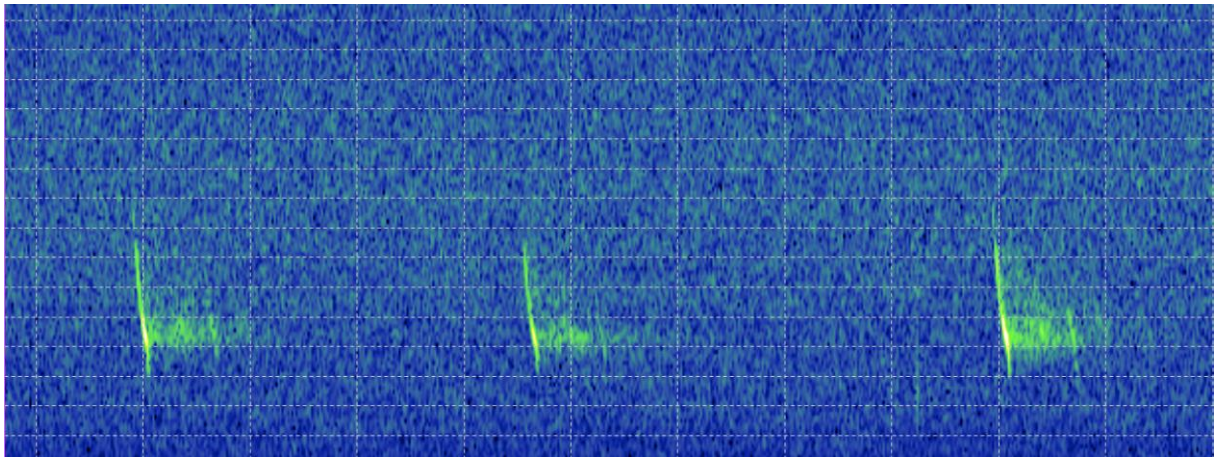
SBBG – Swiss Bat Bioacoustics Group

Richtlinien für die Aufnahme, Auswertung und Validierung von Fledermaus-Rufen in der Schweiz

Version 1.3d, Februar 2021



Ce document aussi existe en français

This document also exists in English

Zusammenfassung

Die Bioakustik wurde im Verlauf der letzten Jahre auch in der Schweiz zu einem zentralen Bestandteil der Grundlagen- und angewandten Fledermausforschung. Trotz ihrer zahlreichen Vorteile darf man aber methodenbedingte Einschränkungen nicht ausser Acht lassen. Bestimmte Kriterien müssen erfüllt sein um evidenzbasierte Daten zu erhalten. Zentral ist die Nachvollziehbarkeit von Artbestimmungen. Dies gilt insbesondere, wenn die Daten in die nationalen Datenbanken der Schweizerischen Koordinationsstelle für Fledermausschutz KOF/CCO und des Zentrums für die Kartografie der Fauna SZKF aufgenommen werden sollen. Es werden Anforderungen definiert, wie bioakustische Fledermaus-Artnachweise standardisiert und reproduzierbar validiert werden müssen, damit sie für wissenschaftliche Projekte verwertbar sind und in die nationalen Datenbanken integriert werden können. Das Dokument erläutert grundsätzliche Aspekte der bioakustischen Datenerhebung und führt ein System ein, mit welchen Arten – aufgeschlüsselt nach Kantonen und in Abhängigkeit ihrer Häufigkeit und der Schwierigkeit ihrer Bestimmung – in drei verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Je nach Kategorie müssen unterschiedlich strenge Kriterien erfüllt sein, damit ein Artnachweis als sicher und validiert gilt. Während Nachweise häufiger und einfach zu bestimmender Arten keiner zusätzlichen Validierung benötigen, müssen Nachweise seltener und/oder schwierig zu bestimmender Arten durch ausgewiesene Experten bestätigt werden.

Herausgeberin

Swiss Bat Bioacoustics Group (SBBG). Die SBBG ist eine vom Bundesamt für Umwelt BAFU unterstützte Vereinigung von Experten der Fledermaus-Bioakustik in der Schweiz. Sie hat zum Ziel, die Erforschung und den Schutz der einheimischen Fledermausarten mittels bioakustischer Methoden voranzubringen.

Mitglieder der SBBG (zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Version)

Elias Bader, MSc Biologie
Thierry Bohnenstengel, MSc Biologie
Dr. Fabio Bontadina
Annie Frey-Ehrenbold, MSc Biologie
René Gerber
Dr. Jens Koblitz
Dr. Hubert Krättli
Marzia Mattei, Dipl. Zool.
Dr. Martin K. Obrist
Emmanuel Rey, Dipl. Biol.
Dr. Thomas Sattler
Grégoire Schaub, BSc Biologie
Dr. Daniela Schmieder
Cyril Schönbächler
Dr. Karl Zbinden
Dr. Peter E. Zingg

Version 1.3d, Februar 2021

Zitiervorschlag

Bader, E., F. Bontadina, A. Frey-Ehrenbold; C. Schönbächler, P. E. Zingg & M. K. Obrist. 2021. Richtlinien für Aufnahme, Auswertung und Validierung von Fledermaus-Rufen in der Schweiz. Bericht der Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG, Version 1.3d vom Februar 2021. 20 Seiten.

Für die aktuellste Version siehe: www.sbbg.ch/de/downloads

Erstellt mit freundlicher Unterstützung des Bundesamts für Umwelt BAFU

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung……..5
2. Anforderungen an Geräte, Standorte und Aufnahmetechniken……..... .6
3. Datenanalyse…….7
4. Datenvalidierung…….11
5. Verwendung akustischer Daten für Schutz und Forschung……14
6. Bedeutende bioakustische Literatur……14
7. Anhänge……..15

1) Einleitung

Die Fledermausforschung sieht sich nach wie vor mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert. Nachtaktivität, fliegende Lebensweise, geringe Körpergrösse sowie die Fähigkeit, auch feinste Netze zu erkennen und ihnen auszuweichen erschweren die Erforschung der Fledermäuse im Feld. Mit der zunehmenden Verbreitung der Bioakustik wurde aber eine neue Ära in der Feldbiologie eingeläutet. So ist es nun möglich, Fledermäuse zu studieren ohne die Tiere fangen zu müssen, was weniger Stress für die Tiere als auch für die Wissenschaftler bedeutet. Insbesondere konnte so die Menge gesammelter Daten bei gleichem Aufwand deutlich gesteigert werden.
Die grossen Vorteile und Möglichkeiten der Bioakustik sind:

- Nichtinvasiv
- Erhebung in mit herkömmlichen Methoden unerreichbaren Habitaten und Gebieten
- automatisierte Datenerhebung
- gleichzeitige Datenerhebung an verschiedenen Standorten
- Sammeln grosser Datenmengen

Gleichzeitig gibt es aber auch diverse Nachteile:

- Teilweise unsichere Arterkennung aufgrund der Ähnlichkeit von Rufen verschiedener Arten
- Unmöglichkeit, Individuen zu unterscheiden (Aktivität ≠ Abundanz)
- Unterschiedliche Richtcharakteristik und Empfindlichkeit verschiedener Aufnahmegeräte erschweren die Vergleichbarkeit von Daten
- physikalische Limiten: Die Detektionsdistanz ist abhängig von Lufttemperatur und -feuchte, aber auch von den Rufcharakteristiken der jeweiligen Arten. Eine Konsequenz sind unterschiedliche Entdeckungswahrscheinlichkeiten (detectability).
- Analyse grosser Datenmengen ist sehr zeitintensiv.

Trotz dieser Einschränkungen ist die Bioakustik ein mächtiges Werkzeug zur Erforschung der Fledermäuse und ihres Verhaltens im Feld. Die folgenden Richtlinien sollen dabei helfen, bioakustische Daten so zu sammeln, dass Artidentifikationen nachvollziehbar werden. Dies ist die wichtigste Voraussetzung, dass Nachweise seltener und/oder schwierig zu bestimmender Arten von Dritten validiert und so als sichere Nachweise bestätigt werden können. Den Richtlinien entsprechende Bestimmungen sind die Voraussetzung für die Aufnahme der Daten in die Datenbanken der Schweizerischen Koordinationsstelle für Fledermausschutz KOF/CCO, des Zentrums für die Kartografie der Fauna SZKF und der Kantone. Bund und Kantone sollen die Anwendung der Richtlinien im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfungen UVP (z.B. bei Windenergieprojekten) und beim Vollzug des Fledermausschutzes voraussetzen.

Die vorliegenden Richtlinien richten sich an Personen aus Fledermausforschung und -Schutz sowie der Verwaltung, welche zumindest über Grundlegende Kenntnisse in Fledermausökologie und Bioakustik verfügen. Einsteigern wird zuerst die Lektüre von allgemeiner Fledermausliteratur oder der Besuch einer Ausbildung zum lokalen Fledermausschützer empfohlen, wie sie in zahlreichen Kantonen regelmässig angeboten wird.

2) Anforderungen an Geräte, Standorte und Aufnahmetechniken

Automatisierte und manuelle Aufnahmen

Vor der Feldarbeit

- Protokollblatt erstellen
- Einstellungen jedes Gerätes überprüfen (Hardware & Software). Innerhalb eines Projektes sollen Geräte gleicher Bauart mit identischen Einstellungen verwendet werden. Dies gewährleistet die Vergleichbarkeit der Daten.
- kontrollieren, ob Akkus geladen und Speichermedien mit genügend Kapazität angeschlossen sind
- Empfindlichkeit der Mikrophone überprüfen. Eine Vergleichsaufnahme aller eingesetzten Geräte vor Projektbeginn wird empfohlen.

Im Feld

- Nach Möglichkeit ruhige Standorte mit wenig oder keinem Hintergrundlärm (keine breitbandigen Signale – weder für Menschen hörbar noch im Ultraschallbereich) auswählen. Besonders zu beachten gilt es dies bei rauschendem Wasser (Brunnen, Bachschwellen, Regen usw.)
- Bei Transekterhebungen vermeiden: Geräusche von Motoren, Rädern, Schlüsseln usw. Idealerweise nur stationäre Aufnahmen (Punkttransekte) machen mit jeweils kleineren Verschiebungen dazwischen.
- Mikrophone so platzieren, dass sie möglichst wenig Echos ausgesetzt sind. Dies geschieht durch genügend Abstand (idealerweise mind. 10 m) von harten, glatten (auch Wasser) Oberflächen
- Beim Aufstellen Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen, Wald, etc. vermeiden

Zusätzliche Bedingungen für automatisierte Aufnahmen

- Das Mikrofon mindestens 1,5 m, besser 2 m über dem Boden installieren und gegen eintretendes Wasser schützen.
- Diebstahl von Geräten kann man vermeiden, indem man diese unauffällig bzw. verdeckt platziert und Behälter, Mikrofonhalterungen etc. der Farbe der Umgebung anpasst.
- Jedes Gerät wird mit einem Informationszettel zum laufenden Projekt sowie Kontaktangaben versehen.
- Vor der Installation von Geräten sind die Landbesitzer zu informieren und wo nötig eine Bewilligung einzuholen.
- Im Verlauf der Saison soll die Empfindlichkeit der Mikrophone regelmässig überprüft werden.
- Nur so viele Daten sammeln, wie wirklich gebraucht bzw. ausgewertet werden. Das Sammeln geht schnell und einfach, die Analyse ist hingegen aufwändig.

3) Datenanalyse

a) Generelles

Gegenwärtig existieren verschiedene Softwarepakete zur automatischen Erkennung und Klassifizierung von aufgezeichneten Fledermausrufen. Dies könnte Neulinge in der Thematik dazu verleiten, sich komplett auf den Output dieser Programme zu verlassen. Bis heute funktioniert aber keines dieser Programme fehlerfrei. Vielmehr wird häufig die Einschätzung mehrerer erfahrener Bestimmer benötigt, um eine sichere Artbestimmung zu erreichen und oft ist dies nicht einmal dann möglich. Die Zuordnung eines Rufes zu einer Art durch ein Programm kann nur so gut sein wie die Rufe, die verwendet wurden, um das Programm zu trainieren. Es ist deshalb von entscheidender Bedeutung, dass eine Person, welche solche Programme verwendet, selber die Arten, ihre Ökologie und Ruftypen kennt und entsprechend in der Lage ist, den Output des Programms kritisch zu überprüfen.

Die Artbestimmung anhand von Fledermausrufen ist eine Erfahrungssache, bei der auch nach mehrjähriger Praxis noch persönliche Fortschritte erzielt werden. Einsteigern wird die Teilnahme an einem Kurs zum Thema dringend empfohlen. Ein solcher Kurs kann helfen, strategische und qualitative Fehler von Anfang an zu verhindern. Kurse zum Thema Bioakustik werden unter anderem von der Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG organisiert (→ www.sbbg.ch).
Aber selbst für Experten gibt es immer wieder Situationen, in denen Rufe und Rufsequenzen nicht eindeutig einer Fledermausart zugeordnet werden können.

Ein wichtiger Punkt, den es bei automatischen Aufnahmen weiter zu berücksichtigen gilt, ist die Tatsache, dass bei solchen Aufnahmen die Datenmenge schnell in die Gigabytes oder gar Terrabytes wächst. Eine gute Strukturierung der Erhebung und damit Organisation der Daten ist deshalb von Anfang an essentiell. Der zeitliche Aufwand für die Analyse dieser Daten kann denjenigen ihrer Erhebung schnell übertreffen. Das sollte man bereits bei der Planung von Projekten bedenken bzw. entsprechend einrechnen.

Es existieren verschiedene Methoden, um Fledermausrufe computergestützt zu erkennen und zu verarbeiten. Diese benötigen zum Teil eine spezielle Vorverabeitung der gesammelten Daten. Unterschiede ergeben sich bereits beim Aufzeichnungsverfahren. Quantitative Resultate unterschiedlicher Aufzeichnungsverfahren können nie, qualitative nur bedingt miteinander verglichen werden.

- **Echtzeit-Hochfrequenzaufnahmen**: Dies ist das gebräuchlichste System bei der automatischen Datenerfassung (z.B. Batlogger, Batcorder, SM4, etc.). Aufnahmen werden in Echtzeit aufgezeichnet, auf eine SD-Karte gespeichert und können dann mit der entsprechenden Software analysiert werden. Da die Signale digital und mit hoher Detailtreue aufgezeichnet werden, eignet sich diese Methode besonders gut für den Nachweis bzw. die spätere Validierung seltener und/oder schwierig zu bestimmender Arten (Arten der Kategorien 1 und 2 der Validierungstabelle in Anhang 1).
- **Zeitdehnung mit gleichzeitiger Aufzeichnung**: Zeitdehnungsgeräte (z.B. Petterson D240X) wurden in erster Linie für das direkte Anhören und Interpretieren von Fledermausrufen im Feld konzipiert. Ergänzt mit einem Aufnahmegerät erlauben sie aber ebenso das Abspeichern von zeitgedehnten Aufnahmen und bieten damit auch die Möglichkeit von validierbaren Nachweisen der Kategorien 1 und 2.
- **Zeitdehnung ohne gleichzeitige Aufzeichnung**: Die hierzu verwendeten Geräte sind üblicherweise dieselben wie die oben genannten (z.B. Petterson D240X), aber ohne Verwendung eines Aufnahmegerätes. Die Artbestimmung mit dieser Methode basiert deshalb alleine auf der Erfahrung und der augenblicklichen Wahrnehmung der Beobachter. Eine spätere Validierung ist nicht möglich. So gesammelte Artnachweise sind deshalb nur von Arten brauchbar, welche keiner Validierung benötigen (Arten der Kategorie 0 und bedingt der Kategorie 1 der Validierungstabelle in Anhang 1).

- **Mischdetektoren (Heterodyning):** Auch diese Detektoren erlauben nur eine direkte Beurteilung der Signalqualität im Feld und hängen, ausser bei automatischen Geräten (z.B. BatScanner) stark von den gewählten Einstellungen ab. Entsprechend der bei dieser Methode verwendeten Signalverarbeitung lassen sich Artentscheide selbst bei einer Aufzeichnung nicht verifizieren. Artnachweise werden hier nur von Arten akzeptiert, welche keine Validierung benötigen (Kategorie 0 und bedingt Kategorie 1).
- **Zero crossing:** Diese Technik kommt z.B. bei Geräten der Marke Anabat und allen Frequenzteilern zur Anwendung. Sie erlaubt, bei geringem Energieverbrauch grosse Mengen an Fledermausrufen bei geringem Datenvolumen aufzuzeichnen. Die dabei vorgenommene Signalwandlung hat einen Informationsverlust zur Folge, da die Rufe in viel geringerer Frequenzauflösung gespeichert werden. Dies wirkt sich nachteilig auf die Artbestimmung aus, bei bestimmten Gattungen, respektive Arten ist eine Bestimmung auf Artniveau meist nicht mehr möglich.

b) Automatisierte Artbestimmung

Für die (teilweise) automatisierte Artbestimmung sind Echtzeit-Hochfrequenzaufnahmen, wie sie z.B. Batlogger oder Batcorder liefern, am besten geeignet und oft sogar unverzichtbar. Gebräuchliche Programme zur automatisierten Artbestimmung von Fledermausrufen sind unter anderem: BatScope[1], BatIdent[2], SonoChiro[3] und Kaleidoscope[4]. Weitere Software erscheint laufend. Auch wenn diese Programme noch keine hundertprozentig zuverlässigen Resultate liefern, sind sie eine grosse Hilfe bei der Bereinigung, Filterung und Organisation aufgenommener Sequenzen, insbesondere, wenn sie direkt auf die Sequenzdatenbank zugreifen können. So lässt sich beispielsweise durch das Herausfiltern von Sequenzen ohne Fledermausrufe oder mit nur Zwergfledermausrufen die manuell zu bearbeitende Datenmenge auf einen Bruchteil reduzieren.

c) Manuelle Artidentifikation

Beim gegenwärtigen Stand der Technik empfehlen wir, auch automatisch bestimmte Sequenzen – insbesondere von selteneren Arten – manuell zu überprüfen, bevor diese zur Validierung weitergereicht werden. Dies wirkt sich auch positiv auf die Validierungskosten aus, da so die Anzahl aufgrund automatischer Fehlbestimmungen nicht validerbarer Nachweise drastisch gesenkt werden kann. Aber auch bei einem rein manuellen Ansatz durch einen erfahrenen Bestimmer lässt sich nicht jeder Ruf oder jede Sequenz eindeutig einer Art zuordnen. Für einige ist dies nur bis auf dem Niveau von sogenannten Sonotypen möglich (= Gruppe von Arten mit ähnlichen Rufen). **Um Fehlbestimmungen zu vermeiden wird ein Ruf, respektive eine Sequenz immer nur bis auf dasjenige taxonomische / akustische Niveau bestimmt, auf welchem eine korrekte Zuordnung zweifelsfrei möglich ist. Im Zweifelsfall belässt man es besser bei einem richtigen Sonotypen als einer falschen Artbestimmung.**

Konservativ zu bestimmen ist eine der wichtigsten Grundregeln in der Fledermaus-Bioakustik. Zum jetzigen Zeitpunkt können die Arten folgender Gruppen nicht oder kaum akustisch voneinander unterschieden werden. Eine Identifikation auf Artniveau braucht deshalb eine gute Begründung, um im Validierungsprozess nicht auf einen Sonotyp heruntergestuft zu werden:

1 http://www.batscope.ch

2 http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html

3 http://www.biotope.fr/fr/innovation/sonochiro

4 https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-software-ultrasonic

- Arten der Gattung *Plecotus*
- *Myotis capaccinii* und *M. daubentonii*. Wegen der Seltenheit von *M. capaccinii* und ihrer Arealgrenze in der Südschweiz sowie der Häufigkeit und weiten Verbreitung von *M. daubentonii* dürfen Rufe als *M. daubentonii* bestimmt werden, nicht aber als *M. capaccinii*.
- *Myotis blythii* und *M. myotis.*
- *Myotis brandtii* und *M. mystacinus*
- *Myotis nattereri und M. crypticus (auch die Verbreitung der beiden Arten in der Schweiz ist gegenwärtig noch unklar)*

Manuelle Artbestimmung funktioniert am besten mit einer hierarchischen Arbeitsweise:

- Zuerst wird bestimmt, ob ein Ruf konstantfrequent (CF), frequenzmoduliert-quasi-konstantfrequent (FM-QCF) oder frequenzmoduliert (FM) ist. Dies hilft normalerweise, die Anzahl in Frage kommender Arten bereits beträchtlich zu reduzieren.
- Dann wird ein Set von Rufeigenschaften ausgelesen, welches der Artbestimmung dienlich ist. Diese Eigenschaften können beinhalten: höchste Frequenz, Peakfrequenz, tiefste Frequenz, Bandbreite, Rufdauer und Zwischenruf-Intervall. Welche Eigenschaften nötig sind, hängt von der jeweiligen Art, respektive dem Sonotyp ab. Für Arten der Gattung *Myotis* kann zudem Position und Ausprägung des "*Myotis*-Knicks" hilfreich sein. Aufgrund der grossen Variabilität von Fledermausrufen ist es normalerweise nicht zulässig, eine Art anhand von nur einem einzelnen Ruf zu bestimmen. Oft braucht es mehrere (≥ 5) Rufe oder gar mehrere Sequenzen für eine sichere Artbestimmung. Eine Ausnahme bilden in der Schweiz die Grosse und Kleine Hufeisennase *Rhinolophus* sp., bei denen bereits wenige Rufe diagnostisch für die Artbestimmung sind.

Wird ein kombinierter Ansatz aus automatisierter und manueller Bestimmung gewählt, können die Daten vorgängig oder nachträglich zur genannten Prozedur durch die Software bestimmt werden lassen. Während eine vorgängige automatische Bestimmung aus bereits genannten Gründen eine Reduktion des Arbeitsaufwandes bedeutet und deshalb bei grösseren Datensets meist bevorzugt wird, verringert eine nachträgliche das Risiko tendenziöser manueller Bestimmungen.

d) Referenzen für die Artidentifikation

Folgende Referenzen (Bücher &Tabellen) können sowohl bei der manuellen als auch der automatisierten Artbestimmung hilfreich sein:

Barataud, M., 2015. Acoustic Ecology of European Bats. Biotope Editions, Paris F. (verfügbar auf Französisch und Englisch)

Middleton, N., Froud, A. and French, K., 2014. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing.

Pfalzer, G., 2002. Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae) 270 Seiten.-Mensch & Buch, ISBN: 978-3-89820-353-1

Russ, J., 2012. British bat calls. A guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter UK

Skiba, R., 2009. Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. Auflage, Die neue Brehm-Bücherei, Bd.64

- Tabellen mit artspezifischen Rufparametern finden sich hier:

  Hammer, M. & A. Zahn. 2009. Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern. 16 Seiten. Link (auf Deutsch)

  Limits of echolocation calls of european bats. 2009. Link (auf Deutsch, Französisch, Englisch und Niederländisch)

  Beispielrufe und Vermessungen (vergleichbar BatScope) und weitere Informationen: Obrist, M. BatEcho (Gratissoftware). Link

  Haquart, A. 2009. Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var. 29 Seiten. Link

  http://ecologieacoustique.fr

e) Software zur Visualisierung von Fledermausrufen

Bei der manuellen wie auch der automatisierten Arterkennung kann Software nützlich sein, um aufgezeichnete Rufsequenzen zu visualisieren, zu vermessen und damit zu bestimmen. Nachfolgend eine Liste von empfehlenswerter und häufig verwendeter Software:

BatScope[5],
BatIdent, bcAdmin und bcAnalyze (kostenpflichtig)[6]
Raven (Lite: gratis; Pro: kostenpflichtig)[7]
BatSound (kostenpflichtig)[8]
Audacity (gratis)[9]
SonoChiro (Visualisierung von Daten ab Version 2.0)[10]
Kaleidoscope (kostenpflichtig)[11]

Vorsicht: Manche Rufparameter wie höchste und tiefste Frequenz können stark von den Einstellungen des Aufnahmegerätes, der Empfindlichkeit des Mikrofons und der Luftfeuchtigkeit sowie der Position der Fledermaus relativ zum Mikrofon abhängig sein.
Aber auch die verfügbaren Programme können in der Art der Vermessung abweichen, oder sie haben spezifische Eigenschaften und Einstellungsmöglichkeiten, welche zu Unterschieden zwischen gemessenen Rufparametern führen können. Um allfälligen daraus resultierenden Problemen vorzubeugen sollten innerhalb eines Projektes nur Geräte desselben Bautyps und mit identischen Einstellungen verwendet werden und Aufnahmen nur bei guten Wetterbedingungen gemacht werden. Die Empfindlichkeit von Mikrofonen sollte regelmässig überprüft werden. Es ist ausserdem empfehlenswert, sich auf ein oder wenige Programme zu beschränken, um damit ein erfahrungs-basiertes Gefühl für die Artbestimmung zu entwickeln. Schliesslich sollten Messwerte nur verglichen werden mit Referenzliteratur, die auf vergleichbar erhobenen Daten beruht.

5 http://www.batscope.ch
6 http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html
7 https://store.birds.cornell.edu/Raven_s/20.htm
8 http://www.batsound.com/?p=15
9 http://www.audacityteam.org
10 http://www.leclub-biotope.com/fr/content/22-sonochiro
11 https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-software

4) Datenvalidierung

a) Voraussetzungen: Die Palette der Rufe von Fledermausarten erstreckt sich von einfach und zweifelsfrei bestimmbaren, über zweifelhafte, bis zu Rufen, die schlicht nicht sicher einer Art zugeordnet werden können. Keines der momentan verfügbaren Computerprogramme ist fähig, alle Fledermausrufe fehlerfrei klassifizieren zu können. Die Rufe der verschiedenen Arten müssen deshalb für die Validierung einer Bestimmung unterschiedlich angegangen werden. Personen, welche akustische Fledermausdaten analysieren, müssen mit den Rufen der verschiedenen Arten vertraut sein, und diese auch manuell bestimmen können.

b) Konzeptuelle Grundlage: Die Rufe gewisser Fledermausarten sind schwierig zu bestimmen. Zudem ist von zahlreichen seltenen Fledermausarten die Verbreitung in der Schweiz nur lückenhaft bekannt. Sogar auf Kantonsniveau liegen von vielen Arten nur vereinzelte Nachweise vor. Die Validierung von Fledermausrufen erfolgt deshalb abhängig von der Bestimmbarkeit der betroffenen Art und ihrem bekannten Vorkommen in den Kantonen. Dazu wurden die in Tabelle 1 aufgeführten drei Kategorien definiert.

Kat.	Validierung	Begründung
0	Keine Validierung notwendig.	Die Art ist einfach zu bestimmen und sie ist häufig und gut bekannt im entsprechenden Kanton.
1	Validierung durch Experten, wenn mindestens einer der folgenden Punkte zutrifft: - erster Nachweis im Kanton - Kein Nachweis nach 2000 (in rot) im betroffenen oder einem angrenzenden 5x5 km Quadrat (siehe hierzu lepus.unine.ch)	Nachweise dieser Arten sind selten und/oder die Arten sind schwierig zu bestimmen.
2	Validierung durch Experten obligatorisch	Diese Arten sind sehr selten oder wurden bisher in der jeweiligen Region nicht nachgewiesen und /oder ihre Bestimmung auf Artniveau ist sehr schwierig.

Tabelle 1: Kategorien zur Validierung von akustischen Fledermausnachweisen, wie sie im Anhang 1 aufgeschlüsselt nach Kantonen dargestellt werden.

c) Vorgehen zur Validierung: Die folgenden Schritte erfolgen immer unter Einbezug der ‚*Tabelle der Kriterien zur Validierung von akustischen Fledermausnachweisen pro Kanton*' in Anhang 1.

Zuerst wird überprüft, zu welcher Kategorie die zu bestimmende Art im entsprechenden Kanton gehört.

- Gehört sie zur **Kategorie 0**, ist keine weitere Validierung notwendig. Es handelt sich um eine häufige, weit verbreitete Art, deren akustische Bestimmung normalerweise keine allzu grossen Probleme bereitet.
- Arten der **Kategorie 1** bedürfen einer genaueren Überprüfung. Sie sind entweder schwierig zu bestimmen, wenig bekannt oder ihre Verbreitung ist sehr ungleichmässig über die Schweiz verteilt. Bei solchen Arten ist eine Validierung nötig, wenn mindestens einer der folgenden Punkte zutrifft:

- Die Art wurde im entsprechenden Kanton noch nie nachgewiesen. Informationen hierzu liefert die Tabelle in Anhang 1.
- Der nächste Nachweis der Art seit 2000 liegt ausserhalb des betroffenen sowie auch ausserhalb der angrenzenden 25km^2-Quadrate. Für diese Abklärung sind die Verbreitungskarten auf der Website des CSCF heranzuziehen, die unter lepus.unine.ch artspezifisch mit einer räumlichen Auflösung 5x5 km aufgerufen werden können. Eine Validierung ist dann notwendig, wenn **weder im betreffenden noch in einem angrenzenden Quadrat** rezente Nachweise (nach 2000, in rot) vorliegen

- Nachweise von Arten der **Kategorie 2** müssen in jedem Fall validiert werden. Es handelt sich hierbei um Arten, welche sehr selten und oft schwer zu bestimmen sind, sowie um Arten, von denen Nachweise bisher hauptsächlich oder ausschliesslich aus bestimmten, geographisch beschränkten Regionen vorliegen.

Die Rufe von seltenen und schwer bestimmbaren Arten müssen immer von zwei in der Schweiz anerkannten Fledermaus Bioakustik-Experten **validiert** werden. Werden Rufe bereits durch ein Mitglied der SBBG bestimmt, reicht eine zusätzliche Validierung. Falls sich diese Experten bei der Identifikation nicht einig sind, muss die Identifikation der Sequenz auf das Niveau der Gattung oder des Sonotyps herabgestuft werden, das heisst, auf den grössten gemeinsamen Nenner. Das entsprechende Vorgehen ist in Abbildung 1 dargestellt.

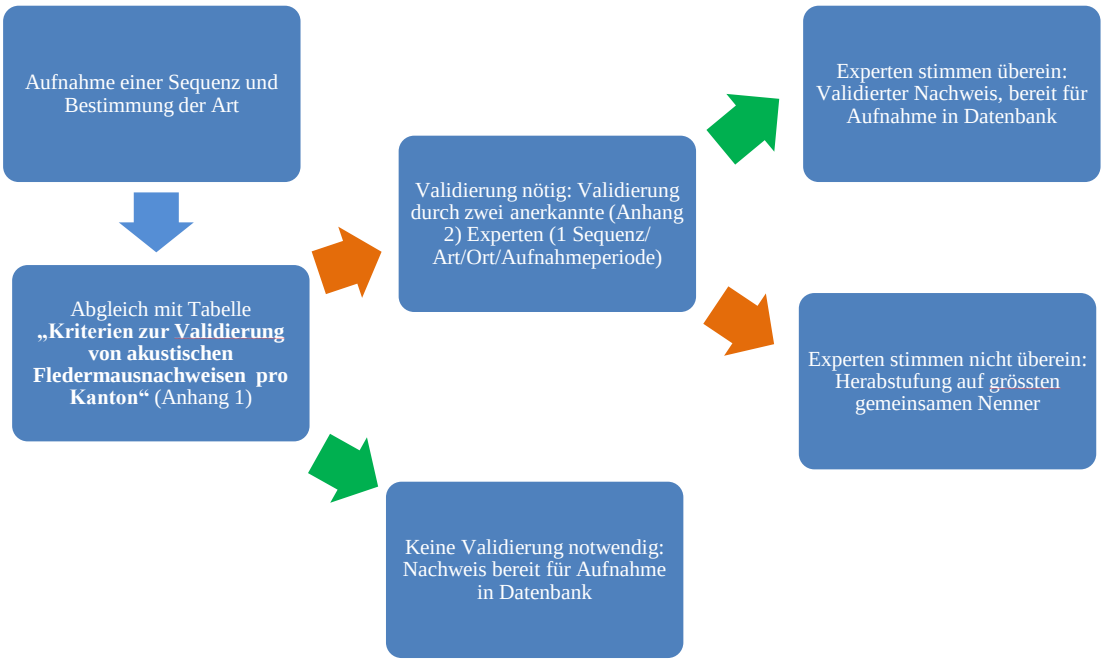


Abbildung 1: Vorgehen zur Validierung von Fledermaus-Rufsequenzen

Wenn eine grössere Anzahl Sequenzen von einem Standort einer Art mit Validierungsbedarf zugeordnet wird, ist es nicht notwendig, alle diese Rufsequenzen validieren zu lassen. **Wir empfehlen bei Nachweisen, die einer Validierung bedürfen, mindestens eine repräsentative Sequenz pro Aufnahmeperiode** (bei Feldarbeiten eingesetzte Zeitspanne, sofern sie einen Kalendermonat nicht überschreitet) **und Standort** (oder km^2) **validieren zu lassen**. Reicht die eingereichte Sequenz für eine sichere Validierung auf Artniveau nicht aus, kann das Einreichen weiterer Sequenzen der Art vom selben Standort Abhilfe schaffen, bei

nur wenigen Rufen pro Sequenz oder schwieriger Arten können auch gleich zu beginn mehrere Sequenzen pro Art übermittelt werden.

Die SBBG stellt eine Liste (siehe Anhang 1) zur Verfügung welche aufgeschlüsselt nach Art und Kanton die **Kriterien** für einen validierten Artnachweis enthält. Zudem führt die SBBG eine Liste von ValidierungsexpertInnen (Anhang 2) und stellt deren Qualifikation sicher. Beide Listen werden periodisch aktualisiert.

d) Anwendung: Wir empfehlen, dass bei allen seriösen bioakustischen Projekten in der Schweiz eine Validierung gemäss dem vorliegenden Standard durchgeführt wird. Eine korrekte Validierung ist insbesondere wichtig für Daten, welche in einem offiziellen Kontext verwendet werden, z.B. im Rahmen von behördlichen Mandaten, bei Umweltverträglichkeitsprüfungen UVP sowie für alle Nachweise, welche Eingang in die nationalen Datenbanken finden sollen (für die Deklaration siehe auch unten).

Die Datenvalidierung gehört immer zu den Aufgaben eines Projekts und eine korrekte Durchführung liegt bei den Projektverantwortlichen. Da die Validierung von bioakustischen Daten mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden sein kann, müssen die zeitlichen und finanziellen Mittel immer schon beim Entwerfen und der Finanzierung eines bioakustischen Projektes mit einberechnet werden.

e) Deklaration: Wenn das obenstehende Vorgehen zur Validierung von bioakustischen Daten eingehalten wird, dann empfehlen wir, dass dies mit dem folgenden Statement deklariert wird:

Die Validierung der bioakustischen Daten erfolgte nach den Richtlinien der Swiss Bat Bioacoustics Group (SBBG 2017).

5) Verwendung akustischer Daten für Schutz und Forschung

Um die validierten Daten für die Erforschung und den Schutz der Fledermäuse zugänglich zu machen, empfehlen wir ausdrücklich, alle gesammelten bioakustischen Daten wann immer nötig auch validieren und in die kantonalen und nationalen Datenbanken einfliessen zu lassen. Die Kantone sollen im Rahmen ihres Fledermausschutz-Auftrages hierfür ebenfalls ein Budget vorsehen.

Die kantonalen und nationalen Behörden sowie die privaten Auftraggeber von bioakustischen Untersuchungen werden aufgefordert, dass sie die folgenden zwei Punkte explizit und zwingend bei ihren Aufträgen voraussetzen:

- die Validierung der bioakustischen Fledermausrufe gemäss Richtlinien SBBG sowie
- die Bereitstellung der bioakustischen Fledermaus-Nachweise für die jeweilige kantonale und die nationale Datenbank SZKF zur Verwendung für Schutz und Forschung

Damit akustische Daten in die kantonalen und nationalen Datenbanken integriert werden können, sind nebst der Artbestimmung mindestens die folgenden Informationen notwendig:

- das genaue Datum
- Aufnahmestandort (PLZ, Gemeinde, Lokalname)
- Koordinaten (Swiss Grid System LV95) so genau wie möglich
- Genauigkeit der Koordinaten

- BestimmerIn (Name und Adresse)
- ValidiererInnen, falls Validierung notwendig

Diese Angaben können in einem Excel-File gemäss den Angaben in Anhang 3 gesammelt werden. Wenn mit den zuständigen Personen nichts anderes vereinbart wurde, werden nur Daten weitergegeben, die den Validierungsstandards entsprechen, sprich falls nötig, durch Experten validiert wurden.

Sie werden an die Koordinationsstellen KOF/CCO übermittelt. Die Koordinationsstellen übernehmen die Integration in die Datenbank und die Information der Kantonalen Fledermausschutzbeauftragten. Weitere Informationen zur Datenübermittlung können Anhang 3 entnommen werden.

6) Bedeutende bioakustische Literatur

Eine aktuelle Liste mit bedeutender Literatur zum Thema Bioakustik kann auf unserer Website unter www.sbbg.ch

7) Anhang

Anhang 1: Tabelle der Kriterien zur Validierung von akustischen Fledermausnachweisen pro Kanton
Anhang 2: Liste der Experten / Expertinnen für die Validierung der Fledermausrufe in der Schweiz
Anhang 3: Anforderungen und Datenfelder zur Weitergabe von validierten bioakustischen Daten an die Datenbanken
Anhang 4: Muster Protokollblatt für bioakustische Felderhebungen

Art	Schwierigkeit der akustischen Identifikation	AG	AR	AI	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	FL	Verwechslungen möglich mit folgenden Arten:
Rhinolophus ferrumequinum	A	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	-
Rhinolophus hipposideros	A	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	-
Barbastella barbastellus	A	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	*Plecotus sp., M. myotis/blythii*
Plecotus auritus	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*Plecotus sp.* (kaum unterscheidbar), *B. barbastellus, V.murinus, E. serotinus*
Plecotus austriacus	C	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	*Plecotus sp.* (kaum unterscheidbar), *B. barbastellus, V.murinus, E. serotinus*
Plecotus macrobullaris	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	*Plecotus sp.* (kaum unterscheidbar), *B. barbastellus, V.murinus, E. serotinus*
Myotis alcathoe	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*P. pipistrellus, M. emarginatus, M. mystacinus/brandtii, Myotis* sp.
Myotis bechsteinii	C	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	*M.daubentonii, M. emarginatus, M. myotis/blythii, M. mystacinus/brandtii, M. nattereri/crypticus*
Myotis blythii	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*M. myotis (kaum unterscheidbar), Myotis* sp.
Myotis brandtii	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*M. mystacinus* (kaum unterscheidbar) *M. alcathoe, M. bechsteinii, M. daubentonii, M. emarginatus*
Myotis capaccinii	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*M. daubentonii, M. mystacinus/brandtii, M. bechsteinii*
Myotis daubentonii	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	*M. capaccinii, M. mystacinus/brandtii, M. bechsteinii, M. myotis*
Myotis emarginatus	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*M. alcathoe, M. bechsteinii, M. mystacinus/brandtii, M. nattereri/crypticus*
Myotis myotis	C	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	*E. serotinus, M. blythii (kaum unterscheidbar), M. bechsteinii, M. daubentonii, M. nattereri/crypticus*
Myotis mystacinus	C	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	*M. brandtii (kaum unterscheidbar), M. alcathoe, M. bechsteinii, M. daubentonii, M. emarginatus*
Myotis nattereri/crypticus	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*M. bechsteinii, M. emarginatus, M. myotis, M. blythii*
Eptesicus nilssonii	B	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	*E. serotinus, H. savii, N. leisleri, V. murinus*
Eptesicus serotinus	B	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	*E. nilssonii, N. leisleri, N. noctula, V. murinus, M. myotis*
Nyctalus lasiopterus	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*N. noctula, N. leisleri* (Sozialrufe) *T. teniotis*
Nyctalus leisleri	B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*E. serotinus, E. nilssonii, N. noctula, V. murinus*
Nyctalus noctula	B	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	*E. serotinus, N. leisleri, V. murinus,* verschiedene Sozialrufe
Vespertilio murinus	C	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	*E. serotinus, E. nilssonii, N. leisleri, N. noctula*
Tadarida teniotis	A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	*N. noctula, N. leisleri (Sozialrufe)*

Art	Schwierigkeit der akustischen Identifikation	AG	AR	AI	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	FL	Verwechslungen möglich mit folgenden Arten:
Hypsugo savii	A	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	2	2	*E. nilssonii, P. kuhlii, P. nathusii*
Pipistrellus kuhlii	B (mit Sozialrufen: A)	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	*H. savii, P. nathusii, P. pipistrellus*
Pipistrellus nathusii	B (mit Sozialrufen: A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	*P. kuhlii, P. pipistrellus*
Pipistrellus pipistrellus	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*M. alcathoe, M. schreibersii, P. pygmaeus, P. nathusii*
Pipistrellus pygmaeus	A	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	*M. schreibersii, P. pipistrellus*
Miniopterus schreibersii	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*P. pipistrellus, P. pygmaeus*

	Schwierigkeit der akustischen Identifikation
A	einfach - kann normalerweise mit wenig Erfahrung bestimmt werden
B	intermediär -Identifikation kann schwierig sein, ist normalerweise aber möglich mitwenigen Jahren Erfahrung
C	schwierig - Identifikation (wenn überhaupt) nur möglich mit mehreren Jahren Erfahrung

0	keine Validierung notwendig
1	Validierung Pflicht, wenn (nach 2000) erster Nachweis im Kanton oder erster Nachweis im betroffenen oder den angrenzenden 5x5 km Quadraten (siehe https://lepus.unine.ch)
2	Validierung durch Experten obligatorisch
	Art wurde im Kanton schon nachgewiesen

Version 1.3d Februar 2021

Datenherkunft

Integriert wurden alle Daten der Datenbank von KOF/CCO/CSCF seit 2000.

Anhang 2: Liste der Experten / Expertinnen für die Validierung von Fledermausrufen in der Schweiz

Die nachfolgend aufgeführten Experten der SBBG kommen für eine Validierung von akustischen Fledermausnachweisen in der Schweiz in Frage.
Bei Interesse zur Aufnahme in die Liste melden Sie sich bitte unter info@sbbg.ch.

Name	Vorname
Bader	Elias
Bohnenstengel	Thierry
Bontadina	Fabio
Frey	Annie
Gerber	René
Hoch	Silvio
Krättli	Hubert
Märki	Kathi
Mattei-Roesli	Marzia
Obrist	Martin
Rey	Emmanuel
Schmieder	Daniela
Schönbächler	Cyril
Zbinden	Karl
Zingg	Peter

Anhang 3: Anforderungen und Datenfelder zur Weitergabe von validierten bioakustischen Daten an die kantonalen und nationalen Datenbanken

Ziele
1) Erarbeiten eines Vorschlags, wie erreicht werden kann, dass alle relevanten bioakustischen Fledermausnachweise aus der Schweiz Einzug in die nationalen und kantonalen Datenbanken finden.

2) Aufzeigen der Prozedur von validierten bioakustischen Daten (den SBBG Standards entsprechend) zu bestätigten Einträgen in den entsprechenden Datenbanken.

Welche bioakustischen Daten sollen in die Datenbanken eingespeist werden?

1. Daten müssen nach der aktuellsten Version der vorliegenden Richtlinien validiert sein.
2. Nur bioakustische Nachweise auf Artniveau (keine Sonotypen) qualifizieren sich für die Datenbanken.
AUSNAHME: Nachweise der Gattung Plecotus
3. Reduktion der Daten nach der EINER-Regel: 1 Nachweis = 1 Art/1 Datum/1 Standort/1 Beobachter
   - Als Datum definiert ist der Abend der Aufnahme (pro Nacht ist nur ein Datum nötig)
   - Die Anzahl Nachweise kann auf einen pro Monat reduziert werden, bessere Auflösungen sind aber erwünscht.
   - Standort ist immer der Standort des Aufnahmegerätes.
   - Die Genauigkeit des Standorts muss auf 50 m (Code 5) oder 10 m (Code 6) genau angegeben werden (InfoSpecies / gbif.ch; Anhang 3, SBBG 2017)
   - Die deutlichste, beste Sequenz pro Nachweis muss identifiziert werden und es wird nur diese übermittelt.

Wie und wann werden bioakustische Daten übermittelt?

1. Daten werden in Form der folgenden Excel-Vorlage übermittelt (Anhang 3, SBBG 2017).
2. Der Urheber von bioakustischen Daten ist verantwortlich für die Archivierung ebendieser im Originalformat (wav / raw files)
3. Die Originaldaten werden vom Urheber falls nötig zur Verfügung gestellt (z.B. für zusätzliche Validierungen, Studien etc.)
4. Die Nachweise werden Ende Jahr übermittelt an
   - Östliche Landeshälfte: Direkt ans Datenzentrum der KOF. Hier werden Sie in die Datenbank integriert und den Kantonen zugänglich gemacht: fledermaus@zoo.ch
   - Westliche Landeshälfte (Romandie und Kt. BE): Direkt ans Datenzentrum des CCO: thierry.bohnenstengel@unine.ch
5. Im Falle von Studenten und ehrenamtlichen Mitarbeitenden des Fledermausschutzes kann das CSCF Unterstützung bei der Verarbeitung, Validierung und Archivierung von Daten bieten. Kontakt: thierry.bohnenstengel@unine.ch

Aufgaben und Verantwortungsbereiche der Partner

Anwender

- Dokumentation der Erhebung
- Auswahl relevanter Files für die Artidentifikation (einzelne, repräsentative Sounddateien)
- Extraktion von Aufnahmen durch die EINER-Regel
- Speichern und Archivieren die Quelldateien
- Veranlassen Validierung bioakustischer Files nach den Standards der SBBG

Experten

- Dokumentation der Erhebung (eigene Aufnahmen)
- Auswahl relevanter Files für die Artidentifikation (eigene Aufnahmen; einzelne, repräsentative Sounddateien)
- Extraktion von Aufnahmen durch die EINER-Regel (eigene Aufnahmen)
- Speicherung und Archivierung der Quelldateien (eigene Aufnahmen)
- Validierung bioakustischer Files nach den Standards der SBBG
- Dokumentation der Validierung
- Senden Excel-Files ans CSCF, respektive zur KOF

CSCF

Bestätigt den Erhalt der Nachweise (Experten)
Integriert die Nachweise in die CSCF-Datenbank
Gibt Rückmeldung an die Experten bezüglich der Anzahl integrierter Dateien
Meldet die Anzahl integrierter Dateien jährlich an die SBBG
Für Studenten und ehrenamtliche Mitarbeitende: kann bei der Speicherung, Extraktion und Validierung der Daten behilflich sein.

Weshalb sollen bioakustische Daten übermittelt werden?

Es ist eines der Hauptziele der SBBG, bioakustische Daten für Artenschutz und Forschung zugänglich zu machen. Diese Daten verbessern das Wissen über Artenverbreitungen und stellen somit Grundinformationen für den Artenschutz dar. Sie ermöglichen, dass Fledermäuse in verschiedensten biodiversitätsrelevanten Prozessen berücksichtigt werden können (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Urbanisierung, Raumplanung und Infrastrukturbauten). Vom vorgeschlagenen Vorgehen profitieren alle Partner: die Koordinationszentren für Fledermausschutz, das CSCF sowie Bund und Kantone. Dieses Vorgehen sollte deshalb zur Standardprozedur in Projekten auf kantonaler und nationaler Ebene werden (z.B. verlangt im gegenwärtigen Vorschlag der Vollzugshilfe UVP Windenergie und Fledermäuse)

Um die Arbeit zu erleichtern bieten wir im Folgenden eine Excel-Vorlage für die Dateneingabe:

Matrix Info fauna / CCO zur Erfassung von Beobachtungen und Belegsdaten

Schema V0.1, 2017-04-11 TB / Adaption 2017-04-12 FB
SBBG-2-CSCF_2017a.xlsx

Pflichtangabe
fakultativ

Spaltenname	Erklärung	Levels	Bsp
SCIENTIFICNAME *	Wissenschaftlicher Name: Gattung, Art, Unterart	--> Tab /SPE	Barbastella barbastellus
DAY *	Datum: Tag der Aufnahme/ Beobachtung	1 - 31	12
MONTH *	Datum: Monat der Aufnahme/ Beobachtung	1 - 12	8
YEAR *	Datum: Jahr der Aufnahme/ Beobachtung	2000 - 2050	2015
ORIGINALLOCALITY *	Vollständige Ortsangabe: Falls ab Etikette: Ergänzte und interpretierte Elemente in	swisstopo names	Cudrefin, Champs montants
CANTON *	Kanton: Verwaltungseinheit (Kanton, Departement, Bundesland)	Swiss cantons, 2 chars	VD
SWISSCOORDINATE_X *	CH1903(+): Ostwert		566500
SWISSCOORDINATE_Y *	CH1903(+): Nordwert		199500
COORDMAXDEVIATION *	Punktradius: Maximale Unschärfe in Meter	10 or 50	10
COLLECTOR-OBSERVER *	Sammler, Beobachter: Nachname Vorname ausgeschrieben. Mehrere Namen mit Komma	Recording person	Hirsch Harry
FIELDMETHOD (*)	Methode der Beprobung (Liste)	--> Tab /FMT	PECO
DETERMINATOR	Bestimmer: Nachname Vorname ausgeschrieben, bei Sammlungsbelegen gefolgt vom Jahr	Validating expert	Bossy Betty
EVIDENCETYPE (*)	Art des Nachweises oder die Validation erlaubendes Kriterium (Liste)	--> Tab /EVT	
NAMEACCORDINGTO*	Bibliographische Referenz oder automatische software referenz	Barataud 2012 / Software version	Batscope 3.2
FIELDID	Vom Sammler zugeordnete Kennnummer	Individual recording ID	PZ-1201
SCIENTIFICPUBLICATION	Bibliogrphische Referenz	Filename of reference call	MBR-200340459.wav

HINWEIS:
Alle Nachweise werden dem im Blatt METADATA eingetragenen Urheber und Dateneigentümer zugeordnet.
Im Falle mehrerer Projekte sind separate Dateien zu übermitteln.