER, K., KOPP, A., VINCIGUERRA L. & WIESENHÜTTER, P. (2022): Biodiversität zwischen Rheintal und Pizol: Ein Projekt des Naturmuseums St.Gallen. Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Band 94.