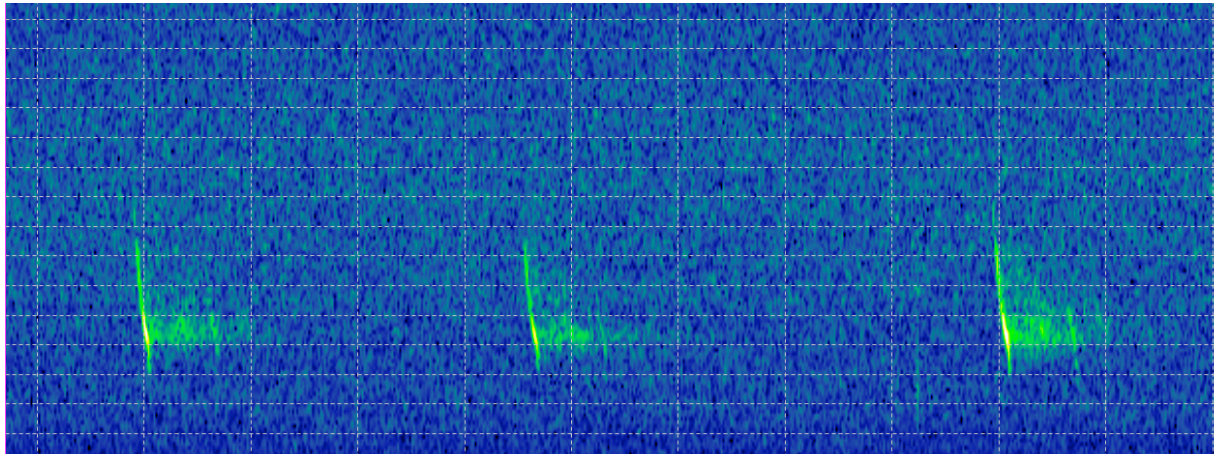




SBBG – Swiss Bat Bioacoustics Group

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

Version 1.1d, Juli 2018



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 welchem 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  
Dr. Daniela Schmieder  
Cyril Schönbächler  
Dr. Karl Zbinden  
Dr. Peter E. Zingg

Version 1.1d, July 2018

## **Zitiervorschlag**

Bader, E., F. Bontadina, A. Frey-Ehrenbold; C. Schönbächler, P. E. Zingg & M. K. Obrist (2018). Richtlinien für Aufnahme, Auswertung und Validierung von Fledermaus-Rufen in der Schweiz. Bericht der Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG, Version 1.1d vom Juli 2018. 19 Seiten.

Für die aktuellsten Versionen siehe: <https://www.sbbg.ch/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	13
6. Relevante bioakustische Literatur	14
7. Anhänge	14

## 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 bioakustischer Methoden 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. Gleichzeitig konnte so die Menge gesammelter Daten bei geringerem 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  $\neq$  Abundanz)
- Unterschiedliche Richtcharakteristik und Empfindlichkeit verschiedener Aufnahmegeräte erschweren die Vergleichbarkeit von Daten
- Physikalische Limiten: Die Detektionsdistanz ist abhängig von der Empfindlichkeit des Systems, der Lufttemperatur und -feuchte, aber auch von den Rufcharakteristiken der jeweiligen Arten. Eine Konsequenz sind unterschiedliche Detektionsdistanzen und damit 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

- Wird ein Protokollblatt erstellt (Muster siehe Anhang 4).
- Werden die Einstellungen jedes Geräts überprüft (Hardware & Software). Innerhalb eines Projektes sollen Geräte gleicher Bauart mit identischen Einstellungen verwendet werden. Dies gewährleistet die Vergleichbarkeit der Daten.
- Wird kontrolliert, ob Akkus geladen und Speichermedien mit genügend Kapazität angeschlossen sind.
- Wird die Empfindlichkeit der Mikrophone überprüft. Wir empfehlen ein Vergleich (absoluter Test der Mikrofonempfindlichkeit über signal-to-noise-ratio oder Frequenzverlauf oder relativer Test durch Simultanaufzeichnung mit parallel positionierten Mikrofonen an einem Standort) aller eingesetzten Geräte vor Projektbeginn und nach Abschluss (idealerweise auch dazwischen).

#### Im Feld

- Werden ruhige Standorte mit wenig oder keinem Hintergrundlärm (ohne breitbandige Störsignale – weder für Menschen hörbare noch im Ultraschallbereich) ausgewählt. Besonders zu beachten ist dies bei rauschendem Wasser (Brunnen, Bachschwellen, Regen usw.)
- Bei Transekterhebungen müssen Geräusche von Motoren, Rädern, Schlüsseln, Reissverschlüssen an Kleidern, auf Kies knirschende Schuhe usw. vermieden werden. Idealerweise werden nur stationäre Aufnahmen (Punkttransekte) gemacht.
- Mikrophone werden so platziert, dass sie möglichst wenig Echos ausgesetzt sind. Dies geschieht durch genügend Abstand (idealerweise mind. 10 m) von harten, glatten Oberflächen (auch Wasser).
- Beim Aufstellen werden Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen, am Wald, etc. vermeiden.

#### **Zusätzliche Bedingungen für automatisierte Aufnahmen**

- Das Mikrofon wird mindestens 1.5 m, besser 2 m über dem Boden installiert und gegen eintretendes Wasser geschützt.
- 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 ist frühzeitig Bewilligungen einzuholen.
- Im Verlauf der Saison wird die Empfindlichkeit der Mikrofone regelmässig überprüft.
- Es werden nur so viele Daten gesammelt, 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. Selbst für Experten gibt es immer wieder Situationen, in denen Rufe und Rufsequenzen nicht eindeutig einer Fledermausart zugeordnet werden können. Einsteigern wird die Teilnahme an einem Kurs zum Thema dringend empfohlen. Ein solcher Kurs kann helfen, strategische und qualitative Fehler von Anfang an zu vermeiden. Kurse zum Thema Bioakustik werden unter anderem von der Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG organisiert ([www.sbbg.ch](http://www.sbbg.ch)).

Bei automatischen Aufnahmen entsteht pro Nacht und Detektor oft eine Datenmenge von mehreren Gigabytes; über die Jahre wächst die Datenmenge zu Terabytes an. 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 zu detektieren, aufzuzeichnen und über computergestützte Arterkennung zu verarbeiten. Dies benötigt zum Teil eine spezielle Vorverarbeitung der gesammelten Daten. Unterschiede ergeben sich dabei 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. Pettersson 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. Pettersson 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).

- **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 und Situationen ist eine Bestimmung auf Artniveau meist nicht mehr möglich.
- **Mischdetektoren (Heterodyning):** Diese Detektoren erlauben nur eine direkte Beurteilung der Signalqualität im Feld, welche ausser bei automatischen Geräten (z.B. BatScanner) stark von den gewählten Einstellungen abhängt. Durch die hierbei verwendete Signalverarbeitung lassen sich Artentscheide selbst bei einer Aufzeichnung nicht verifizieren, die für die Wissenschaft grundlegende Nachvollziehbarkeit ist nicht möglich. Artnachweise werden deshalb nur von Arten akzeptiert, welche keine Validierung benötigen (Kategorie 0 und bedingt Kategorie 1).

#### 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<sup>1</sup>, BatIdent<sup>2</sup>, SonoChiro<sup>3</sup> und Kaleidoscope<sup>4</sup>. Neue Softwarepakete erscheinen 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 über eine Datenbank direkt auf die Sequenzen 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 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 das 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.**

---

<sup>1</sup> <http://www.batscope.ch>

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

<sup>3</sup> <http://www.biotope.fr/fr/innovation/sonochiro>

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

**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:

- 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*.

Manuelle Artbestimmung funktioniert am besten mit einer hierarchischen Arbeitsweise:

- Zuerst wird bestimmt, ob ein Ruf konstantfrequent (CF), frequenzmoduliert-quasi-konstantfrequent (FM-QCF) oder nur 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, lauteste (Peak) Frequenz, 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 ( $\geq 5$ ) Rufe oder gar mehrere Sequenzen für eine sichere Artbestimmung. Eine Ausnahme bilden in der Schweiz die Grosse und Kleine Hufeisennase *Rhinolophus* spp., bei denen bereits wenige Rufe diagnostisch für die Artbestimmung sein können.

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 Artbestimmung als auch der Verifikation von automatischen Artbestimmungen 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 Sozilllaute 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)

Haquart, A. 2009. Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var. 29 Seiten. [Link](#) (auf Französisch)

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

<http://ecologieacoustique.fr/>

#### e) Software zur Visualisierung und Vermessung 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 (gratis)<sup>5</sup>,

BatIdent, bcAdmin und bcAnalyze (kostenpflichtig)<sup>6</sup>

Raven (Lite: gratis; Pro: kostenpflichtig)<sup>7</sup>

BatSound (kostenpflichtig)<sup>8</sup>

Audacity (gratis)<sup>9</sup>

SonoChiro (Visualisierung von Daten ab Version 2.0)<sup>10</sup>

Kaleidoscope (kostenpflichtig)<sup>11</sup>

**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.

Die verfügbaren Programme verwenden ausserdem unterschiedliche Algorithmen, wodurch sie 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 der Mikrofone 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

---

<sup>5</sup> <http://www.batscope.ch>

<sup>6</sup> <http://www.ecoobs.de/cnt-softwareoverview.html>

<sup>7</sup> [https://store.birds.cornell.edu/Raven\\_s/20.htm](https://store.birds.cornell.edu/Raven_s/20.htm)

<sup>8</sup> <http://www.batsound.com/?p=15>

<sup>9</sup> <http://www.audacityteam.org>

<sup>10</sup> <http://www.leclub-biotope.com/fr/content/22-sonochiro>

<sup>11</sup> <https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-software>

Messwerte nur verglichen werden mit Referenzliteratur, die auf vergleichbar erhobenen Daten beruht.

#### 4. Datenvalidierung

- a) **Voraussetzungen:** Die Palette der Rufe von Fledermausarten erstreckt sich von einfach und zweifelsfrei bestimmbar über zweifelhaft bis zu Rufen, die schlicht nicht sicher einer Art zugeordnet werden können. Keines der momentan verfügbaren Computerprogramme kann alle Fledermausrufe fehlerfrei klassifizieren. 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 Fledermausarten die Verbreitung in der Schweiz nur lückenhaft bekannt. 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 betreffenden Kanton.
1	Validierung durch Experten, wenn mindestens einer der folgenden Punkte zutrifft: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ erster Nachweis im Kanton</li> <li>▪ Kein Nachweis nach 2000 (in rot) im betroffenen oder einem der acht angrenzenden 5x5 km Quadrate (siehe hierzu <a href="http://lepus.unine.ch">lepus.unine.ch</a>)</li> </ul>	Nachweise dieser Arten waren bisher spärlich und/oder die Arten sind schwierig zu bestimmen.
2	Validierung durch Experten in jedem Fall	Diese Arten sind selten oder wurden bisher in der jeweiligen Region nicht nachgewiesen.

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 dem Jahr 2000 liegt ausserhalb des betroffenen sowie auch ausserhalb der acht angrenzenden 5x5 km-Quadrate. Für diese Abklärung sind die Verbreitungskarten auf der Website des CSCF heranzuziehen, die unter [lepus.unine.ch](http://lepus.unine.ch) artspezifisch mit einer räumlichen Auflösung von 5x5 km aufgerufen werden können. Eine Validierung ist dann notwendig, wenn **weder im betreffenden noch in einem angrenzenden Quadrat** rezente Nachweise (Einstellung des Grenzjahres auf 2000 → rotes Quadrat falls rezent) 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 begrenzten Regionen vorliegen.

Die Rufe von seltenen und schwer bestimmbareren 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.

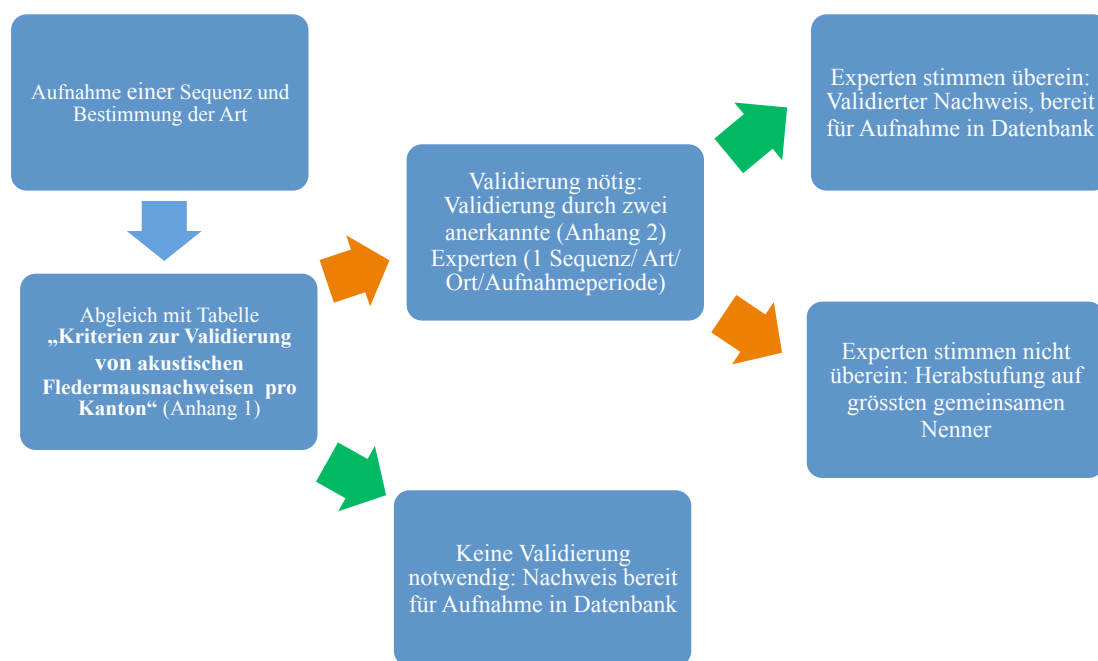


Abbildung 1: Vorgehen zur Validierung von Fledermaus-Rufsequenzen

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 qualitativ gute repräsentative Sequenz pro Aufnahmeperiode** (sofern diese einen Kalendermonat nicht überschreitet) **und Kilometerquadrat** (Kilometernetz der Landeskarten)) **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 nötig werden. Bei nur wenigen Rufen pro Sequenz oder Aufnahmen 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 bioakustischen Projekten in der Schweiz, die evidenzbasierten Ansprüchen genügen wollen, 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 unten). Die Datenvalidierung gehört immer zu den Aufgaben eines Projektes 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 Budgetierung 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 bioakustischen Daten wurden validiert nach den Richtlinien der Swiss Bat Bioacoustics Group (SBBG 2018).*



## 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 der SBBG sowie
- die Bereitstellung der bioakustischen Fledermaus-Nachweise für die jeweilige kantonale und die nationale Datenbank (<http://www.cscf.ch>) zur Verwendung für Schutz und Forschung.

Damit akustische Daten in die kantonalen und nationalen Datenbanken integriert werden können, sind für jeden Artnachweis mindestens die folgenden Informationen notwendig:

- das genaue Datum der Aufnahmenacht
- 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. Im Allgemeinen 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](http://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

## Anhang 1: Tabelle der Kriterien zur Validierung von akustischen Fledermausnachweisen pro Kanton

Art (Sonotyp)	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	Mögliche Verwechslungen
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	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	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	B	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	<i>R. euryale</i>	
<i>Rhinolophus euryale</i>	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	<i>R. hipposideros</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	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	<i>Plecotus sp., M. myotis/blythii</i>	
<i>Plecotus auritus</i>	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	<i>Plecotus sp. (normalerweise nicht unterscheidbar), B. barbastellus, V. murinus, E. serotinus</i>	
<i>Plecotus austriacus</i>	C	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	<i>Plecotus sp. (normalerweise nicht unterscheidbar), B. barbastellus, V. murinus, E. serotinus</i>	
<i>Plecotus macrobullaris</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>Plecotus sp. (normalerweise nicht unterscheidbar), B. barbastellus, V. murinus, E. serotinus</i>	
<i>Plecotus sp.</i>	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	<i>B. barbastellus, V. murinus, E. serotinus</i>	
<i>Eptesicus nilssonii</i>	B	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	<i>E. serotinus, H. savii, N. leisleri, V. murinus</i>	
<i>Eptesicus serotinus</i>	B	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	<i>E. nilssonii, N. leisleri, N. noctula, V. murinus, M. myotis</i>	
<i>Eptesicus sp.</i>	B	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	<i>N. leisleri, N. noctula, V. murinus, M. myotis/blythii</i>	
<i>Hypsugo savii</i>	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	<i>E. nilssonii, P. kuhlii, P. nathusii</i>	
<i>Myotis alcathoe</i>	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	<i>P. pipistrellus, M. emarginatus, M. mystacinus/brandtii, Myotis sp.</i>	
<i>Myotis bechsteinii</i>	C	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	<i>M. daubentonii, M. emarginatus, M. myotis/blythii, M. mystacinus/brandtii, M. nattereri</i>	
<i>Myotis blythii</i>	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	<i>M. myotis (normalerweise nicht unterscheidbar), Myotis sp.</i>	
<i>Myotis brandtii</i>	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	<i>M. mystacinus (normalerweise nicht unterscheidbar) M. alcathoe, M. bechsteinii, M. daubentonii, M. emarginatus</i>	
<i>Myotis capaccinii</i>	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	<i>M. daubentonii, M. mystacinus/brandtii, M. bechsteinii</i>	
<i>Myotis daubentonii</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	<i>M. capaccinii, M. mystacinus/brandtii, M. bechsteinii, M. myotis</i>	
<i>M. mystacinus</i> oder <i>M. brandtii</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	<i>M. alcathoe, M. bechsteinii, M. daubentonii, M. emarginatus</i>	
<i>M. daubentonii</i> oder <i>Myotis capaccinii</i>	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	<i>M. mystacinus/brandtii, M. bechsteinii</i>	
<i>M. myotis</i> oder <i>M. blythii</i>	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	<i>E. serotinus, M. daubentonii, M. nattereri</i>	
<i>M. emarginatus</i> oder <i>M. alcathoe</i>	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	<i>M. bechsteinii, M. mystacinus/brandtii, M. nattereri</i>	
<i>Myotis emarginatus</i>	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	<i>M. alcathoe, M. bechsteinii, M. mystacinus/brandtii, M. nattereri</i>	
<i>Myotis myotis</i>	C	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	<i>E. serotinus, M. blythii (normalerweise nicht unterscheidbar), M. daubentonii, M. nattereri</i>	

Art (Sonotyp)	Schwierigkeit der akustischen Identifikation	Kantone																										Mögliche Verwechslungen		
		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	
<i>Myotis mystacinus</i>	C	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	<i>M. brandtii</i> (normalerweise nicht unterscheidbar), <i>M. alcaethoe</i> , <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. emarginatus</i>
<i>Myotis nattereri</i>	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	1	<i>M. bechsteinii</i> , <i>M. emarginatus</i> , <i>M. myotis</i>
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	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	2	<i>N. noctula</i> , <i>T. teniotis</i>
<i>Nyctalus leisleri</i>	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	1	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>N. noctula</i> , <i>V. murinus</i>
<i>Nyctalus noctula</i>	B	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	<i>E. serotinus</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>V. murinus</i> , verschiedene Sozialrufe
<i>Nyctalus</i> sp.	B	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>V. murinus</i>
<i>N. leisleri</i> , <i>E. serotinus</i> oder <i>V. murinus</i>	A	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	<i>E. nilssonii</i>
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	B (mit Sozialrufen: A)	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	<i>H. savii</i> , <i>P. nathusii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Pipistrellus nathusii</i>	B (mit Sozialrufen: A)	0	0	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	<i>P. kuhlii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	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	0	<i>M. alcaethoe</i> , <i>M. schreibersii</i> , <i>P. pygmaeus</i> , <i>P. nathusii</i>
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	A	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	<i>M. schreibersii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	C	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>N. noctula</i>
<i>Pipistrellus nathusii</i> oder <i>Pipistrellus kuhlii</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<i>P. pipistrellus</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>	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	2	<i>P. pipistrellus</i> , <i>P. pygmaeus</i>
<i>P. pygmaeus</i> , <i>P. pipistrellus</i> oder <i>M. schreibersii</i>	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	0	
<i>Tadarida teniotis</i>	A	2	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	<i>N. noctula</i> , <i>N. leisleri</i> (Sozialrufe)

**Schwierigkeit der akustischen Identifikation**

**A:** einfach - kann normalerweise mit wenig Erfahrung bestimmt werden

**B:** intermediär - Identifikation kann schwierig sein, ist normalerweise aber möglich mit wenigen Jahren Erfahrung

**C:** schwierig - Identifikation (wenn überhaupt) nur möglich mit mehreren Jahren Erfahrung

**0** keine Validierung notwendig

**1** Validierung durch Experten nötig, wenn erster Nachweis im Kanton oder > 5 km zum zum nächsten bekannten Nachweis (nach 2000)

**2** Validierung durch Experten Pflicht

••• Art wurde im jeweiligen Kanton schon nachgewiesen

Version 1.0d: April 2017

**Erläuterungen**

Integriert wurden alle Daten seit 2000 mit bekannter Erhebungsmethode, ohne Bioakustik. Berücksichtigt wurden die Datenbanken des CSCF und der Kantone, Stand 02.12.2016

## **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](mailto:info@sbbg.ch).

<b>Name</b>	<b>Vorname</b>
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**

### **Welche bioakustischen Daten sollen in die Datenbanken eingespeist werden?**

- Daten müssen nach der aktuellsten Version der vorliegenden Richtlinien validiert sein.
- 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.
  - 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 werden nur Angaben zu dieser übermittelt.

### **Wie und wann werden bioakustische Daten übermittelt?**

- Daten werden in Form der unter [www.sbbg.ch/downloads](http://www.sbbg.ch/downloads) verfügbaren Excel-Vorlage übermittelt
- Der Urheber von bioakustischen Daten ist verantwortlich für die Archivierung derselben im Originalformat (wav / raw files)
- Die Originaldaten werden vom Urheber falls nötig zur Verfügung gestellt (z.B. für zusätzliche Validierungen, Studien etc.)
- Die Nachweise werden Ende Jahr übermittelt
  - in der westlichen Landeshälfte (Romandie und Kt. BE): Direkt ans Datenzentrum des CCO, [thierry.bohnenstengel@unine.ch](mailto:thierry.bohnenstengel@unine.ch)
  - in der östlichen Landeshälfte: Direkt ans Datenzentrum der KOF, [fledermaus@zoo.ch](mailto:fledermaus@zoo.ch). Hier werden die Daten in die Datenbank integriert und den Kantonen zugänglich gemacht
- 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](mailto:thierry.bohnenstengel@unine.ch)

### **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).

#### Anhang 4: Muster Protokollblatt für bioakustische Felderhebungen

Projekt:	ID Aufnahmestandort:	
Kanton:	Gemeinde:	Lokalname:
KoordX:	KoordY:	Höhe:
Gerät #:	Installationsdatum:	Abräumdatum:

Beschreibung Aufnahmestandort (z.B. Lebensraumtyp, Mikrofonhöhe und -Ausrichtung etc., evtl. Zeichnung auf Rückseite)

Bemerkungen (z.B. Wetter während der Aufnahme, allfällige Aufnahmeunterbrüche, Kontakt der Landeigentümer, weitere wichtige Informationen etc.)