

TeensyBat Fledermausdetektor: Hauptbildschirm

Version 1.4

Aktuelle Abtastrate.
Mindestens doppelt so groß
wie die maximale Zielfrequenz.

Aktuelle Lautstärke und
Verstärkung.
AGC (Automatic Gain Control)
wenn automatisch geregelt.

Status Softwarehochpass.
hi = Hochpass ist aktiv
Breite des weißen Balkens zeigt
Grenzfrequenz an (hier
eingestellt auf 12 kHz).

Leistungsspektrum der
letzten Signale.

Spektrogramm der
letzten Signale.

Linke Taste (**L-Button**).

Standardfunktion: Aufnahme
starten/beenden.
Drücken während des Starts
setzt Einstellungen auf die
Werkseinstellungen zurück.

Anzeige Temperatursensor (*optional*).

Aktueller Status GPS (*optional*).

	Keine Position erfasst.
	Position erfasst, zeigt Anzahl der Satelliten (+ wenn > 9).
	Position kürzlich verloren.

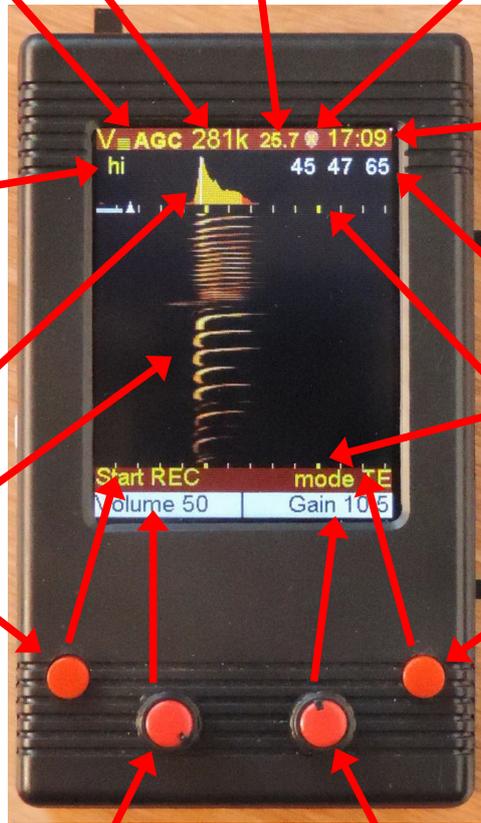
Aktuelle Zeit der internen Uhr.
Ändern in Einstellungen oder
automatisch, wenn GPS aktiv.

Minimal-, Spitzen- und Maximal-
frequenz der letzten Signale.

Frequenzskala (Marken alle 10kHz).
Automatische Skalierung
entsprechend der Abtastrate.
Wiederholt am unteren Rand der
Anzeige.

Rechte Taste (**R-Button**).

Standardfunktion: Durchlaufen
der Hörbetriebsarten.
Langes Drücken während des
Starts lädt die Einstellungen von
einer SD-Karte (falls vorhanden).
Langes Drücken schreibt
ein Bildschirmfoto auf die SD-
Karte (falls vorhanden).



<p>Linker Drehknopf (L-Enc). Standard: Ändern der Lautstärke</p>	<p>Rechter Drehknopf (R-Enc). Standard: Ändern der Verstärkung</p>
---	---

Die Funktion des Drehknopfes kann geändert werden. Drücken, um in das Änderungs Menü zu gelangen, dann den Drehknopf, um die Funktion auszuwählen. Drücken Sie den Drehknopf erneut, um die Funktion zu aktivieren.

TeensyBat Fledermausdetektor: SETTINGS

Verwendung des Menüs SETTINGS:

Drücken Sie **L-Enc** (linker Drehknopf), um den Menümodus zu wählen. Drehen Sie **L-Enc**, bis SETTINGS angezeigt wird, und drücken Sie **L_Enc** erneut, um diese Option auszuwählen. Auf dem Display erscheint nun die Einstellungsseite STARTUP DEFAULTS.

Sobald Sie sich auf der Einstellungsseite befinden, drehen Sie **L-Enc**, um die Option zu markieren, die Sie ändern möchten, und drehen Sie dann **R-Enc** (rechter Drehknopf), um deren Wert zu ändern.

Zugriff auf andere Seiten:

Drehen Sie **L-Enc**, bis die Seitenüberschrift (STARTUP DEFAULTS) hervorgehoben ist, und drehen Sie dann **R-Enc**, um durch andere Einstellungsseiten zu blättern.

Wichtiger Hinweis:

Wenn Sie alle Einstellungen geändert haben, können Sie:

- entweder das Einstellungsmenü einfach verlassen (ohne zu speichern), indem Sie die Taste **L-Enc** drücken,
- oder die Änderungen durch Drücken der Taste **R-Enc** vor dem Verlassen des Einstellungsmenüs speichern.

Beenden ohne zu speichern: Die Änderungen werden direkt übernommen, bleiben aber nur bis zum nächsten Ausschalten erhalten. Beim erneuten Einschalten des Geräts werden die zuvor gespeicherten Einstellungen verwendet.

Speichern und Beenden: Die Änderungen werden übernommen und im EEPROM gespeichert, so dass sie auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten des Geräts wirksam bleiben.

Wenn eine SD-Karte vorhanden ist, werden die Einstellungen in eine Datei auf dieser SD-Karte geschrieben. Sie können eine Kopie dieser Datei (im Stammverzeichnis: TB_V13.cfg) auf einem Computer speichern, um sie sicher aufzubewahren. Diese Konfigurationsdateien können zwischen Geräten und mit anderen Benutzern ausgetauscht werden.

Einstellungen zurücksetzen:

Beim Start können die Einstellungen auf die "Werkseinstellungen" oder auf gespeicherte Konfigurationsdateien auf einer SD-Karte zurückgesetzt werden.

Um die "Werkseinstellungen" wiederherzustellen, halten Sie den **L-Button** (linke Taste) gedrückt, wenn Sie den TeensyBat starten. Das Display wird die Rückstellung auf den Standard melden.

Um die Einstellungen auf eine zuvor gespeicherte Konfigurationsdatei (im Stammverzeichnis: TB_V13.cfg) auf einer SD-Karte zurückzusetzen, drücken Sie den **R-Button** (rechte Taste) während des Starts.

TeensyBat Fledermausdetektor: Seite 1 - STARTUP DEFAULTS

V G 281k 20.3 17:33	
STARTUP DEFAULTS	
Detectormode	AHeterodyne
Display	waterfall
Volume	050
Gain	32.0
AGC	OFF
AGC_increase(ms)	500.0
AGC_decrease(ms)	5.0
HighPass	34 kHz
HighPass stages	01
HighPass Q	1.10
SampleRate	281
SampleRate Play	1/10
MENU ^ change/Save	

Hier angezeigt sind Standardwerte

Hinweis zu Q-Werten:

Q-Werte unter oder über 1 können sich auch auf Frequenzen oberhalb der gewählten Filterfrequenz auswirken. Beispiel: Eine Einstellung von $Q = 0,3$, $HighPass = 8\text{kHz}$ und $Stages = 3$ dämpft Frequenzen bis zu 30kHz . Informieren Sie sich im Internet über Filter Q und testen Sie die Einstellung, bevor Sie sie in der Praxis einsetzen.

Detectormode:

Signalverarbeitung nach dem Einschalten.

Optionen sind:

Heterodyne = HT = heterodyner Überlagerungsmodus

AHeterodyne = A-HT = auto heterodyn (standard)

FreqDiv = F-D = Frequenzteilung

Passive = Pass = keine Verarbeitung

Display: Typ der grafischen Signalanzeige.

Wasserfall(standard) / Horizontal Wasserfall (nur T4.1) / Spektrum / keine Grafik.

Volume & Gain: Voreingestellte Lautstärke und Signalverstärkung beim Einschalten.

AGC: Automatic gain control ON oder OFF.

Wenn eingeschaltet, wird die Verstärkungseinstellung als maximale Verstärkung verwendet. Wenn das eingehende Signal zu stark wird, wird die Verstärkung reduziert, um eine Sättigung zu verhindern. Wenn das Signal wieder schwächer wird, wird die Verstärkung schrittweise wieder auf den Standardwert erhöht.

AGC_increase: Zeit in Millisekunden, bevor die Verstärkung wieder auf die gewählte Verstärkung zurück steigt. Die Standard-einstellung auf 500 ms ermöglicht eine langsame Erholung.

AGC_decrease: Zeit in Millisekunden zwischen den Verstärkungsabsenkungen im Falle eines starken Signals. Standardmäßig auf 5 ms eingestellt, um eine schnelle Reaktion auf zu starke Eingangssignale zu ermöglichen.

HighPass: Alle Signale unterhalb der gewählten Frequenz werden gedämpft. Je weiter ein Signal von dieser Frequenz entfernt ist, desto stärker ist die Dämpfung. Je nach Einstellung der Güte des Hochpassfilters werden auch Frequenzen oberhalb des Hochpassfilters gedämpft.

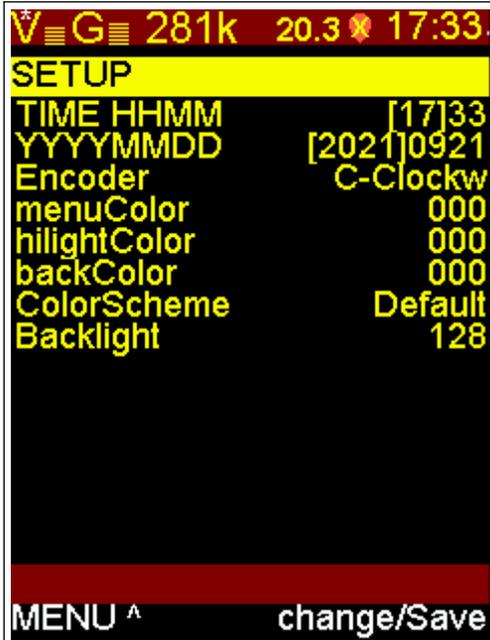
HighPass Stages (1 bis 4) : Stärke der Abschwächung. Eine Stufe von HighPass entspricht einem Filter mit 12 dB Dämpfung pro Oktave, jede weitere Stufe fügt 12 dB hinzu, der Filter wird also steiler.

HighPass Q: Der Q-Wert bestimmt die Form des gesamten Filters; ein höherer Q-Wert macht den Filter steiler und ein niedrigerer dämpft mehr Frequenzen oberhalb der Filterfrequenz.

SampleRate: Anzahl der Abtastungen pro Sekunde * 1000. Sollte mindestens auf das Doppelte der maximalen Frequenz, die Sie aufzeichnen möchten, eingestellt werden. Wenn Sie z. B. mit bis zu 140 kHz aufzeichnen möchten, sollte die Samplerate mindestens 280 (kHz) betragen.

SampleRate Play: Verlangsamungsfaktor der Zeit, der für die Wiedergabe von Aufnahmen verwendet wird.

TeensyBat Fledermausdetektor: Seite 2 – SETUP



TIME / Date: Hier können Sie die aktuelle Uhrzeit und das aktuelle Datum manuell einstellen.

Diese Werte werden automatisch eingestellt, wenn das optionale GPS-Modul installiert und eingeschaltet ist. Die Einstellung von Zeit/Datum erfolgt durch eine Kombination von **R-Enc** und **R-Button**. Wählen Sie zuerst Zeit oder Datum. Der Teil von Zeit/Datum zwischen den Klammern [] kann mit **R-Enc** geändert werden, die Position der Klammern [] kann durch Drücken von **R-Button** geändert werden.

Encoder: Legt die Orientierung der Drehung der beiden Encoder fest (nicht alle Encoder-Modelle funktionieren auf die gleiche Weise). Einstellen und vergessen ... aber nicht vergessen zu **SPEICHERN**.

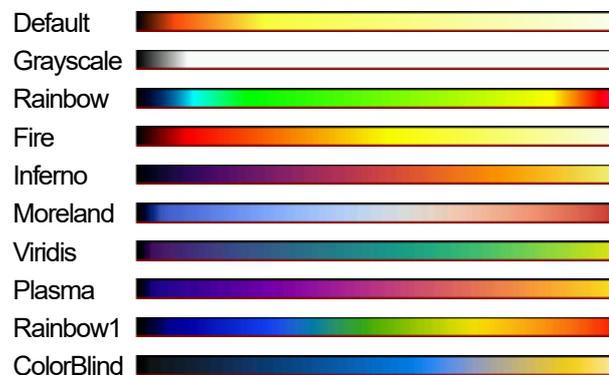
menuColor / hilightColor / backColor:

Hiermit können Sie die Farben ändern, die in der Benutzeroberfläche für Text, markierten Text und Hintergründe verwendet werden.

ColorScheme: Für die Darstellung des Spektrogramms stehen verschiedene Farbpaletten zur Verfügung (siehe unten). Wenn Sie diese auswählen, wird unten auf dem Bildschirm eine Vorschau der Farbpalette angezeigt.

Backlight (Optional): Softwaregesteuerte Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung. Diese wird normalerweise so niedrig wie möglich eingestellt, um eine gute Ablesbarkeit bei Dunkelheit zu erreichen und den Stromverbrauch zu reduzieren. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn PWM zur Steuerung der TFT-Helligkeit aktiviert ist.

Verfügbare Farbpaletten



TeensyBat Fledermausdetektor: Seite 3 – AUTO RECORDING

V	G	281k	20.3	17:33
AUTO RECORDING				
SampleRate		281		
Gain		32.0		
use AGC		OFF		
Signal Peak above	20 kHz			
Signal Strength above	2000			
max Duration(s) of rec		010		
max Silence(s) in rec		005		
Pause(s) between rec		010		
Pre-buffer (s)		OFF		
use DEEPSLEEP		OFF		
Sleep START		00:00		
Sleep END		00:00		
Display during rec		OFF		
MENU ^ change/Save				

Der automatische Aufzeichnungsmodus wird für die unbeaufsichtigte Überwachung verwendet.

SampleRate / Gain / Use AGC:

Dies sind Aufnahmeparameter. Sie funktionieren auf die gleiche Weise wie ihre Entsprechungen für die manuelle Aufnahme.

Signal Peak above / Signal strength above:

Schwellenwerte, die Aufzeichnung wird nur gestartet, wenn beide Bedingungen erfüllt sind.

Max duration(s) of rec:

Die Aufzeichnung wird nach n Sekunden beendet, auch wenn noch ein Signal anliegt.

Max silence(s) in rec:

Die Aufzeichnung wird beendet, wenn für eine Dauer von mehr als n Sekunden kein Signal oberhalb der Schwelle empfangen wird.

Pause(s) between rec:

Mindestwartezeit, bevor eine neue Aufzeichnung gestartet werden kann.

Pre-buffer(s) (Optional, nur T4.1):

Legt fest, wie viele Sekunden des Tons vor der eigentlichen ausgelösten Aufnahme gespeichert werden.

Use DEEPSLEEP:

Stellen Sie diese Option auf ON, um eine längere unbeaufsichtigte automatische Aufnahme zu ermöglichen, ohne zu viel Batterie zu verbrauchen. Der Teensy geht in den Tiefschlafmodus (minimaler Stromverbrauch) und wacht nach der **Sleep END** Zeit auf, um die automatische Aufzeichnung zu starten.

Sleep START:

Zeit, zu der das Gerät den Empfang beendet und in den Tiefschlaf geht.

Sleep END:

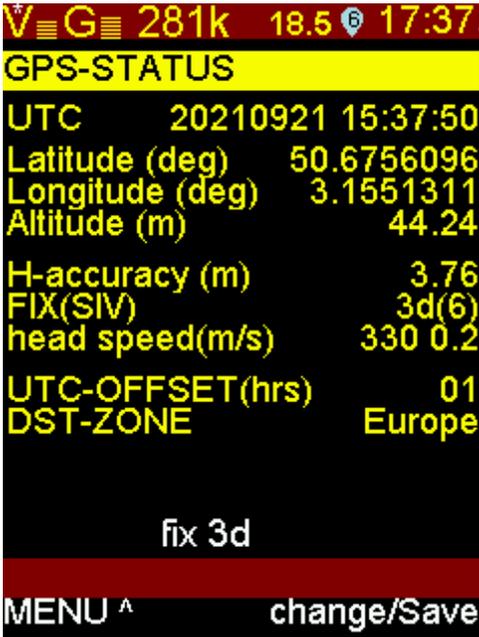
Zeitpunkt, zu dem das Gerät aufwacht und die automatische Aufzeichnung wieder aufnimmt.

Display during rec:

Auf OFF stellen, um den Stromverbrauch zu minimieren. Das Gerät muss aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Anzeige wieder einzuschalten.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn PWM zur Steuerung der TFT-Helligkeit aktiviert ist.

TeensyBat Fledermausdetektor: Seite 4 – GPS STATUS

	<p>Nur verfügbar, wenn das GPS-Modul vorhanden ist und beim Start eingeschaltet ist.</p> <p>Diese Seite hat nur zwei Parameter, die vom Benutzer geändert werden können:</p> <ul style="list-style-type: none">UTC-OFFSET: Hier kann der Benutzer die Standarddifferenz zwischen UTC und Lokalzeit einstellen.DST-ZONE: Hier wird die Sommerzeitkorrektur für Europa, Nordamerika, oder keine Korrektur (None) eingestellt. <p>Durch die Aktivierung dieser Einstellungsseite wird das GPS auch dazu kontinuierlich zu aktualisieren. Dies kann hilfreich sein, wenn die GPS-Ortung verloren gegangen ist.</p> <p>WICHTIGER HINWEIS: Während die Einstellungen angezeigt werden, wird die Tonverarbeitung unterbrochen, um die Teensy-Aktivität und damit das vom Prozessor/Audioboard erzeugte HF-Rauschen zu reduzieren. Die Hochfrequenz des Prozessors stört das GPS.</p> <p>Wenn die Anzahl der sichtbaren Satelliten (SIV: ) deutlich von dem Wert abweicht, der auf der GPS STATUS Seite angezeigt wird, wenn man in den Hörmodus zurückkehrt (hohe Prozessoraktivität), bedeutet dies, dass das HF-Rauschen, das vom Teensy während der Tonverarbeitung erzeugt wird (hauptsächlich von den schnellen I2S-Audiodaten), den GPS-Empfang negativ beeinflusst. Dies ist normal, und solange die SIV 3 oder höher ist, ist die Position wahrscheinlich zuverlässig genug.</p> <p>Das Beitian-GPS sollte eine horizontale Genauigkeit (H-Genauigkeit) von besser als 5 m bieten, wenn es im Freien eingesetzt wird, aber es wird wahrscheinlich immer noch nicht so genau sein wie ein spezialisiertes GPS-Gerät.</p>
---	---

Die GPS-Daten werden wie die Temperatur und andere Parameter in den aufgezeichneten WAV-Dateien entsprechend dem GUANO-Standard gespeichert (siehe <https://guano-md.org/>):

```

[REDACTED]
[REDACTED]GUANO|Version: 1.0
24899 Make: TeensyBat
24900 Firmware Version: v1.3(dev)
24901 TB| Gain: 15.5dB
24902 Filter HP: 20Khz
24903 Samplerate: 281000
24904 Original Filename: 20210918T214513.wav
24905 Timestamp: 2021-09-18T21:45:13
24906 Loc Position: 50.644932 3.188472
24907 Loc Accuracy: 7.00
24908 Loc Elevation: 12.0
24909 Temperature Ext: 21.7
24910 [REDACTED]
24911 [REDACTED]
[REDACTED]
```

Sie können diese Daten mit einem einfachen Texteditor am Ende der WAV-Datei sehen. **Bitte beachten Sie, dass aktuelle WAV-Bearbeitungssoftware die Guano-Metadaten beim Exportieren/Speichern von WAV-Dateien verliert.**

TeensyBat Fledermausdetektor: Verwendung des Prebuffers (nur für Teensy 4.1)

Das Teensy-Board 4.1 kann während des Zusammenbaus mit einem oder zwei PSRAM Chips aufgerüstet werden, die 8 oder 16 MB zusätzlichen Speicher bieten.

Dieser Speicher kann dann vom Code verwendet werden, um die eingehenden Audiodaten kontinuierlich in einen endlosen Ringpuffer zu schreiben. Sobald der Puffer voll ist, schreibt die Teensy Bat von der Startposition aus weiter in den Puffer, wobei das älteste Audio zuerst überschrieben wird.

Wenn dieser Ringpuffer aktiviert ist (bei der Kompilierung), ist er standardmäßig so eingestellt, dass er bis zu 4,5 Sekunden Voraufzeichnung bietet. Diese Einstellung kann vom Benutzer geändert werden. Theoretisch kann ein 16Mb PSRAM verwendet werden, um fast 30 Sekunden Audio bei 281K Sampling zu sammeln. Derzeit nutzt der Code nur einen Teil des verfügbaren PSRAM für diesen Zweck. Die Standardeinstellungen sind 10000 Sampleblöcke (je 128 Samples) für den Ringpuffer und 2000 Sampleblöcke (von 128) für den Puffer während der Aufnahme.

Wenn die Aufnahme manuell gestartet wird (durch Drücken der linken Taste (**L-Button**)), werden die letzten 4,5 Sekunden des Tons im Ringspeicher direkt auf die SD-Karte geschrieben, aber die Aufnahme beginnt auch direkt und wird fortgesetzt, bis die linke Taste erneut gedrückt wird.

Dann füllt sich der Ringspeicher wieder, usw.

Auf diese Weise kann der Benutzer aktiv auf eingehende Geräusche hören und entscheiden, ob er sie aufnehmen möchte, wenn sie interessant sind. Wenn die Aufnahme beginnt, enthält die aufgenommene Datei immer das Geräusch, das den Benutzer dazu veranlasst hat, die Aufnahmetaste zu drücken.

Diese 4,5 Sekunden sind mehr als ausreichend, um die menschliche Reaktionszeit auszugleichen, um Zeit zu haben, zu entscheiden, ob eine Aufnahme gemacht werden soll oder nicht, und um schließlich eine vollständige Aufnahme zu erhalten, einschließlich der Geräusche, die das Tier gemacht hat, als es sich näherte, bevor es überhaupt hörbar war.

Der Ringspeicher kann auch für die automatische Aufzeichnung verwendet werden. Standardmäßig werden dann nicht 4,5 Sekunden zu jeder automatischen Aufzeichnung hinzugefügt, sondern ein benutzerdefinierter Wert (siehe Einstellungen).

Auf diese Weise ist die Chance größer, Geräusche des sich nähernden Tieres zu erhalten, die noch nicht laut genug waren, um die Aufnahme auszulösen.

TeensyBat Fledermausdetektor: Aufnahme und Wiedergabe

Speicherkarte

Während der Aufzeichnung werden die Dateien auf einer Micro-SD-Karte gespeichert. Diese Micro-SD-Karte muss als FAT32 formatiert sein. Alle SDHC-Karten (bis 32 GB) sind normalerweise als FAT32 formatiert, die größeren SDXC-Karten als XFAT. Sie können SDXC-Karten verwenden, aber Sie müssen sie als FAT32 formatieren. Das Tool guiformat.exe von Ridgcorp ist zum Beispiel ein einfaches Tool, um dies zu tun.

Dateien

Die Dateien werden in Ordnern des Erstellungsdatums gespeichert, d. h. für jeden Tag, an dem Sie eine oder mehrere Aufnahmen gemacht haben, wird ein neuer Ordner angelegt. In diesem Ordner werden die Dateien mit einem langen Dateinamen gespeichert, der das Erstellungsdatum und die Erstellungszeit enthält. Vergewissern Sie sich, dass Uhrzeit und Datum korrekt eingestellt sind. Wenn Sie während der Sommerzeitumstellung aufzeichnen, können die Dateien etwas durcheinander geraten. Bitte beachten Sie dies.

Aufnahme starten

Diese Funktion kann natürlich nur genutzt werden, wenn eine SD-Karte vorhanden ist. Die Karte muss vor dem Einschalten des Detektors eingelegt werden.

Sie können eine Aufnahme starten, indem Sie einfach die linke Taste (**L-Button**) drücken. Auf dem Display zeigt der Detektor RECORDING an. Der Wasserfall- und der Erkennungsmodus funktionieren weiterhin. Die Minimal-, Spitzen- und Maximalwerte werden jedoch nicht angezeigt. Die hohen und niedrigen Werte sind die Punkte, an denen die Signalstärke unter 25% des Spitzensignals fällt. Wenn Sie genauer hinschauen sind dies nicht die tatsächlichen niedrigsten und höchsten Frequenzen, diese liegen sogar noch etwas tiefer bzw. höher.

Betätigen Sie die linke Taste während der Aufzeichnung erneut, wird die Aufzeichnung gestoppt.

Automatische Aufzeichnung

Wenn Sie linken Drehknopf (**L-Enc**) auf automatische Aufzeichnung drehen und **L-Enc** drücken, beginnt die automatische Aufzeichnung mit den Parametern, die Sie im Menü für die automatischen Aufzeichnungseinstellungen gewählt haben. Es ist ratsam zu experimentieren und das Display einzuschalten, um zu sehen, was passiert.

Wenn die automatische Aufzeichnung aktiviert ist, wartet der Detektor auf ein geeignetes Signal. Die linke Taste (**L-Button**) zeigt "push to stop" an. Wenn Sie diese Taste drücken, wird die automatische Aufzeichnungsfunktion gestoppt. Während einer Aufzeichnung zeigt das Display oben "auto record" und direkt darunter "# x" an, wobei x die fortlaufende Nummer der Aufzeichnung in dieser Autorecord-Session ist.

Wiedergabe

Mit der Funktion PLAY können wir die Dateien abspielen, die wir zuvor aufgenommen haben.

Wenn die Wiedergabe angewählt ist, werden einige Informationen über die Datei angezeigt. In der oberen Zeile steht der ausgewählte Ordner, darunter die Aufnahmedauer und die Abtastrate. In der unteren Zeile wird der vollständige Dateiname angezeigt.

Oben auf dem Bildschirm wird das Leistungsspektrum angezeigt. Der Detektor speichert ein Leistungsspektrum in jeder WAV-Datei, die er aufnimmt. Dies kann helfen, die eine oder andere Fledermaus in einem Stapel von Aufnahmen zu finden. (Beim Öffnen einer WAV-Datei von einem anderen Gerät oder einer bearbeiteten WAV-Datei ist diese Information nicht verfügbar).

Mit dem linken Drehknopf (**L-Enc**) können wir eine andere Datei im ausgewählten Ordner auswählen. Mit der linken Taste (**L-Button**) können wir das Abspielen der Datei starten. Wenn wir zu einem anderen Ordner wechseln wollen, können wir

L-Enc ROOTDIR drücken, was uns zum Stammordner des Dateisystems bringt. Durch Drehen von **L-Enc** können wir den Ordner auswählen und durch Drücken der linken Taste (**L-Button**) wird dieser Ordner ausgewählt.

Der rechte Drehknopf (**R-Enc**) kann verwendet werden, um die Wiedergabegeschwindigkeit zu ändern, standardmäßig beträgt die Geschwindigkeit 1/10 der ursprünglichen Geschwindigkeit. Mit der Einstellung "Direct" wird die Datei so abgespielt, als ob Sie sie empfangen würden. Sie können die Aufnahme mit voller Geschwindigkeit in jedem anderen Modus anhören.

Während der Wiedergabe funktionieren auch die Wasserfallfunktion, das Leistungsspektrum und die Hoch-/Tief-/Spitzenwertanzeige.

Um die Wiedergabefunktion zu verlassen, drücken Sie linke Taste (**L-Button**) STOP (wenn eine Datei wiedergegeben wird) und drücken Sie zweimal den linken Drehknopf (**L-Enc**) ROOTDIR^ / MENU^, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

Initial English version 20-10-2021 by Thierry Arbault
Added record/playback 25-01-2022 Edwin Houwertjes
Removed some features 09-01-2023 Edwin Houwertjes
Translated to German 22-11-2023 Roger Cattin