

bcAnalyze3 - Handbuch

Stand: Oktober 2019

Version 3.2

Autor: Dr. Volker Runkel



1. Einführung	3
2. Installation	5
3. Schnellstart	6
4. Grundlagen	7
4.1. Begriffserklärungen	7
4.1.1. Schall	7
4.1.2. Frequenz	7
4.1.3. Mikrofon	7
4.1.4. Samplerate	8
4.1.5. Amplitudenauflösung	8
4.1.6. Lautstärkepegel und Übersteuerung	8
4.1.7. Frequenzanalyse	9
5. Erste Schritte	10
5.1. bcAnalyze3 Benutzeroberfläche	10
5.2. Dateien öffnen / speichern	11
5.3. Zoomen und Markieren	12
5.4. Intervalle schneiden / wiederherstellen	13
6. Signale analysieren	14
6.1. Spektrum	14
6.2. Sonagramm	15
6.3. Rufüberlagerung	18
6.4. Wellenform-Statistik	18
7. Rufe automatisch finden und vermessen	19
7.1. Das Verfahren und dessen Voraussetzungen	19
7.2. Arbeiten mit der automatischen Rufanalyse	20
8. Rufe abspielen	22
8.1. Zeitdehner-Modus	22
8.2. Virtueller Mischerdetektor	22
9. Ton-Manipulation	23
9.1. Samplerate ändern	23
9.2. Verstärken	23
9.3. Generieren	23
9.3.1. Stille, Weisses Rauschen und Sinuston	23
9.3.2. Fledermausruf generieren	24
9.4. Filtern	24
10. Datei-Browser	25
11. bcCalls-Dokumente	27
12. CSV-Dokumente	28
13. Voreinstellungen	29
13.1. Allgemein	29
13.2. Anzeige	29
13.3. Rufe finden	30
13.4. Sonagramm	32
13.5. Farben	32

1. Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für bcAnalyze3 entschieden haben. Mit bcAnalyze3 haben Sie ein Tonanalyse-Programm erworben, das speziell für die Analyse von Fledermaus-Echoortungsrufen entwickelt wurde und auf die Hard- und Softwarekomponenten des *batcorder*-Systems abgestimmt ist. Es lassen sich jedoch auch Aufnahmen anderer Systeme analysieren. Der Schwerpunkt des Programms liegt auf der schnellen Darstellung und Analyse von Tondateien. Dabei wurde auf eine leicht und intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche Wert gelegt. Ein spezieller Algorithmus erlaubt es, tonale Ultraschallsignale sehr schnell zu finden, zu vermessen und diese Messwerte gesondert darzustellen. Es handelt sich hierbei um den selben Algorithmus, der auch von unserem Programm bcAdmin verwendet wird. Somit eignet sich bcAnalyze3 besonders, um Signale zu analysieren, Messwerte zu extrahieren und diese Werte mit den originalen Tondaten zu vergleichen. bcAnalyze3 richtet sich sowohl an Anfänger der Signalanalyse, die ohne besonderes Vorwissen dennoch sinnvoll Ultraschallsignale auswerten wollen, als auch an Profis, die ein schnelles und exaktes Werkzeug benötigen. Das Handbuch deckt die Funktionen von bcAnalyze3 Light und Pro ab. Entsprechend sind die Kapitel und Beschreibungen gekennzeichnet, wenn es Unterschiede zwischen den Versionen gibt. Die wesentlichen Unterschiede im Funktionsumfang der Light und Pro Version sind folgende:

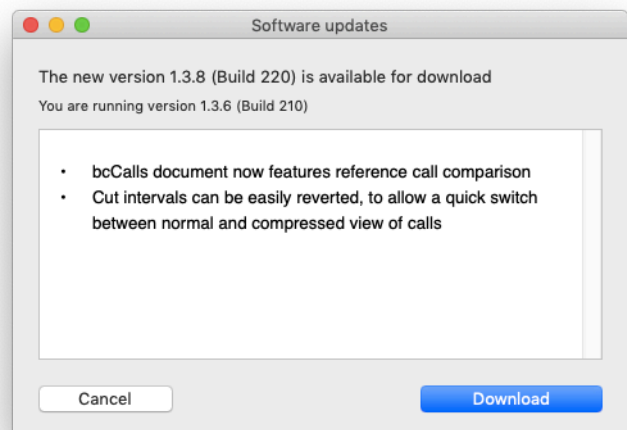
Funktion	Light	Pro
RAW Öffnen	Ja	Ja
WAVE öffnen	Ja	Ja
MP3 öffnen	Nein	Ja
Speichern	Nein	Ja
Cut, Copy & Paste	Nein	Ja
Rufe suchen	Ja	Ja
Rufe hinzufügen	Nein	Ja
Rufe speichern	Nein	Ja
Rufe abspielen	Nein	Ja
Übersichtssonogramm	Ja	Ja
Vermessungs-Sonogramm	Ja	Ja
Vermessungs-Sonogramm eigene Farbe	Nein	Ja
Vermessungs-Sonogramm eigene Marker	Nein	Ja

Funktion	Light	Pro
Große Schrift bei Cursorsn	Nein	Ja
Sonagramm-Überlagerung	Nein	Ja
Spektrum	Ja	Ja
Ruf-Überlagerung	Ja	Ja
Dateibrowser	Ja	Ja
Dateibrowser-Stereo	Nein	Ja
Dateibrowser-Frequenzmarkierung	Nein	Ja
Dateibrowser-Batch-Rufsuche	Nein	Ja
Ton-Generator	Nein	Ja
Ton-Filter	Nein	Ja
bcCalls-Dokumente	Nein	Ja

2. Installation

Die Systemvoraussetzungen für bcAnalyze3 sind ein Mac mit dem Betriebssystem macOS 10.9 oder neuer. Weiterhin empfehlen wir mindestens 4 GB an Hauptspeicher. bcAnalyze3 gibt es in mehreren Versionen. Die App Store 3.0 Pro Version und die Standalone 3.0 Pro Version unterscheiden sich in ihrer Funktionalität nicht. Wir empfehlen die App Store Version, wenn Sie bcAnalyze3 auf mehreren Rechnern laufen lassen wollen. Dies ist bei der App Store Version auf bis zu fünf Geräten möglich. Sollten Sie keinen App Store Account anlegen wollen, können Sie die Standalone Version direkt bei uns beziehen. Diese läuft jedoch immer nur auf einem registriertem Rechner. Sollten Sie zuerst Testen wollen, dann können Sie die Version 3.0 Pro Standalone für 15 Tage ohne Lizenz in vollem Umfang nutzen. Zur Installation müssen Sie die App zuvor vom Download-Ordner einmalig in den Programme-Ordner kopieren und von dort aus starten. Die Versionen Light und Pro werden direkt über den Mac AppStore bezogen. Die Installation dieser Versionen verläuft nach dem Kauf im Mac App Store vollkommen automatisch. Auch hier finden Sie die App anschließend im Programme-Ordner.

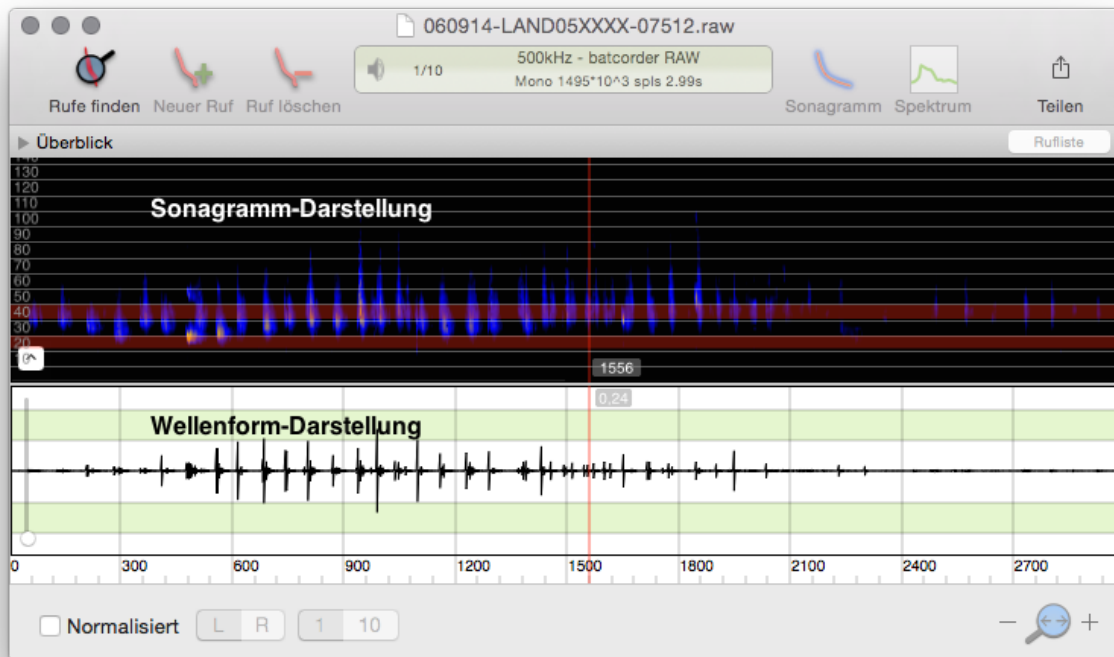
Bei Start von bcAnalyze3 werden Sie auf mögliche Programm-Updates hingewiesen und zudem werden Neuerungen und eventuelle Fehlerbehebungen im Info-Fenster angezeigt. Wenn Sie den Update-Vorgang über die blaue Schaltfläche **Download** bestätigen, wird die aktualisierte bcAnalyze3-App herunter-geladen. Anschließend müssen Sie diese wieder in den Programme-Ordner verschieben oder



kopieren. Dabei werden Sie gefragt, ob Sie die ältere bcAnalyze-App ersetzen wollen. Dies bietet sich im Regelfall an, da so der Programme-Ordner nicht unnötig mit älteren Programm-Versionen gefüllt wird. Haben Sie die App zuvor im **Dock** für den Schnellzugriff abgelegt, müssen Sie diese dort per Rechtsklick auf das Symbol über **Optionen -> Aus dem Dock entfernen**. Danach starten Sie die aktualisierte App aus dem Programme-Ordner oder per **Launchpad** und ziehen sie wieder ins permanente **Dock** hinein. Es ist zudem sinnvoll sich auf der ecoObs-Webseite für den Newsletter anzumelden. Dies ist auf der [Kontakt-Website](#) unter **Newsletter abonnieren** möglich. In Einzelfällen müssen größere Software-Updates direkt auf der Webseite heruntergeladen werden, in diesen Fällen werden Sie vorab darüber per Newsletter informiert. Zusätzlich erscheint ein solcher Hinweis auch im normalen Update-Dialog von bcAnalyze3.

3. Schnellstart

bcAnalyze3 ist wie andere Programme zur Tonanalyse aufgebaut. Bei Doppelklick auf `.raw` Dateien im Finder öffnet sich bcAnalyze3 automatisch. Ansonsten können Sie bcAnalyze3 im Programme-Ordner oder im **Launchpad** Ihres Rechners finden und dort durch Doppelklick starten.



Nach dem Öffnen einer Tondatei, wird diese als Oszillogramm (Wellenform) und als Sonogramm dargestellt. Sind bereits mit bcAdmin Rufe vermessen und in einer `.bcCalls`-Datei gespeichert worden, werden diese zusätzlich dargestellt.

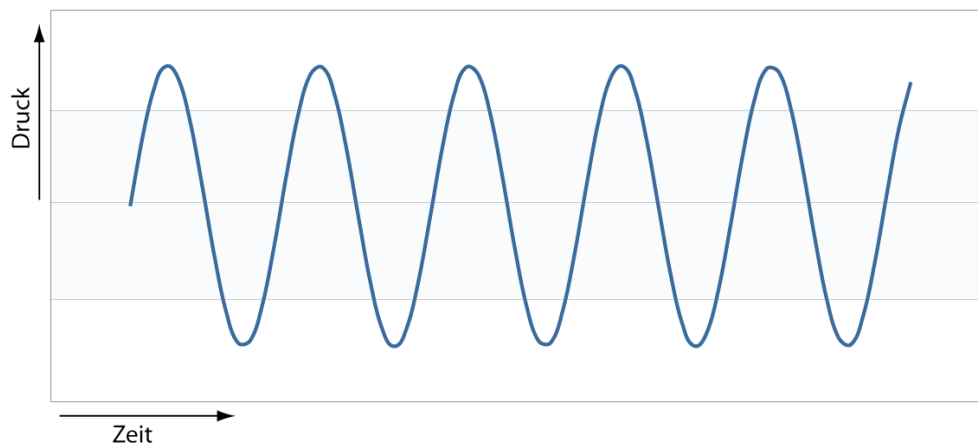
Nach Auswahl eines Tonstücks mit der Maus können Sie ein Spektrum oder ein Sonogramm des gewählten Abschnittes erstellen. Sind Rufe gefunden worden, können Sie diese schnell mit der **Tab**-Taste ansteuern, **⌘+R** erstellt ein Sonogramm des markierten Rufs. Weitere Funktionen entnehmen Sie bitte den folgenden Kapiteln.

4. Grundlagen

4.1. Begriffserklärungen

4.1.1. Schall

Schall ist eine Luftdruckschwankung, die sich wellenförmig mit einer Geschwindigkeit von ca. 340 m/s ausbreitet. Bei Schwankungen in einer einzigen Frequenz spricht man von einem Ton. Bildet man die Luftdruckschwankung eines reinen Tons über der Zeit ab, ergibt sich ein Sinus. Man spricht bei einer solchen Auftragung von einer Wellenformdarstellung des Schalls oder auch einem Oszillogramm.



4.1.2. Frequenz

Die Frequenz des Schalls ist die Zahl der Schwingungen pro Sekunde, angegeben in "Hertz" [Hz]. Man unterscheidet je nach Schwingungsfrequenz Infraschall (unter 16 Hz), Hörschall (16 Hz bis 20 kHz, für Menschen hörbarer Schall) und Ultraschall (20 kHz bis 1 GHz). Im Unterschied zu einem Ton, setzen sich Geräusche aus vielen Frequenzen zusammen, die auch starken zeitlichen Änderungen unterliegen. Ein Klang ist, wie ein Ton, ein periodisches Signal, besteht aber aus mehreren Tönen (Frequenzen) gleichzeitig.

4.1.3. Mikrofon

Ein Drucksensor (Mikrofon) nimmt die Schalldruckänderungen auf und setzt sie in einen elektrischen Puls um. Im optimalen Fall, wenn das Mikrofon den Druck völlig linear umsetzt, ergibt sich aus der Darstellung der Spannung am Mikrofonausgang über die Zeit wieder die oben abgebildete Wellenform. Es handelt sich hierbei noch immer um ein analoges (stufenloses Signal). Für die digitale Speicherung muss dieses Signal in diskreten Zeit- und Amplitudenstufen ausgelesen werden, anschließend werden diese Werte gespeichert.

4.1.4. Samplerate

Die so genannte Samplerate oder Abtastfrequenz gibt vor, in welchen Zeitabständen das Signal ausgelesen werden soll. Die Abtastfrequenz muss dabei deutlich höher sein als die die Frequenzen, die aufgezeichnet werden sollen. Das Nyquist-Shannonsche-Abtasttheorem betrifft die getreue digitale Wiedergabe eines akustischen Signals und besagt, dass die Anzahl Samples eines Signals mindestens das Zweifache von dessen maximaler analoger Frequenz betragen muss. Zum Beispiel wird eine Audio-CD mit einer Samplerate von 44,1 kHz eingelesen, um die von Menschen hörbaren Frequenzen von ca. 50 Hz bis ca. 20 kHz speichern zu können. Da Fledermausrufe Frequenzen von 125 kHz und mehr aufweisen können, sollte die Samplerate mindestens 250 kHz betragen. Wir empfehlen - auch im Hinblick auf die automatische Analyse mit bcAnalyze - eine Abtastrate von 500 kHz zu verwenden.

4.1.5. Amplitudenauflösung

Die Bittiefe oder Amplitudenauflösung kennzeichnet die Anzahl möglicher Werte der Amplitude bei der Digitalisierung. Hierbei gilt, dass bei einer Bittiefe von N genau 2^N Werte zur Verfügung stehen; bei 16 Bit entspricht das 65536 Stufen. Je höher die Bittiefe, desto besser die Amplitudenauflösung. Bei digitalem Audio wird jedes Sample in der Regel mit mindestens 16 Bit Auflösung digitalisiert, was einer theoretischen Dynamik von 96 dB entspricht. Für die sinnvolle Analyse von Ultraschallsignalen empfehlen wir eine Amplitudenauflösung von 16 Bit nicht zu unterschreiten.

4.1.6. Lautstärkepegel und Übersteuerung

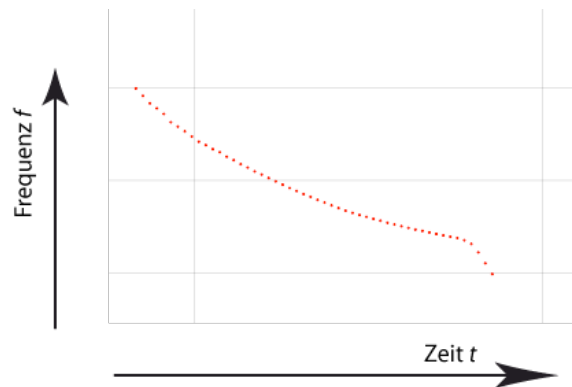
Häufig wird in der Akustik der Lautstärkepegel nicht linear (Druck in Pascal oder Spannung in Volt) sondern logarithmisch in Dezibel (dB) angegeben. Diese Angabe beschreibt ein im dekadischen Logarithmus angegebenes Verhältnis zweier Pegel. Positive Werte geben eine Verstärkung, negative eine Dämpfung an. Es handelt sich also um keine absolute Maßeinheit, sondern lediglich um ein Verhältnis ohne Dimension. Häufig werden Dezibel-Angaben auf genormte Referenzwerte bezogen. Die Angabe dB SPL bezieht sich auf die menschliche Hörschwelle (bei 1 kHz) und gibt an, um wie viel lauter ein Signal im Verhältnis zu ihr ist. Durch diese Maßeinheit lassen sich die großen Spannen zwischen laut und leise durch übersichtliche Werte ausdrücken. Wenn etwa zwischen zwei Signalen 80 Dezibel liegen, dann entspricht das einem Spannungsverhältnis von 1:10.000. Als Faustformel kann man wie folgt rechnen: eine Verdopplung des Schalldruckpegel bzw. der Spannung ergibt 6 dB, eine Verzehnfachung ergibt 20 dB Unterschied.

Ist das analoge Signal lauter als der Eingangsbereich des Digitalisierungsbausteins (AD-Konverter), spricht man von einer Übersteuerung. Der eigentliche Sinus des Signals wird hierdurch gekappt, und somit verfälscht. Auch analoge Verstärker können bei zu lautem

Signal keine lineare Verstärkung erzielen (Verzerrung), auch hier wird von einer Übersteuerung gesprochen. Bei Frequenz-Analysen entstehen so *falsche* Frequenzen.

4.1.7. Frequenzanalyse

Für die Analyse von Schallsignalen stehen zahlreiche Methoden zur Verfügung. Die einfachste und leicht durchzuführende Analyse von Tönen ist die Nulldurchgangsanalyse, mit der ein Periodogramm erstellt wird. Diese Methode ermittelt, wie viele Schwingungen pro Sekunde vorliegen, und berechnet daraus eine Frequenz. Aus vielen aufeinander folgenden Messungen kann so für ein tonales Signal ein Frequenz-Zeitverlauf erstellt werden (siehe Abbildung rechts).



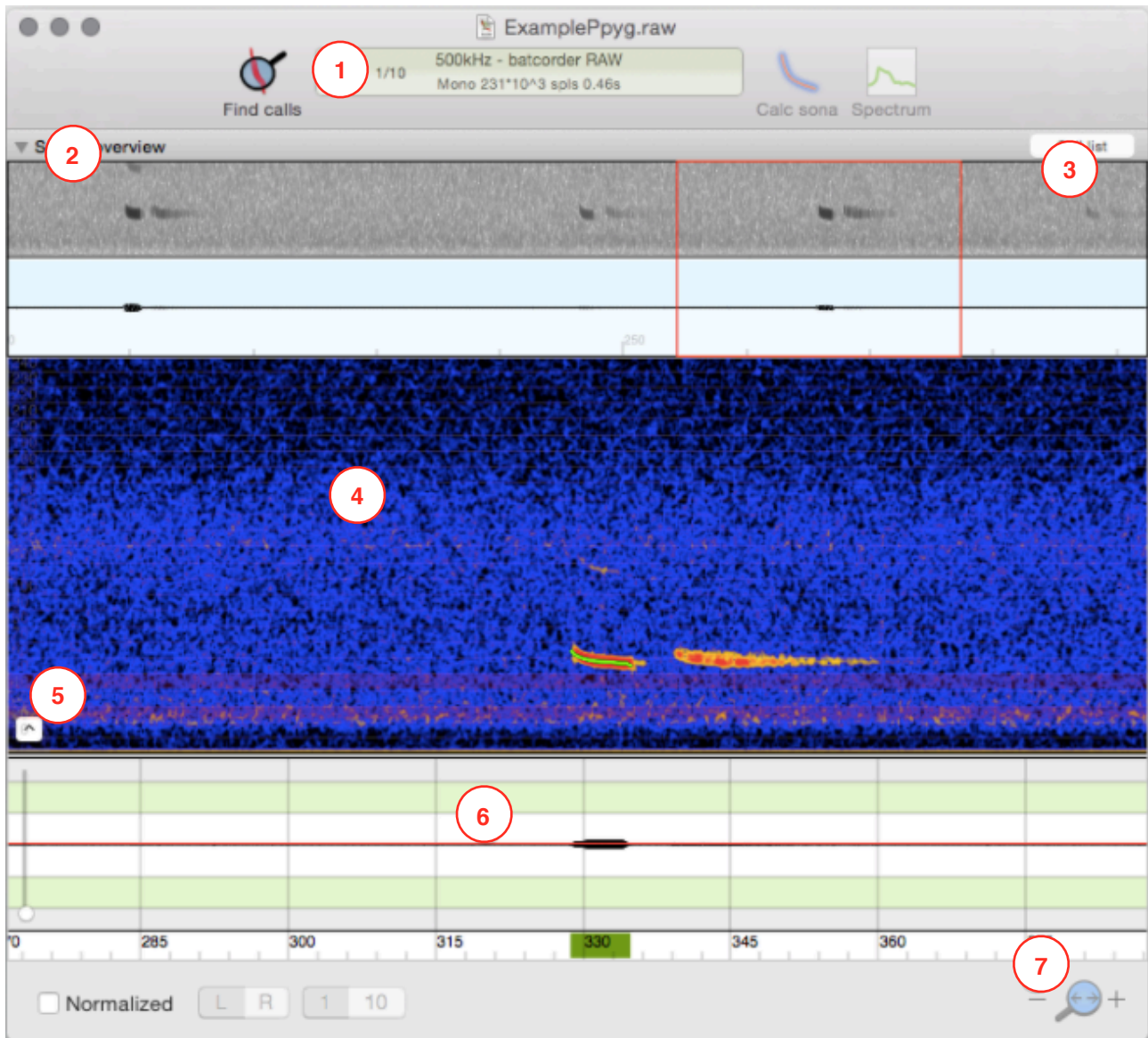
Sind in einem Signal verschiedene Frequenzen enthalten, ist die gebräuchlichste Methode die Fourier-Transformation. Sie zerlegt ein periodisches Signal in seine einzelnen Frequenzbestandteile. Da sie sehr aufwendig ist, wird meist die vereinfachte Fast Fourier Transformation (FFT) genutzt. Diese Methode wird auch von bcAnalyze3 zur Berechnung von Spektren und Sonagrammen herangezogen.

Während ein Spektrum die Amplitudenanteile der verschiedenen Frequenzklassen eines Signals wieder gibt, stellt ein Sonagramm auch die zeitliche Abfolge der Frequenzanteile über die Zeit dar.

5. Erste Schritte

5.1. bcAnalyze3 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche von bcAnalyze3 ist im Hauptfenster klar und übersichtlich aufgebaut. Die wesentlichen Funktionsbereiche werden im folgenden kurz charakterisiert:



1. Mit dem **Lautsprechersymbol** lässt sich die Aufnahme zeitgedehnt oder durch eine virtuellen Mischerdetektor abspielen. Neben dem Sonagramm ist die Tonausgabe für die schnelle Analyse und Klassifizierung der Rufsequenz ein sehr hilfreiches Werkzeug.
2. Der Aufnahme-Überblick zeigt immer die gesamte Aufnahme. Falls Sie in die Rufsequenz hinein gezoomt haben, wird der im Sonagramm sichtbare Teil hier rot eingerahmt.

3. Diverse Funktionen von bcAnalyze3 sind für die Arbeit mit Fledermausrufen optimiert. Der eingebaute Ruf-Finder sucht Rufe, die dann in die Rufliste eingetragen werden. Durch gefundene Rufe können Sie mit der **Tab**-Taste navigieren.
4. Die Sonagramm-Darstellung im Hauptfenster zeigt ein Übersichts-Sonagramm der Tondatei. Beim Einzoomen wird die Darstellung standardmäßig ab einer gewissen Zoomstufe verbessert, um die Rufe besser zu erkennen. Frequenzbänder markieren typische Ortungs-Frequenzen von Fledermäusen und können in den Voreinstellungen angepasst werden.
5. Zur farblichen Anpassung des Sonagramms stehen zwei **Schieberegler** zur Verfügung. Ebenso können hier der Rufverlauf und das Sonagramm ein- und ausgeblendet werden.
6. Die Wellenform (Oszillogramm) zeigt den RMS-Verlauf der Audio-Samples an. Sie kann normalisiert werden, um leise Signale besser zu erkennen. Liegen Rufe vor, können diese auf der Zeitachse eingeblendet werden.
7. Mittels der Bedienelemente **+ / -** können Sie ein- und auszoomen. Alternativ stehen dafür auch die **+ / -** Tasten ihrer Tastatur zur Verfügung. Um die Auswahl einzuzoomen, halten Sie die **Shift**-Taste gedrückt und klicken Sie dann auf die **Lupe**. Bei Stereo-Aufnahmen können Sie mit **L / R** den Kanal wählen.

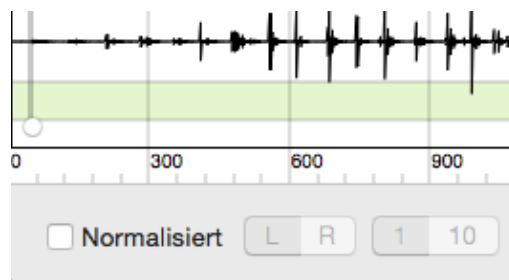
5.2. Dateien öffnen / speichern

Mittels der Funktionen **Öffnen** und **Benutzte Dokumente** im dem **Datei**-Menü können Dateien geöffnet werden. Alternativ können Audio-Dateien aus dem Finder auf das bcAnalyze3-Symbol gezogen werden. Ist bcAnalyze3 als Standard-Audio-Editor mit einem Dateityp verknüpft, wird es durch Doppelklick auf solch eine Audio-Datei geöffnet.

Unterstützt werden WAVE-Dateien und „batcorder“ Dateien im RAW-Format. Das WAVE-Format (Endung „.wav“) ist ein gängiges Audioformat. Es enthält neben den Tondaten auch verschiedene Informationen zur Datei, wie z.B. Samplerate und Amplitudenauflösung, die automatisch von bcAnalyze3 ausgelesen werden. Komprimierte WAVE-Formate können nicht eingelesen werden. RAW-Dateien (Endung „.raw“) haben die gleiche Datenstruktur wie WAVE Dateien, ihnen fehlt jedoch der Informationsblock zu Beginn der Datei (*Header*). Diese Dateien werden standardmäßig mit den Einstellungen 500 kHz und 16 Bit interpretiert. Sind in einer Audiodatei mehrere Tonspuren enthalten, wie z.B. im Falle einer Stereo-Datei, wird ein Kanalwähler unter dem Oszillogramm aktiviert. Damit kann wahlweise die linke oder rechte Spur angezeigt werden. WAVE-Dateien mit geringer Samplerate (< 196 kHz) werden automatisch als zeitgedehnte Aufnahmen interpretiert.

Die geöffnete Datei wird im Dokumentfenster als Wellenform angezeigt. Die Höhe der dargestellten Schwingungen ist hierbei linear zur Lautstärke (in Volt). Erreichen die Ausschläge des Tons den oberen Rand, ist das Signal *übersteuert*.

Links unterhalb der Wellenform liegt die Schaltfläche **Normalisiert**, mit der die Darstellung des Tones normalisiert werden kann. Die Wellenform wird hierbei so angepasst, dass der lauteste Ausschlag im dargestellten Bereich die gesamte Fensterhöhe einnimmt. Zusätzlich kann der Wertebereich der y-Achse auch mit dem Schieberegler geändert werden.

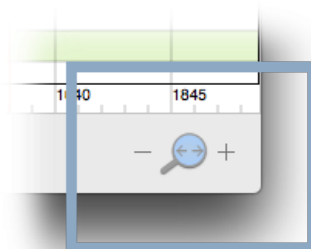


Die Beschriftung und Unterteilung der Zeitachse erfolgt in der Einheit Millisekunden (Tausend Millisekunden entsprechen einer Sekunde). Existieren zu einer Datei schon Messwerte zu Rufen, können diese eingeblendet werden. Über dem Oszillogramm befindet sich eine Sonagramm-Darstellung der Aufnahme.

Pro: Zum Speichern steht ebenfalls im Datei-Menü die Funktion **Speichern als...** zur Verfügung, durch die die Datei entweder im WAVE- oder RAW-Format an beliebiger Stelle gespeichert werden kann.

5.3. Zoomen und Markieren

Nach dem Laden einer Datei, wird das Tonsignal vollständig als Oszillogramm und bereits auch als Sonagramm angezeigt. Soll ein Ausschnitt vergrößert werden, stehen dazu mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Mittels der Tastenbefehle **+ / -** kann ein- und ausgezoomt werden. Ebenso können die Schaltflächen **+ / -** rechts unterhalb der Wellenformdarstellung verwendet werden. Bei Klick auf das Lupensymbol wird wieder soweit ausgezoomt, dass der gesamte Ton sichtbar ist. Bei gedrückter **Shift**-Taste und Klick auf das Lupensymbol wird der markierte Ton-Bereich möglichst groß eingezoomt. Die selbe Funktionalität lässt sich erreichen durch **Shift**-Taste und **+ / -** Tasten.

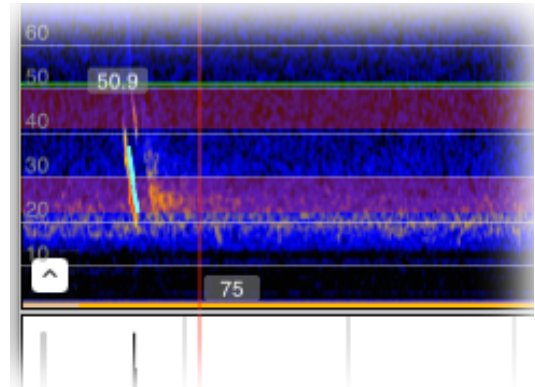


Bewegt man den Cursor über das Oszillogramm, kann oben neben der roten Cursorlinie der Amplitudenwert in Volt und der Zeitwert in Millisekunden an der aktuellen Cursorposition abgelesen werden.

Im Oszillogramm kann mit dem Cursor eine rote Markierung aufgezogen werden. Dieser Bereich legt ein Tonstück für die weitere Bearbeitung (Sonagramm, Spektrum, ...) fest. Die Dauer der Markierung wird Millisekunden genau oberhalb des Oszillogramms gezeigt.

Mittels des Menüpunktes **Bearbeiten -> Auswahl bearbeiten** kann ebenso eine Markierung erstellt oder eine bestehende angepasst werden. Im **Bearbeiten**-Menü können mittels der Funktionen **Alles auswählen** und **Auswahl aufheben** die gesamte Tonspur markiert bzw. die Markierung aufgehoben werden.

Markierungen können auch im Sonagramm aufgezo- gen werden. In dem Fall wird dann zusätzlich zur Länge der Markierung die höchste und tiefste Frequenz angezeigt, sobald die Markierung abgeschlossen ist. Die Darstellung der Rufe, ebenso wie das Sonagramm als solche lassen sich beeinflussen über ein Menü. Dieses erscheint, wenn Sie die Maus über den **Knopf mit dem Pfeil ^** bewegen. Dort können Rufanzeige



und das Sonagramm angepasst werden. Als Bestimmungshilfe lassen sich zwei Banden einblenden, die sich über die **Voreinstellungen** beeinflussen lassen. Zusätzlich kann eine eigene Frequenz-Hilfslinie eingeblendet werden. Dazu bewegen Sie einfach die Maus an die entsprechende Position und drücken die **Shift**-Taste. Nach erneutem Drücken verschwindet die Linie wieder.

5.4. Intervalle schneiden / wiederherstellen

Ab der bcAnalyze3 Pro Version 1.3.8 steht Ihnen ein weiteres Werkzeug zur Verfügung, um die Rufsequenz schnell und übersichtlich zu erfassen. Unter **Bearbeiten -> Intervalle schneiden** werden die Rufintervalle herausgeschnitten, so dass nur die eigentlichen Rufe hintereinander im Sonagramm und im Oszillogramm dargestellt werden. Dies kann sehr hilfreich sein, wenn Sie eine längere Rufsequenz mit großen Rufabständen vorliegen haben oder um eine charakteristische Rufreihe grafisch komprimiert darzustellen. Diese kann mit Hilfe des Vermessungs-Sonagramms mittels **cmd + R** anschließend auch als Bild oder HTML-Datei (Rechtsklick ins Sonagramm) gespeichert werden. Über **Bearbeiten -> Intervalle wiederherstellen** können Sie mit einem Klick wieder zurück in die Originalansicht wechseln.

6. Signale analysieren

6.1. Spektrum

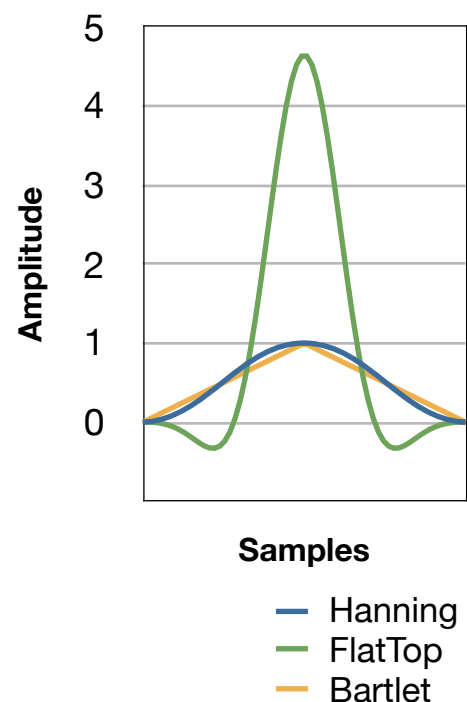
Das Frequenzspektrum wird mit Hilfe einer Fourier-Transformation bestimmt und zeigt die Amplitudenverteilung der Frequenzen eines Signals. bcAnalyze3 nutzt hierfür den Algorithmus der schnellen Fourier-Transformation (englisch *fast fourier transform*, daher meist FFT abgekürzt). Das Spektrum enthält keinerlei Zeitinformation. Ein Spektrum wird in der Regel über ein einzelnes Fenster (Ausschnitt der analysierten Abtastwerte) berechnet. Das Spektrum ist sehr akkurat hinsichtlich der Frequenzanalyse.

Die Fensterfunktion des Spektrums legt fest, mit welcher Gewichtung die Abtastwerte innerhalb dieses Ausschnitts (Fenster) in die FFT-Berechnung eingehen. Es stehen verschiedene Fensterfunktionen zur Verfügung (zum Beispiel **Rechteck**, **Hanning**, **Flat Top**). Diese unterscheiden sich hauptsächlich darin, wie stark die Werte an den Rändern des Ausschnittes berücksichtigt werden. Für ein Spektrum sollte ein Rechteckfenster gewählt werden. Hierdurch werden alle Samplewerte im Ausschnitt gleich bewertet. Je größer das Fenster ist, desto höher ist auch die Frequenzauflösung.

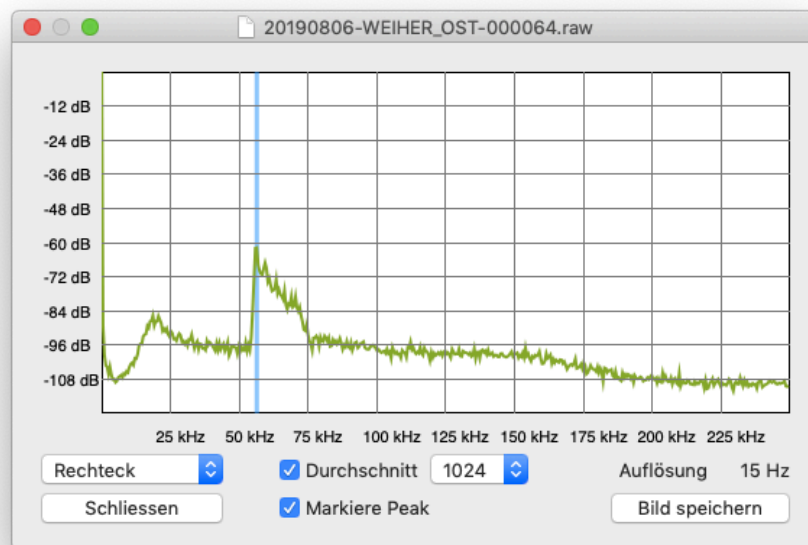
Eine Berechnung ist nur mit Fenstern möglich, die eine Größe von 2^N Samples haben (N ganzzahlig). Um dennoch beliebige Ausschnitte zu analysieren, fügt bcAnalyze3 symmetrisch Nullen am Anfang und Ende des ausgewählten Bereichs ein, bis eine Länge von 2^N Samples erreicht ist (diesen Prozess nennt man *zero padding*).

Durchführung:

Zur Berechnung des Spektrums wird zunächst ein Stück der Tonspur markiert. Dieses sollte nicht zu lang sein, da dann die Berechnung aufwendiger wird. Wählen Sie danach die Schaltfläche **Spektrum** oder die Funktion **Spektrum zeigen** im **Analyse**-Menü. Es erscheint nun ein Fenster mit dem berechnetem Spektrum. Der Graph zeigt in logarithmischer Auftragung die Amplitudenanteile der Frequenzen. Die Frequenzauflösung wird rechts unterhalb des Spektrums angezeigt. Die verwendete Fensterfunktion ist als Auswahlmenü links unten zu finden. Fährt man mit dem Cursor über das Fenster wird Frequenz sowie Amplitude an der Cursorposition angezeigt. Es ist möglich, das Spektrum als **Bild** (verschiedene Formate) zu speichern. Auch eine **Glättung**, die einen gleitenden



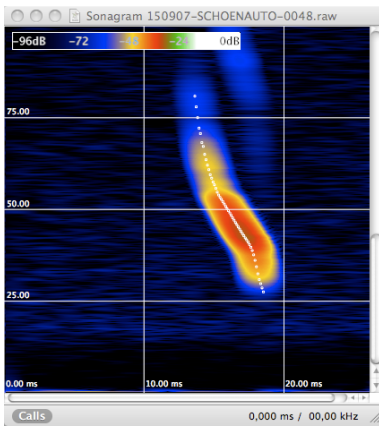
Durchschnitt über eine einstellbare Anzahl an Frequenzklassen berechnet, ist über ein Häkchen bei **Durchschnitt** wählbar. Zudem kann der Peak-Wert der Amplitudenanteile der Frequenzen durch einen blauen vertikalen Balken markiert werden.



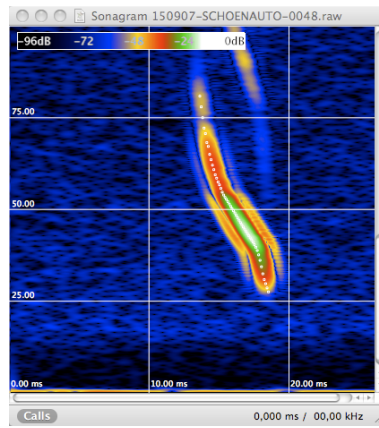
6.2. Sonogramm

Ein Sonogramm wird aus vielen Spektren über kurze Zeitabschnitte zusammengesetzt, und ist eine zweidimensionale Darstellung der Frequenz über der Zeit. Die Amplitude der Frequenzen wird hierbei farblich codiert. Im Gegensatz zum Spektrum wählt man als Fensterfunktion nicht das **Rechteck**-Fenster, da es bei kurzen Fenstern zu unliebsamen Kanteneffekten führt (Sidelobes; *picket fences*). Die verschiedenen Fensterfunktionen, die in bcAnalyze3 zu Verfügung stehen, haben unterschiedliche Vor- und Nachteile. Generell kann man sagen, dass Fensterfunktionen, die die Frequenzen akkurat wiedergeben, dazu neigen, den zeitlichen Verlauf „verschmiert“ darzustellen und umgekehrt.

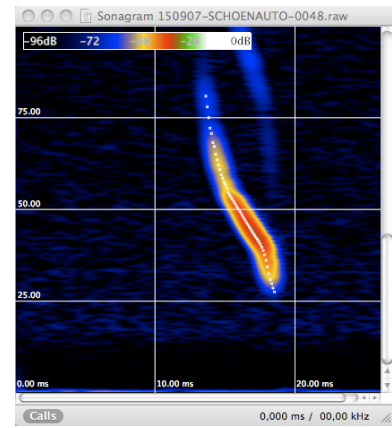
Optimale Fenster zur genauen Frequenzwiedergabe, z.B. für konstantfrequente (constant frequency = cf) Signale, sind das **Hanning**- und das **Hamming**-Fenster. Für zeitlich stark frequenzmodulierte (frequency modulated = fm) Signale eignet sich das **FlatTop**-Fenster. Als allgemein geeignetes Standardfenster empfehlen wir das **7th term Harris**-Fenster. Im Folgenden sind Sonogramme abgebildet, die mit verschiedenen Fensterfunktionen berechnet wurden.



Hanning-Fenster



FlatTop-Fenster



7th term Harris-Fenster

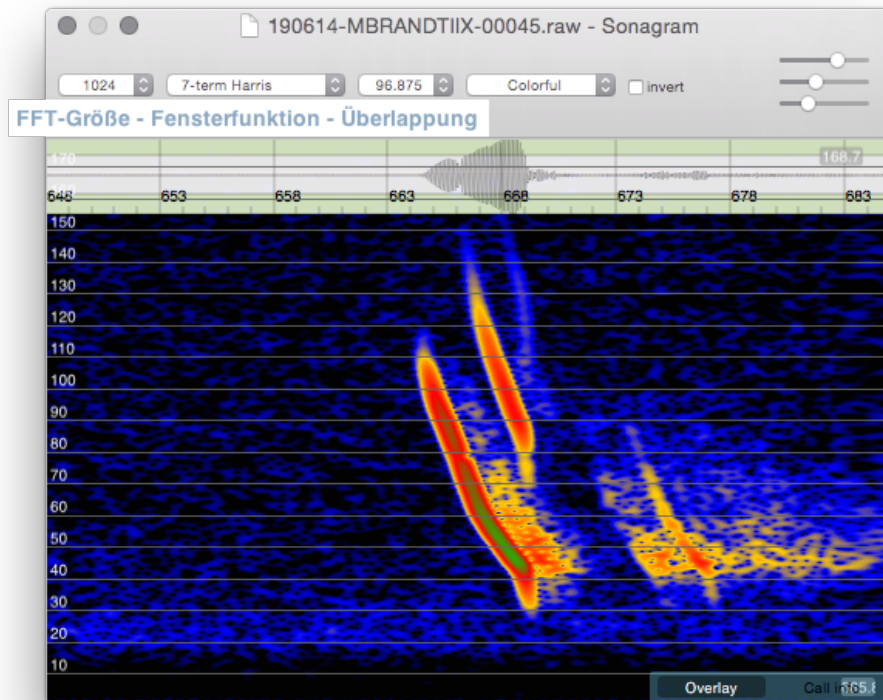
Die Frequenz- und Zeitauflösung eines Sonagramms wird von verschiedenen Parametern beeinflusst. Der Parameter **FFT-Größe** legt die Größe des FFT-Analysefensters in Samples fest. Je größer der Wert gewählt wird, desto höher ist die Frequenzauflösung und die resultierende Abbildung. Der Wert **Überlapp** in % bestimmt, mit welcher Überlappung der Fenster das Sonagramm errechnet werden soll. Je höher dieser Wert ist, desto genauer wird die zeitliche Auflösung; das Sonagramm wird breiter. Die Frequenz- und Zeitauflösung, die sich aus den Einstellungen ergeben, werden beim Öffnen des Sonagramms kurz eingeblendet. Dies kann über Rechtsklick auf das Sonagramm auch manuell erfolgen.

Oben rechts im Fenster lässt sich die farbliche Darstellung anpassen. Die zu grundlegende Farbgebung kann über das Aufklappmenü neben den FFT-Einstellungen gewählt werden. Es stehen die Stile **Graustufen**, **Feuer**, **Bunt** und **Benutzer** zur Verfügung. Letzte Option ist nur dann aktiviert, wenn in der Pro-Version ein Benutzerdefinierter Farbverlauf verknüpft worden ist (**Voreinstellungen -> Sonagramm**). Über die Schaltfläche **invertieren** kann das Sonagramm auch in invertierten Farben angezeigt werden.

Fährt man mit dem **Cursor** über den Bildbereich, werden Zeit und Frequenz an der Cursorposition angegeben. Mit gedrückter linker Maustaste kann auch von der Cursorposition ein **Markierungsrahmen** aufgezogen werden. Nach Aufziehen des Rahmens wird die Länge, sowie die obere und untere Frequenz der Markierung angezeigt. So können schnell Start- / Endfrequenz und die Länge eines Fledermausrufs ermittelt werden. Zudem kann per Rechtsklick im **Kontext-Menü** das Spektrum für den ausgewählten Rufbereich angewählt werden.

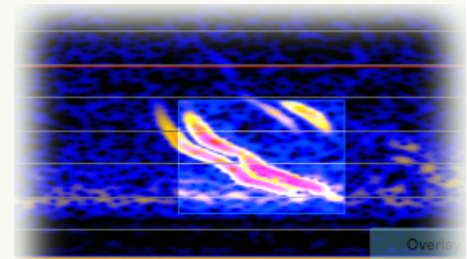
Über die Schaltflächen **Überlagerung** und **Rufinfo** können bei vorhandenen Messwerten diese eingeblendet werden. Der Rufverlauf wird dabei dem Sonagramm überlagert. Die

Rufinfo markiert relevante Punkte, d.h. Ruflänge, Start- und Endfrequenz sowie die Hauptfrequenz.



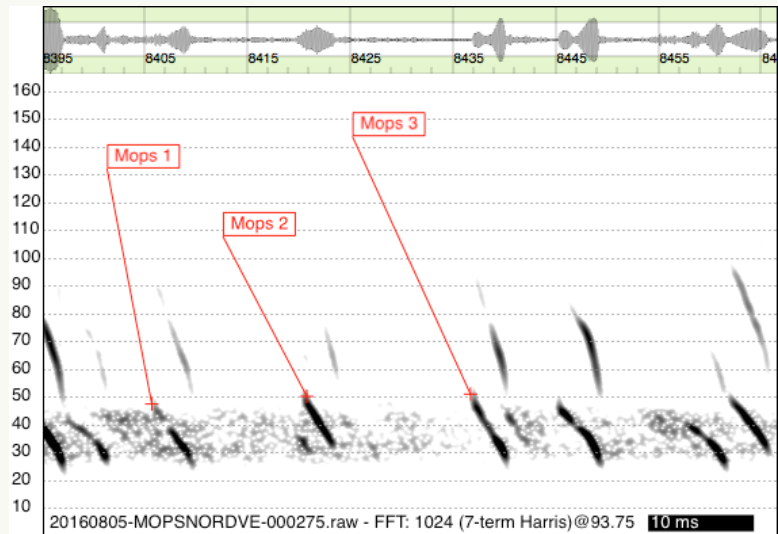
Wurden Einstellungen des Sonagramms verändert, dann können diese mittels dem **Kontext-Menü** (Rechtsklick auf Sonagramm) gespeichert werden. Daneben gibt es in diesem Menü weitere Funktionen. Das Sonagramm kann hier als Bild gespeichert werden. Eine besondere Funktion stellt der Export als HTML dar. Hier müssen Sie einen Ordner auswählen, in diesem wird dann ein index.html sowie das Sonagramm als Bild gespeichert. Enthält der Ordner ein von bcAnalyze3 erstellte HTML-Datei, dann wird das Sonagramm angefügt.

Pro: Eine weitere Besonderheit stellt die Möglichkeit dar, die Auswahl des Sonagramms zu kopieren und in ein anderes Sonagramm einzufügen. So können Rufe direkt als Sonagramm überlagert und verglichen werden. Dazu müssen Sie nach Auswahl eines Rufs diesen mit **cmd+c** kopieren und in ein anderes Sonagramm mittels **cmd+v** einfügen. Das Bild lässt sich mit Maus oder **Pfeiltasten** (beschleunigt bei Halten der **Shift**-Taste) verschieben.



Mittels der **Bild hoch-** / **Bild runter**-Tasten (beim Laptop bzw. kleiner Tastatur Tasten **fn + Hoch-** / **Runter-Pfeiltasten**) kann die Transparenz angepasst werden. Mit der **Rückwärts-Löschtaste** wird das Bild wieder entfernt.

Pro: In Sonagrammen können Sie für die Ausgabe als Bilddatei **eigene Marker** frei positionieren. Klicken Sie bei gedrückter **Shift**-Taste an die Stelle, die markiert werden soll und ziehen Sie dann ohne die **Shift**-Taste frei zu geben die Maus an die Stelle, an der die Beschreibung zum Marker erscheinen soll. Der Markertext kann frei gewählt werden. Bei **gedrückter Shift**-Taste kann der Markertextrahmen durch **Klicken und verschieben** nachträglich neu positioniert werden. In Verbindung mit einem schwarz-weißen Sonagramm-Verlauf (Farbe: **Grau + invertiert**) lassen sich so hervorragend Abbildungen erstellen, die dann auch in Publikationen veröffentlicht werden können.



6.3. Rufüberlagerung

Ein weiteres Werkzeug, das bei der Artbestimmung unterstützt, ist die Rufüberlagerung. Hierzu werden alle gefundenen Rufe in einem groben Raster so gezeigt, dass die Ruf-Enden genau überlagert sind.

Pro: Es lassen sich zudem bestehende Referenzen einzelner Arten sowie eigene Referenzen, die als bcCalls-Dateien vorliegen müssen, überblenden.

Pro: Sie können zum Beispiel basierend auf einer bcCalls-Datei die Rufe anderer bcCalls-Dateien mit Kopieren und Einfügen ergänzen. bcCalls-Dateien können Sie dazu mit bcAnalyze3 Pro direkt öffnen.

6.4. Wellenform-Statistik

Pro: Eine einfache Wellenformstatistik ist über das **Analyse**-Menü verfügbar. Es wird für den markierten Bereich der DC Offset (Versatz von der Nulllinie) und die maximal gefundenen Amplituden der positiven (**Max.**) und negativen (**Min.**) Halbwellen linear in Prozent sowie in dB angezeigt. Normiert sind diese Angaben auf einen Sinuston mit voller Amplitude (maximal ausgesteuert). Im Feld **Mittlerer RMS** wird zusätzlich der Effektivwert der Lautstärke, also die durchschnittliche Lautstärke des Signals angegeben.

7. Rufe automatisch finden und vermessen

Das Programm bcAnalyze3 beinhaltet einen speziellen Algorithmus zum Auffinden und Vermessen von Ultraschallsignalen. Diese Funktion wurde für unser Programm bcAdmin entwickelt und wird dort zur vollautomatischen Messwertextraktion bei Fledermausrufen verwendet. Je Ruf werden in 0,1 ms Abständen die Frequenzwerte über die gesamte Signallänge ermittelt. Diese Rufverlaufsdaten zeigt bcAnalyze3 optional im Übersichts-Sonagramm als schwarz-gepunktete Ruf-Überlagerung an. Mit diesem Verfahren kann eine Datei sehr schnell nach vorhandenen Signalen gescannt werden, ohne dass eine zeitaufwendige, manuelle Durchsicht mit dem Vermessungs-Sonagrammen erforderlich ist.

7.1. Das Verfahren und dessen Voraussetzungen

Das Verfahren zur automatischen Ruferkennung und -vermessung basiert auf einer komplexen Form der Nulldurchgangsanalyse mit mehreren aufeinander folgenden Arbeitsschritten. Zuerst wird grob analysiert, ob überhaupt Signale einer bestimmten Lautstärke in der Tonspur enthalten sind. Dies soll verhindern, dass zu leise Signale analysiert werden, deren Vermessung nicht mehr sinnvoll möglich ist. Dann erfolgt eine genauere Analyse. Anhand verschiedener Parameter wird festgestellt, ob es sich um Fledermausrufe bzw. rufähnliche Signale handelt. Störgeräusche (z.B. Heuschrecken) und auch Echos von Signalen, werden zum größten Teil erkannt und nicht vermessen. Danach erfolgt die endgültige Vermessung. Hierzu werden zuerst der genaue Start- und Endpunkt des Signals bestimmt und danach der Frequenz-Zeitverlauf in $100\mu\text{s}$ -Schritten interpoliert. Hierbei werden auch kleine Lücken im Signal übersprungen.

Damit das Verfahren fehlerfrei arbeitet, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Signal muss Frequenzanteile im Ultraschall enthalten (> 14 kHz).
- Es muss sich um ein tonales Signal mit einer deutlich betonten Hauptfrequenz handeln. Bei Signalen mit harmonischen Schwingungen muss die Grundschwingung oder eine der Harmonischen deutlich lauter als die anderen sein.
- Das Signal muss eine Mindestlänge von 1,5 Millisekunden aufweisen.
- Überlappen gleichlaute Signale (z.B. zwei Rufe oder ein Ruf und ein lautes Echo) kann der Überlappungsbereich nicht vermessen werden.
- Die Amplitude des Signals muss mindestens -36 dB erreichen (Schwelle ist einstellbar).

- Das Grundrauschen der Aufnahme sollte nicht zu hoch sein. Aufnahmen mit dem *batcorder* eignen sich hier optimal. Auch dürfen starke Hintergrundgeräusche das Signal nicht maskieren.

Einige Parameter zur automatischen Ruferkennung und -vermessung sind modifizierbar. In den **Voreinstellungen** kann man unter dem Punkt **Rufsuche** die Schwelle für **Lautstärke** (dB in Relation zu Vollaussteuerung) und **Qualität** anpassen. Rufe, die leiser sind als die eingestellte Lautstärkeschwelle, werden nicht vermessen. Mittels des Kriteriums Qualität wird untersucht, ob es sich um Fledermausrufe oder sonstige Signale handelt. Wir empfehlen den voreingestellten Wert von 20 zu verwenden. Höhere Werte lassen den Rufsucher auch schlechtere (z.B. verrauschte) Signale finden und vermessen. Bei niedrigeren Werten werden mehr Fledermausrufe, die qualitativ nicht optimal sind, ausgesondert.

Werden *batcorder*-Aufnahmen analysiert, sollte die Lautstärkeschwelle sich an der Schwelle orientieren, die am Gerät für der Aufnahme eingestellt war. Für eine optimale Qualität der aufgenommenen Rufe empfehlen wir sowohl beim *batcorder* als auch in *bcAnalyze3* eine Schwelle von -27 dB zu wählen, da nur gut ausgesteuerte Rufe optimal vermessen und bestimmt werden können. Jedoch können bestimmte Aufnahmesituationen oder die gezielte Untersuchung von sehr leise rufenden Arten, wie der Mopsfledermaus, den beiden Langohr-Arten oder der Bechsteinfledermaus, eine Reduzierung der Schwelle erfordern. Zudem bestehen in der Planungspraxis zum Teil fachliche Standards, die eine bestimmte Schwelle vorgeben, wie z. B. -36 dB beim Gondelmonitoring. Die gewählte Schwelle kann im **Ansicht**-Menü unter dem Punkt **Schwelle anzeigen** als Linie im Oszillogramm eingefügt werden.

7.2. Arbeiten mit der automatischen Rufanalyse

Die Aufnahme kann über die **Rufe finden** Funktion im **Analyse**-Menü oder der Symbolleiste automatisch nach rufähnlichen Signalen durchsucht werden, oder eine bestehende, vom Programm **bcAdmin** erstellte Datei mit Signalverläufen kann geladen werden. Solche Dateien haben den selben Namen wie die zugehörige Tondatei, jedoch mit der Endung „bcCalls“. Liegt eine solche Signalverlaufs-Datei zusammen mit der Tondatei im selben Ordner, werden die gefundenen Rufe automatisch in die Rufvorschau geladen. Beispiel einer *batcorder* Tondatei (RAW-Format) und der dazugehörigen Signalverlaufs-Datei:

250508-ZWEIM2XXXX-0004.raw

250508-ZWEIM2XXXX-0004.bcCalls

Pro: Die Funktion **Rufe finden** speichert die gefunden Rufverläufe nicht automatisch als Signalverlaufsdatei, sondern hält diese nur temporär vor. Soll eine bcCalls-Datei gespeichert werden, muss dies im Menü **Ablage** durch Auswahl des Punktes **Exportiere bcCalls** geschehen. Sollen diese Rufverläufe später von bcAnalyze3 automatisch gefunden und verwendet werden, muss die Datei im selben Ordner und unter dem selben Namen wie die Tondatei gespeichert werden.

Sind Signalverläufe vorhanden, werden die Rufmesswerte dem Sonogramm überlagert. Im Oszillogramm werden auf der Zeitachse Marker für jeden Ruf eingefügt. Wenn vorhanden, wird die Artbestimmung aus batIdent je Ruf angezeigt. Bei Klick auf einen Marker wird der Ruf markiert. Eine Liste der Rufe kann geöffnet werden mittels dem Knopf **Rufliste** rechts oberhalb des Sonogramms. Diese Liste zeigt je Ruf Startzeitpunkt (Start; ms), Dauer (Dur; ms), Interpuls-Interval (IPI; ms), Startfrequenz (SF; kHz), Endfrequenz (EF; kHz), Hauptfrequenz (MF; kHz) und wahlweise Fmod (kHz), Flastms (kHz) oder FRmin (kHz). Weiterführende Informationen zu den einzelnen Messwerten finden Sie in der Anleitung zu batIdent (<https://ecoobs.de/herunterladen/batident-manual-1-0/>).

8. Rufe abspielen

Pro: Die Pro-Version von bcAnalyze3 Pro beinhaltet eine Möglichkeit die Tonaufnahmen abzuspielen. Den Player starten Sie mit der Tastenkombination **ctrl-Leertaste** oder mit Klick auf den Lautsprecher im Info-Feld der Knopfleiste des Fensters. Sie können jeweils mit zwei Häkchen anwählen, ob die Wiedergabe des Rufs beim Öffnen des Players automatisch starten und die Rufsequenz fortlaufend im Loop abgespielt werden soll.

8.1. Zeitdehner-Modus

Pro: Im Zeitdehner-Modus werden die Aufnahmen analog zu einem Zeitdehner-Detektor zehnfach verlangsamt wiedergegeben. Liegen die Aufnahmen als Dehner-Aufnahmen vor, dann werden sie mit normaler Geschwindigkeit abgespielt, um sie nicht noch mehr zu dehnen.

8.2. Virtueller Mischerdetektor

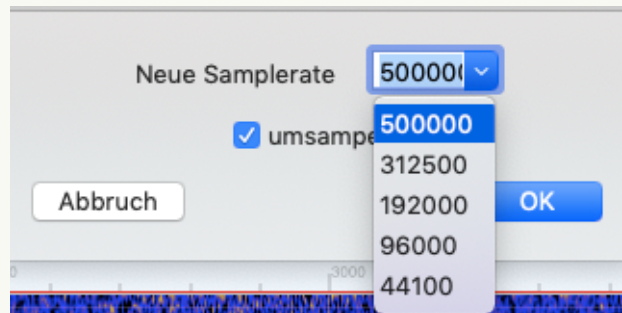
Pro: Der virtuelle Mischdetektor erlaubt das Abspielen der Aufnahmen mittels eines Heterodyn-Detektors. Damit erhalten Sie einen Höreindruck wie bei der Arbeit mit einem Mischerdetektor im Feld. Mit dem Schieberegler können Sie die Wiedergabe-Frequenz einstellen.

9. Ton-Manipulation

Pro: Diverse Werkzeuge im bcAnalyze3 Pro erlauben die Manipulation der Tondaten. Neben Filtern stehen Generatoren und Wandler der Samplerate zur Verfügung.

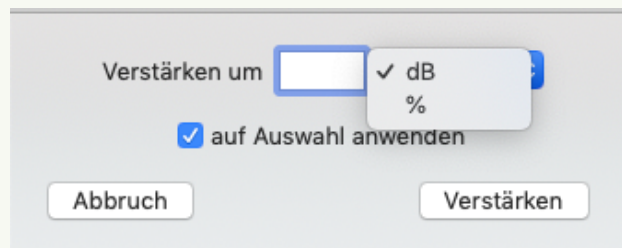
9.1. Samplerate ändern

Pro: Im **Bearbeiten**-Menü findet sich die Funktion **Samplerate ändern**. Dies kann mit und ohne Anpassung der Samples erfolgen. Im ersten Fall werden die Daten einfach nur mit einer anderen Rate interpretiert. Zum Beispiel kann eine zeitgedehnte Aufnahme mit 44.1 kHz auch als Aufnahme mit 441 kHz interpretiert werden, dann wirkt diese wie eine Echtzeitaufnahme. Beim Umsampeln der Daten werden die Tondaten in die neue Samplerate umgewandelt. Das bedeutet auch, dass sich entsprechend der abbildbare Frequenzbereich verkleinern oder vergrößern kann.



9.2. Verstärken

Pro: Im **Bearbeiten**-Menü findet sich die Funktion **Verstärken**, mit der die Amplitude des gewählten Tonsignals verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Die Verstärkung bzw. Abschwächung kann entweder in dB oder als Prozent-Wert angegeben werden. Zudem kann gewählt werden, ob die Verstärkung auf das gesamte Tonsignal oder nur auf die aktuelle Auswahl angewendet werden soll.



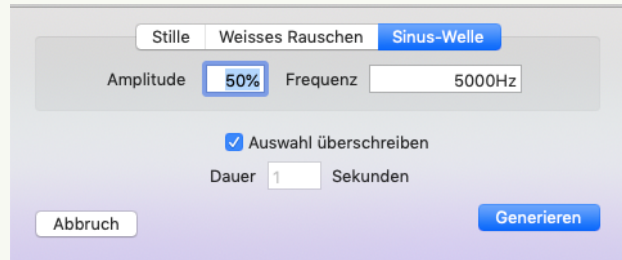
9.3. Generieren

Pro: Im **Bearbeiten**-Menü findet sich das Untermenü **Generieren**. Es erlaubt die Erstellung von Stille, weißem Rauschen, einfachen Sinustönen und komplexen Fledermausrufen.

9.3.1. Stille, Weisses Rauschen und Sinuston

Pro: Diese drei Funktionen ermöglichen das Einsetzen eines neuen Tonstücks mit definierter Länge oder das Überschreiben der aktuellen Auswahl mit Stille, weißem

Rauschen oder einem definiertem Sinuston. Bei den beiden letzteren können Sie die Amplitude prozentual verändern, beim Sinuston zudem die Frequenz wählen. Weiterhin können Sie wählen, ob die Auswahl im Sonagramm damit überschrieben werden oder wie lang die Dauer des neu generierten Tonstücks betragen soll.

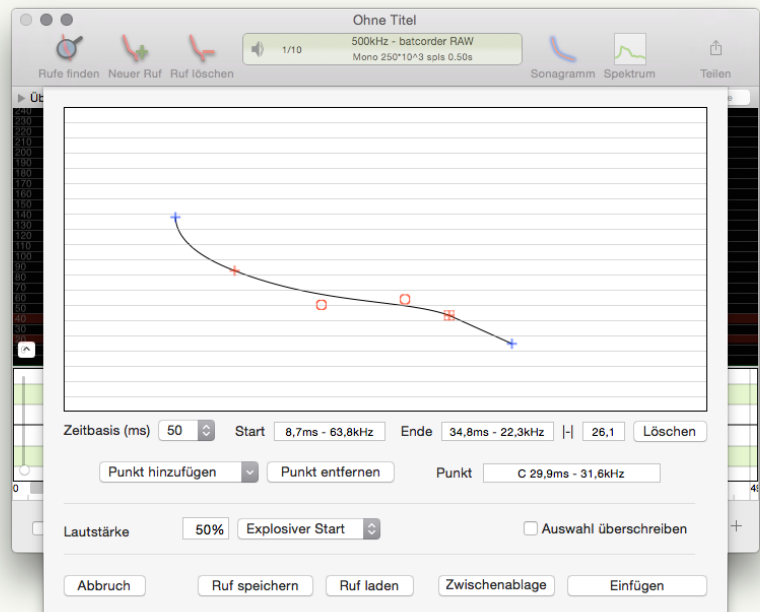


9.3.2. Fledermausruf generieren

Pro: Diese Funktion erlaubt die Generierung von Fledermausruf-ähnlichen Signalen mit dem Ziel von Anlock-Experimenten (BatLure). Sie können einen Ruf „zeichnen“, diesen mit einer Amplitudenfunktion versehen und dann ein Tonsignal erstellen.

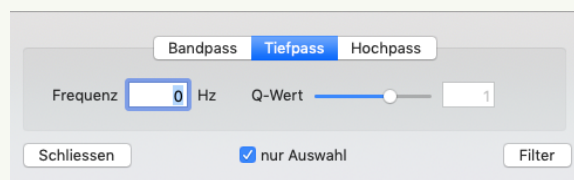
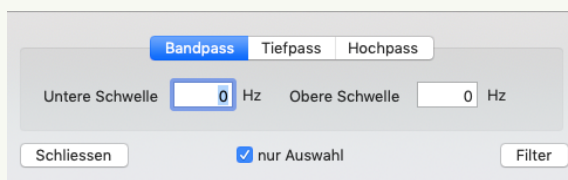
Öffnen Sie dazu ein bestehende Ton-Datei mit 500 kHz Samplerate oder Erzeugen sie ein neues, leeres Dokument. Wählen Sie dann im **Bearbeiten**-Menü unter **Generieren** die Option **Fledermaus-Ruf**. Es öffnet sich ein Fenster zum Zeichnen des Rufs.

Rufe lassen sich abspeichern und laden. Mit dem Knopf **Zwischenablage** wird der Ruf synthetisiert und in die Zwischenablage kopiert. Sie können diesen dann an beliebiger Stelle im Tondokument einfügen. Mit **Einfügen** wird er in die Auswahl oder an der Stelle des Einfügekursors in die Tondaten eingefügt.



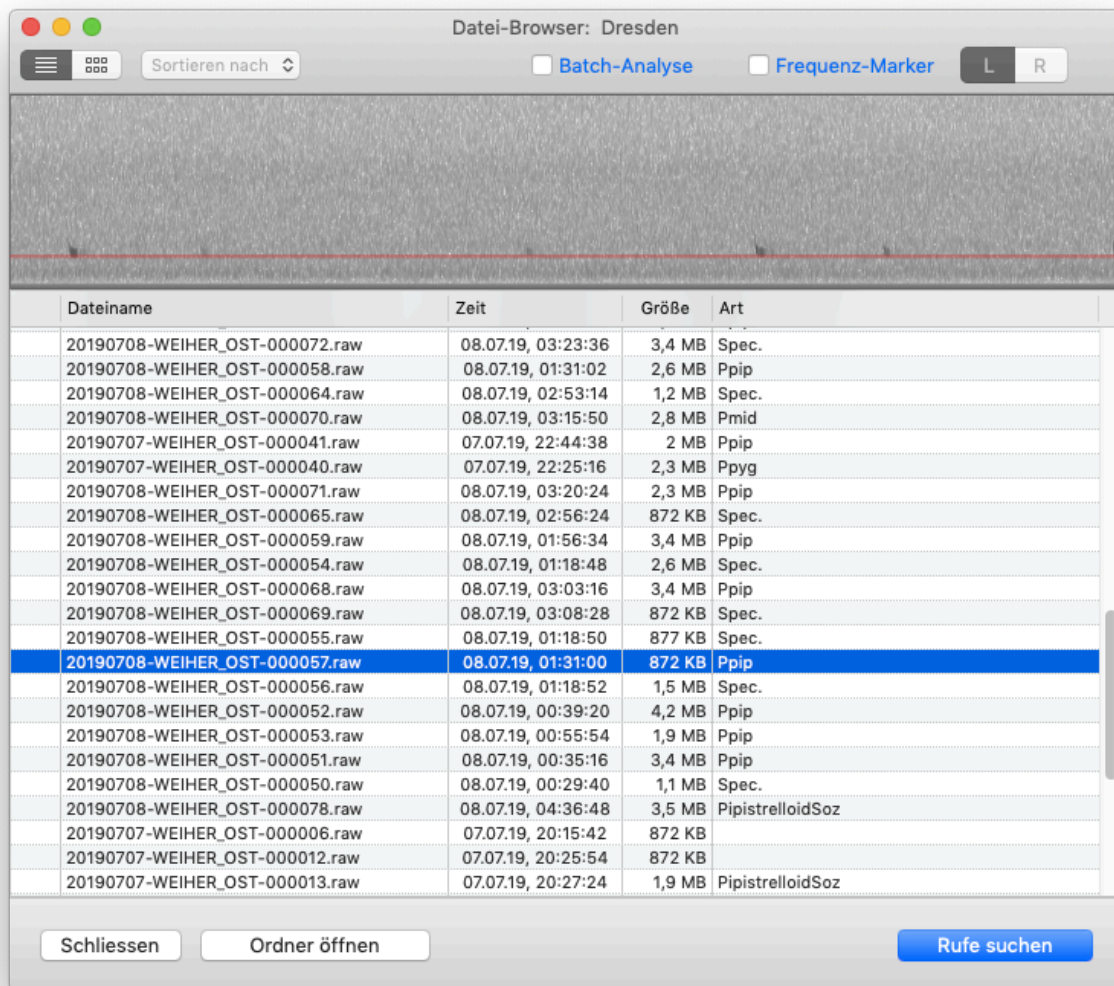
9.4. Filtern

Pro: Zum Filtern stehen einfache Biquad-Filter zur Verfügung, die in Form eines Bandpass-Filters, eines Tiefpass- und eines Hochpassfilters realisiert sind.



10. Datei-Browser

Der Datei-Browser in bcAnalyze3 ist ein ideales Werkzeug, um eine größere Menge von Ruf-Aufnahmen zu sichten, um dann interessante oder schwierige Aufnahmen tiefergehend mit dem Übersichts- und Detail-Sonagrammen zu analysieren. Der Datei-Browser ist dabei mit RAW- oder WAVE-Dateien kompatibel.



Sie können zwischen einer Listenansicht (obere Abbildung) oder einer Mini-Sonagramm-Vorschau der Dateien (untere Abbildung) wählen. Die ausgewählte Datei wird dabei immer im oberen, schwarz-weißen Vorschau-Sonagramm angezeigt.

Pro: In der Pro-Version von bcAnalyze3 steht Ihnen zudem eine komfortable Funktion zur Verfügung, eine große Menge an Audio-Dateien nach Fledermausrufen zu durchsuchen. Dazu klicken Sie einfach in der Kopfzeile **Batch-Analyse** an, markieren danach die gewünschten Aufnahmen und drücken dann auf die Schaltfläche **Rufe suchen** unten rechts. Gefundene Rufe werden dann unterhalb des Übersichts-Sonagramm von

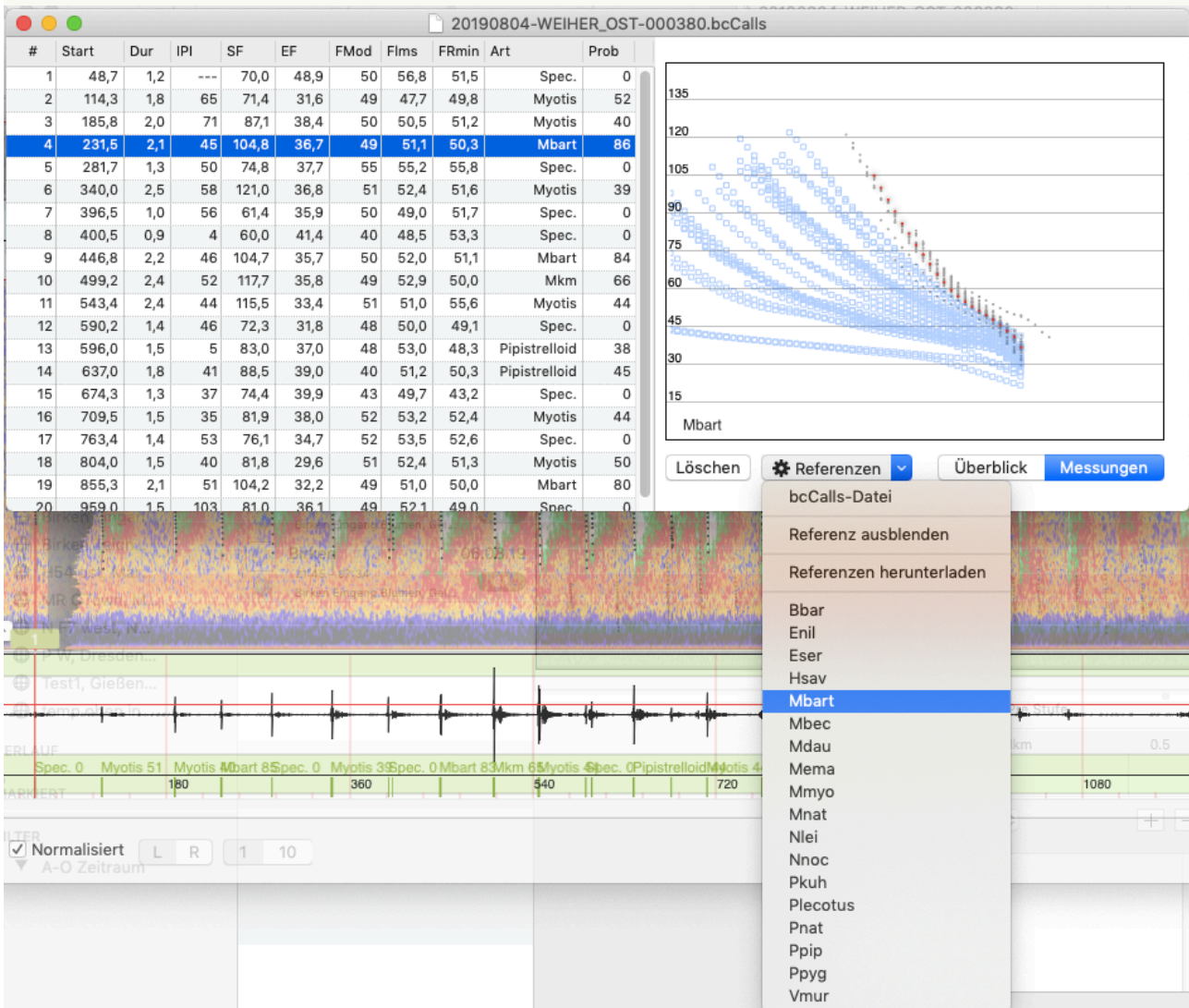
bcAnalyze3 angezeigt. Sie können dann entscheiden, ob Sie diese als bcCalls- oder CSV-Datei exportieren (vgl. Kapitel 11 und 12).

Pro: Zudem können Sie in der Pro-Version von bcAnalyze3 im Vorschau-Sonagramm des Datei-Browsers eine **Frequenz-Marker-Linie** aktivieren, die Ihnen hilft, die Rufe mit einem Blick in grobe Kategorien zu unterteilen, z. B. in hoch- und niederfrequente Rufe. Die Lage und Dicke der **Frequenz-Marker-Linie** können Sie in den Voreinstellungen anpassen (vgl. Kapitel 13.2).



11. bcCalls-Dokumente

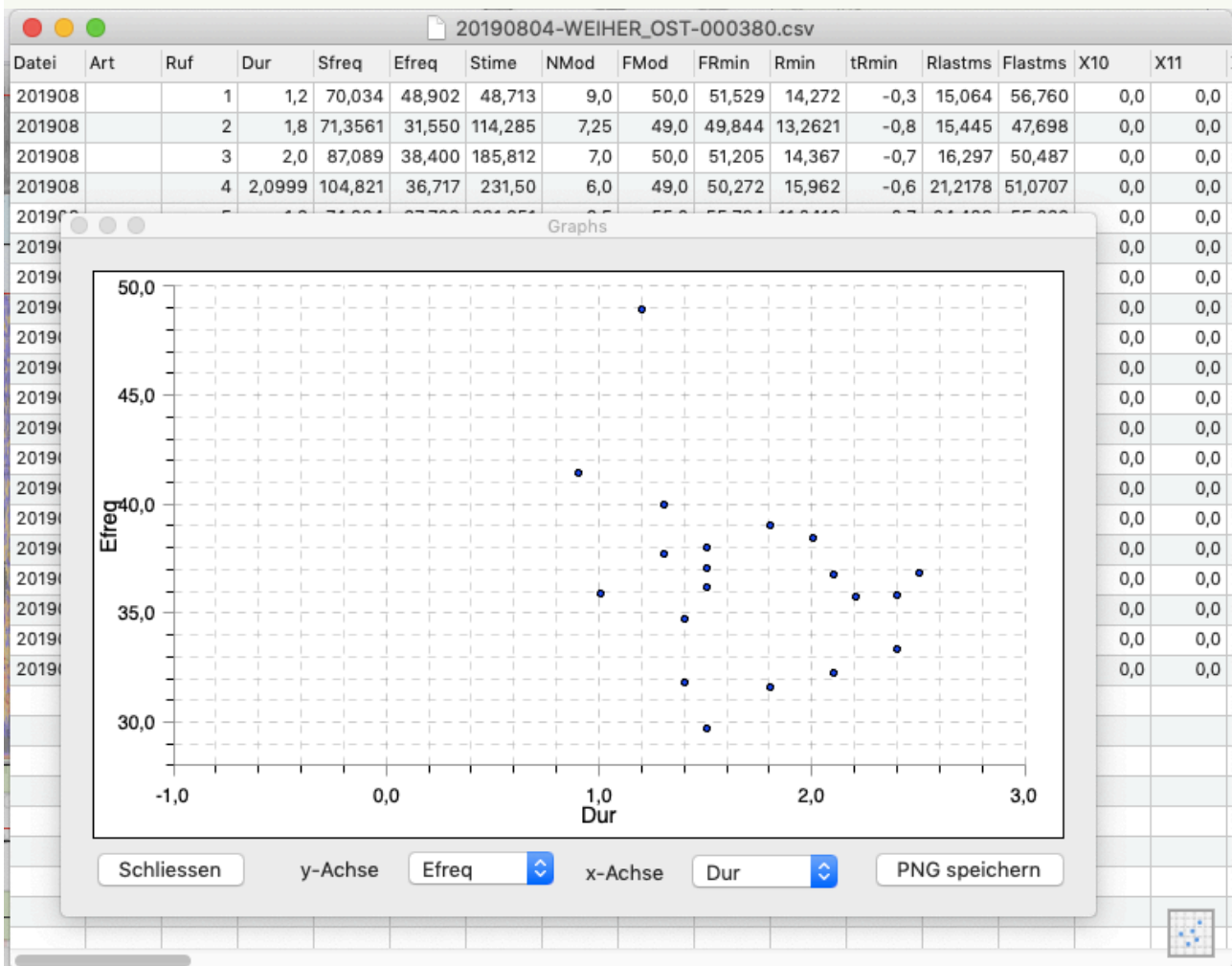
Pro: Im Rahmen der Rufvermessung mit bcAdmin und wahlweise auch mit bcAnalyze3 können die Rufverläufe als Dateien mit der Endung „bcCalls“ gespeichert werden. Diese Dokumente können in der Pro Version geöffnet werden, um zum Beispiel ohne die Aufnahme zu laden einen Überblick der gefundenen Rufe zu erhalten.



Neben einer Liste der Rufe wird rechts im Fenster wahlweise als Überblick die Rufüberlagerung oder je Ruf der genaue Verlauf der einzelnen Messpunkte angezeigt. Rufe können zwischen bcCalls-Dokumenten kopiert werden. Sie können so die Rufe mittels Kopieren & Einfügen zwischen Dokumenten kopieren, um zum Beispiel eine eigene Referenz-Datei für die Rufüberlagerung zu erstellen. Es lassen sich zudem Referenzen einzelner Arten sowie eigene Referenzen, die als bcCalls-Dateien vorliegen müssen, überblenden.

12. CSV-Dokumente

Pro: Nach der Rufvermessung (**Analysieren -> Rufe finden**) kann eine CSV-Datei für batldent abgespeichert werden (**Ablage -> Für batldent speichern**), die die Messwerte der einzelnen gefundenen Rufe beinhaltet. Die Bedeutung der einzelnen Messwerte finden Sie im Handbuch zu batldent (<https://ecoobs.de/herunterladen/batldent-manual-1-0/>). bcAnalyze3 Pro kann diese CSV-Dateien öffnen und anzeigen. Wahlweise lässt sich ein **x-y-Plot** ausgewählter Werte erstellen, indem Sie unten rechts in der Tabellendarstellung auf das Grafik-Symbol klicken. Sie können die Rufe zudem mittels Kopieren & Einfügen zwischen Dokumenten kopieren.



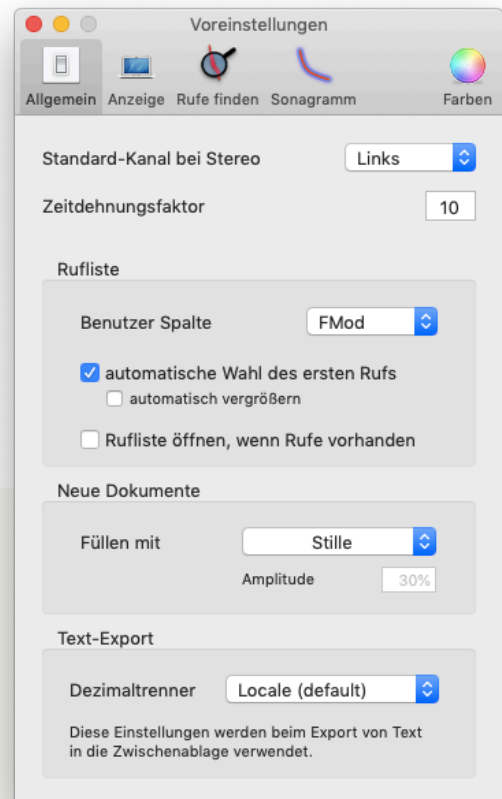
13. Voreinstellungen

Das Verhalten von bcAnalyze3 lässt sich durch diverse Voreinstellungen beeinflussen und an Ihre Bedürfnisse anpassen. Die Voreinstellungen sind in verschiedene Abschnitte unterteilt, die sich über die einzelnen Reiter in der Titelzeile des Voreinstellung-Fensters aufrufen lassen.

13.1. Allgemein

Hier finden Sie Einstellungen zum allgemeinen Arbeiten mit bcAnalyze3. Sie können einen Standard-Kanal für Stereo-Aufnahmen wählen, dieser wird dann beim Öffnen gezeigt. Auch lässt sich hier der Dehnungsfaktor gedehnter Aufnahmen festlegen. (Standard = 10). Liegen zu einer Aufnahme Rufe vor können Sie die Darstellung der hinteren benutzerdefinierten Spalte der Rufliste anpassen.

Pro: Sie können auswählen, ob beim Öffnen automatisch der erste Ruf markiert und gezoomt werden soll und ob die Rufliste automatisch geöffnet wird. Außerdem wählen Sie hier, wie neue Dokumente gefüllt werden (Stille oder Weißes Rauschen). Beim Export von Daten in die Zwischenablage kann die Verwendung von Dezimal-trennzeichen angepasst werden.



13.2. Anzeige

Die Anzeige des Hauptfensters von Dokumenten lässt sich hier beeinflussen. Sie können hier halbtransparente Fenster für inaktive Dokumente (bei Light-Version unter Allgemein) und die Verwendung von großer Schrift anwählen.

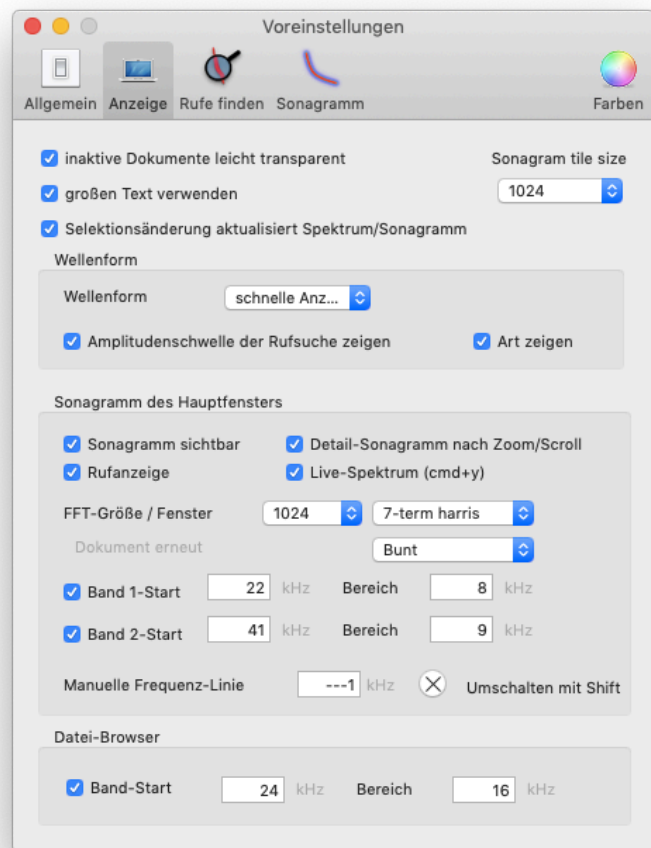
Bei der Darstellung der Wellenform können zwischen farbiger und schneller Anzeige wählen. Zusätzlich können die gewählte Amplitudenschwelle der Rufsuche und die Ergebnisse der automatischen Artanalyse aus batldent eingeblendet werden.

Beim Übersichts-Sonogramm können Sie wählen, ob dieses standardmäßig angezeigt wird. Weiterhin legen Sie hier fest, ob das Sonogramm beim Zoomen bzw. Scrollen (Detail-Sonogramm) nachberechnet wird und nicht auf Basis des Übersichts-Sonogramms

nur vergrößert wird. Für ein optimales Benutzererlebnis sollten dies beiden Optionen aktiviert sein. Weiterhin kann die Rufanzeige und das Live-Spektrum (**cmd+y**) hier standardmäßig aktiviert werden.

Weiterhin wird hier die FFT-Größe und die Berechnung des FFT-Fensters eingestellt für das Übersichts-Sonogramm eingestellt.

Für die beiden Frequenz-Marker-Linien im im Übersichts-Sonogramm kann zudem die untere Band-Start-Frequenz und die Breite (Bereich) eingestellt werden. Auch kann ein fester Wert für die manuelle Frequenz-Linie festgelegt werden. Diese Linie kann jedoch mit der **Shift**-Taste und dem Mauszeiger jederzeit manuell ein- und ausgeblendet bzw. für einen neuen Frequenzwert festgelegt werden.



Pro: Zusätzlich können Sie bei der Pro-Version von bcAnalyze3 einstellen, ob das Übersichts-Sonogramm bunt oder schwarz-weiß dargestellt werden soll.

Für die Frequenz-Marker-Linie im Datei-Browser kann zudem die untere Band-Start-Frequenz und die Breite (Bereich) eingestellt werden.

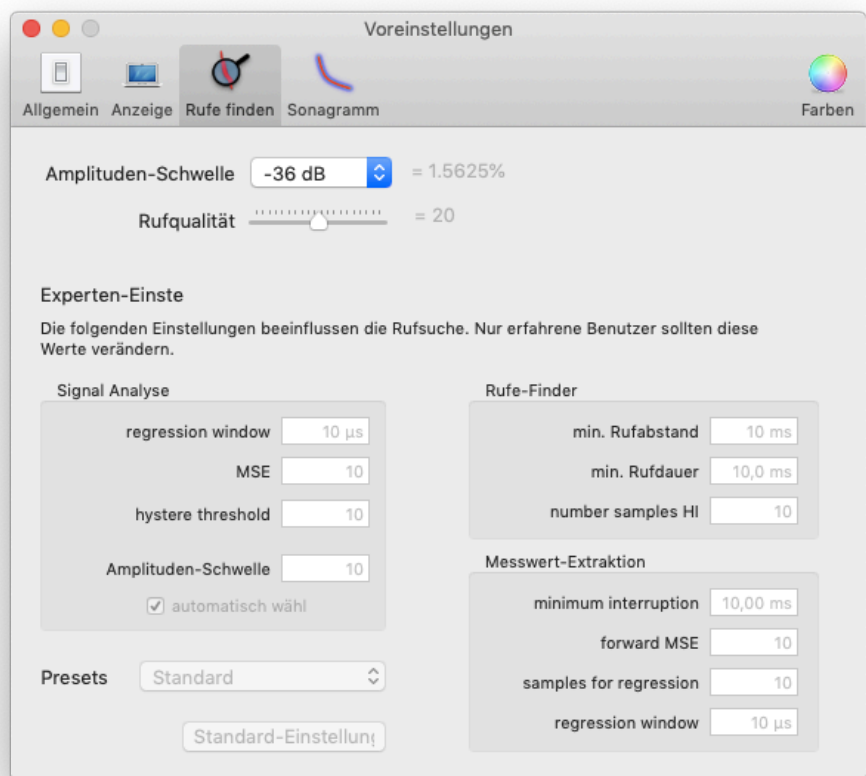
13.3. Rufe finden

Hier werden die Parameter der Rufsuche festgelegt.

Die Ergebnisse der Ruf-suche sind abhängig von der Einstellung der Amplituden-Schwelle (*Threshold*). Diese Schwelle definiert, ab welcher Amplitude Signale im Hinblick auf die Möglichkeit eines Fledermausrufs untersucht werden. Insofern ist diese Einstellung entscheidend, wie viele Rufe gefunden werden können innerhalb einer Rufsequenz. Es handelt sich um die identische Einstellung des *Threshold* beim batcorder. Das bedeutet, je kleiner der Wert, desto empfindlicher ist die Rufsuche.

Der Wert für die Rufqualität, entsprechend dem Rufparameter *Quality* beim batcorder, wird verwendet, um einen Fledermausruf von einem „Störsignal“ zu unterscheiden.

Standardmäßig steht der Rufqualität-Wert auf 20, denn dieser Wert ist meist optimal. Eine Erhöhung führt zur Vermessung von Signalen, die nicht mehr den strengen Kriterien eines Fledermausrufes entsprechen. Eine Erniedrigung kann dazu führen, dass manche echte Rufe nicht vermessen werden. Das bedeutet mit Wert 0 ist die Ruferkennung so streng, dass sogar viele Fledermausrufe herausfallen können. Mit 40 werden beinahe alle überschwelligen Laute vermessen. In der Regel sollen Sie diesen Wert auf 20 belassen.



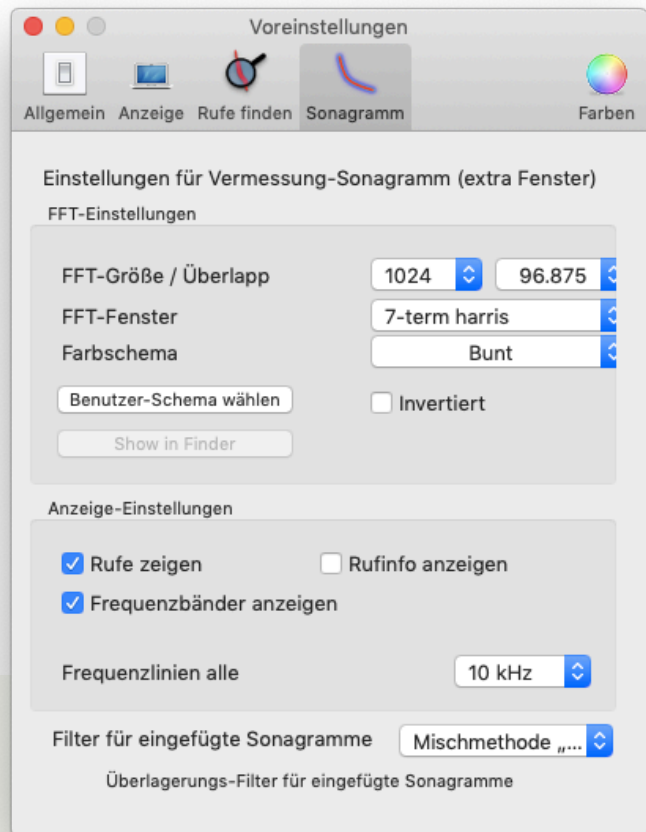
Pro: Für erfahrene Nutzer wird es mit einer der kommenden Versionen von bcAnalyze3 Pro die Möglichkeit geben, die Parameter zur Rufsuche unter den **Experten-Einstellungen** weiter anzupassen. Dies betrifft die Signal-Analyse, den Rufe-Finder und die Messwert-Extraktion. Zum können Voreinstellungen gespeichert werden und die Standard-Parameter wiederhergestellt werden.

13.4. Sonagramm

Die Einstellungen des Mess-Sonagramms (extra Fenster mit **cmd+r**) können hier festgelegt werden. Dazu zählen Fenster-Größe, Überlapp, Fenster-Funktion und Farbschema für die Messwert-Sonagramme.

Zudem können Sie einen invertierten Farbverlauf anwählen und entscheiden, ob die Rufe und weitere Rufinfos im Vermessungs-Sonagramm standardmäßig angezeigt werden. Diese Einstellungen können Sie aber direkt im Vermessungs-Sonagramm selber an- und abwählen.

Pro: Für die Farbdarstellung lässt sich ein selbst-erstellter Farbverlauf auswählen. Dieser muss als .tif Bild vorliegen und eine Größe von 256 Pixeln in der Breite und 1 Pixel in der Höhe aufweisen. Zudem können für das Vermessungs-Sonagramm die Anzeige von Frequenzbändern angewählt und der Abstand der Frequenzlinien eingestellt werden. Weiterhin können Sie den Überlagerungs-Filter für eingefügte Sonagramme auswählen. Dieser definiert, wie das eingefügte Sonagramm grafisch mit dem bestehendem gemischt wird.



13.5. Farben

Hier können Sie die Farben für einzelne Bereiche in den Sonagrammen anpassen. So sind im Übersichts-Sonagramm im Hauptfenster die Farbe für die Rufmesswerte und des Echtzeitspektrums frei wählbar, ebenso die Farben der Frequenzbänder. Im Mess-Sonagramm sind die Farben für die Rufmesswerte und Rufinfos ebenso änderbar, wie auch die Farbe der Rasterlinien (Frequenzlinien).



Pro: Mit dem Button **Farben zurücksetzen** können Sie ganz einfach auf die Standard-Farbeinstellungen zurück wechseln.

NOTIZEN:

NOTIZEN: