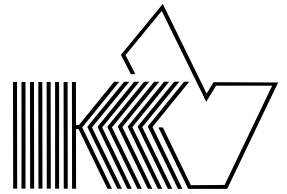


SSF BAT 2

Ultraschall Detektor



Leistungsmerkmale

- 2 **Erkennungsverfahren** arbeiten gleichzeitig:
 1. **Manuell:** Mischer-Verfahren (Heterodyn)
 2. **Auto:** Scanner mit Frequenzanzeige und Spektogramm der Fledermausrufe (Teiler-Verfahren)
- Frequenzbereich **15 kHz bis 130 kHz** in 1 kHz Schritten einstellbar
- Fortlaufende Anzeige der beim Scannen gefundenen **stärksten Frequenzwerte**, ideal zur einfachen Fledermauserkennung
- Zum schnellen Ansteuern bekannter Fledermausarten sind bis zu **4 Festfrequenzen** speicherbar
- **Einfache Bedienung**, Einstellungen werden gespeichert
- **Sehr gute Empfindlichkeit** durch spezielles **Ultraschall-Mikrofon** in Verbindung mit einer hochwertigen Vorverstärkerstufe
- **Sehr gute Tonqualität** und Lautstärke, der eingebaute 1,5 W Lautsprecher überträgt Fledermausrufe sehr klar und differenziert
- Modernste **Mikroprozessortechnik**, **LCD-Grafik-Display** mit einstellbarer Hintergrundbeleuchtung, auch abschaltbar
- **Automatische Abschaltung** zur Batterieschonung (einstellbar von 1 Minute bis ∞)
- Anzeige der Batterieladung
- **Kopfhöreranschluss** 3,5 mm Stereo-Klinkenbuchse



Technische Daten

- Stromversorgung:
4x AA Mignon Alkaline Batterien oder aufladbare NiMH-Akkus
- **Batterielebensdauer** je nach Betriebsart bis zu **40 Stunden**, Stromaufnahme ca. 30 mA
- Gewicht mit Batterien ca. **230 g**
- **Größe** ca. L=185 mm, B=65 mm, H=28 mm

Elektrogeräteverordnung

Für Elektrogeräte, Akkus und Batterien gelten besondere gesetzliche Vorschriften. Akkus, Batterien und Elektrogeräte dürfen nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Diese sind an Sammelstellen, kommunalen Entsorgungsstellen oder über den Hersteller/Verkäufer zu entsorgen. Natürlich können Sie alle bei uns gekauften Elektrogeräte auch bei uns zur Entsorgung abgeben. Zudem besteht die Möglichkeit, dass Sie Ihre bei uns gekauften Elektrogeräte ordnungsgemäß frankiert und auf eigene Kosten zur Entsorgung an unsere Geschäftsadresse senden. Portoauslagen oder Fahrkosten werden von uns jedoch nicht erstattet. Die Rücksendung ist zu richten an:

BUND Naturschutzzentrum Westlicher Hegau
Erwin-Dietrich-Str. 3
D-78244 Gottmadingen

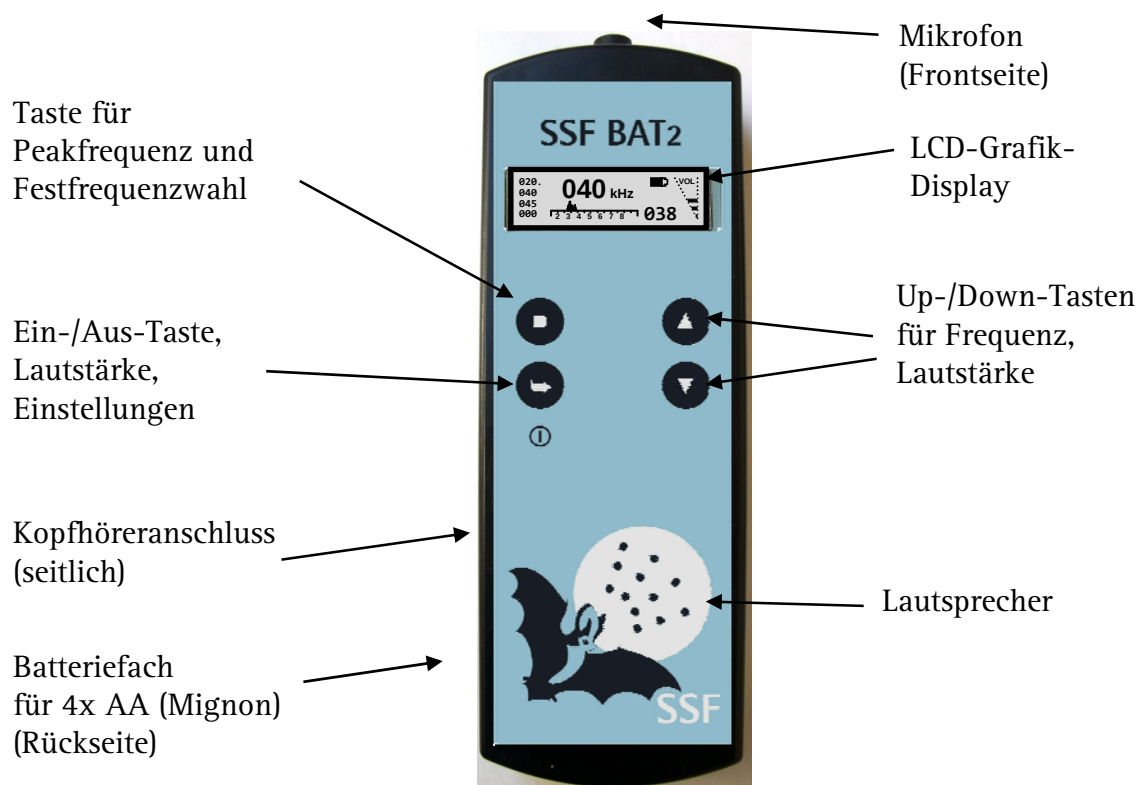


Inhaltsverzeichnis

Leistungsmerkmale	1
Technische Daten	1
Elektrogeräteverordnung	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Geräte-Beschreibung	4
Kopfhöreranschluss	4
Batterien	4
2. Schnelleinstieg	5
Einstellungen- und Ein-/Aus-Taste	5
Up-/Down-Tasten	5
Frequenz-Taste	5
3. Bedienung	6
Ein-/Ausschalten	6
Standard-Anzeige nach dem Einschalten	6
Lautstärke einstellen	7
Mischerfrequenz einstellen	7
Scannerfrequenz übernehmen	7
Festfrequenz übernehmen	7
4. Einstellungen	8
Volume (Lautstärke einstellen)	8
Store (Festfrequenz speichern/löschen)	8
Light (Hintergrundbeleuchtung Anzeige)	9
Off (Automatische Abschaltung)	9
5. Anhang	
Erkennungsverfahren	10
Fledermausarten	12
Technische Angaben	16
Blockschaltbild	17
Übersicht Bedienung	18
Batterieverordnung	20



1. Geräte-Beschreibung



Kopfhöreranschluss

Der Kopfhöreranschluss ist als 3,5 mm Stereo-Klinkenbuchse ausgeführt und befindet sich seitlich. Bitte keine Mono-Stecker verwenden! Bei Anschluss des Kopfhörers schaltet sich der Lautsprecher automatisch ab.

Batterien

Das Gerät wird ohne Batterien ausgeliefert. Für den Betrieb werden noch 4 Alkaline-Batterien vom Typ Mignon (AA) benötigt. Es können auch aufladbare Akkus verwendet werden (NiMH). Bitte verwenden Sie nur auslaufgeschützte Batterien.

Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite. Zum Öffnen muss eine Schraube gelöst werden. Bitte achten Sie auf das richtige Einsetzen der Batterien.

Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum (mehrere Monate) nicht benutzt wird, bitte die Batterien aus dem Gerät herausnehmen.

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Batterieverordnung auf dem hinteren Deckblatt.



2. Schnelleinstieg

Einstellungen- und Ein-/Aus-Taste



Das Gerät ist ausgeschaltet:

Kurzes Drücken → Gerät einschalten

Das Gerät ist eingeschaltet:

(siehe auch Kapitel 4 „Einstellungen“ auf Seite 8)

- | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------------|
| 1x kurz drücken | → Menü Volume | (Lautstärke) |
| 2x kurz drücken | → Menü Store | (Frequenz Speichern/Löschen) |
| 3x kurz drücken | → Menü Light | (LCD Hintergrundbeleuchtung) |
| 4x kurz drücken | → Menü Off | (Abschaltautomatik) |
| Langes Drücken 2 sek. | → Gerät abschalten | |

Up-/Down-Tasten



Normal-Mode:

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| Kurzes Drücken | → Mischerfrequenz +/- 1 kHz |
| Langes Drücken | → Mischerfrequenz Schnelldurchlauf |

Programmier-Mode:

- | | |
|--------|--|
| Volume | → Lautstärke +/- 1 |
| Store | → Mischerfrequenz +/- 1 kHz |
| Light | → Hintergrundbeleuchtung 3 Stufen und Abschalten |
| Off | → Zeit für automatische Abschaltung 1 min. bis ∞ |

Frequenz-Taste



Normal-Mode:

- | | |
|----------------|---|
| Kurzes Drücken | → Scannerfrequenz für Mischer übernehmen |
| Langes Drücken | → Festfrequenz als Mischerfrequenz übernehmen |

Programmier-Mode Store:

- | | |
|-----------------------|---|
| Kurzes Drücken | → Speicherplatz auswählen |
| Langes Drücken | → Speichern der angezeigten Mischerfrequenz |
| Langes Drücken 4 sek. | → Gespeicherte Frequenz löschen |



3. Bedienung

Ein-/Ausschalten

Einschalten

Einstellungen-Taste  drücken,

dann zum endgültigen Einschalten die Pfeiltaste  innerhalb einer Sekunde drücken, sonst schaltet sich das Gerät wieder aus.

Diese Vorgehensweise dient dazu, ein unbeabsichtigtes Einschalten durch Druck z.B. in der Tasche zu verhindern.

Nach dem Einschalten ist das Gerät sofort betriebs- und empfangsbereit.



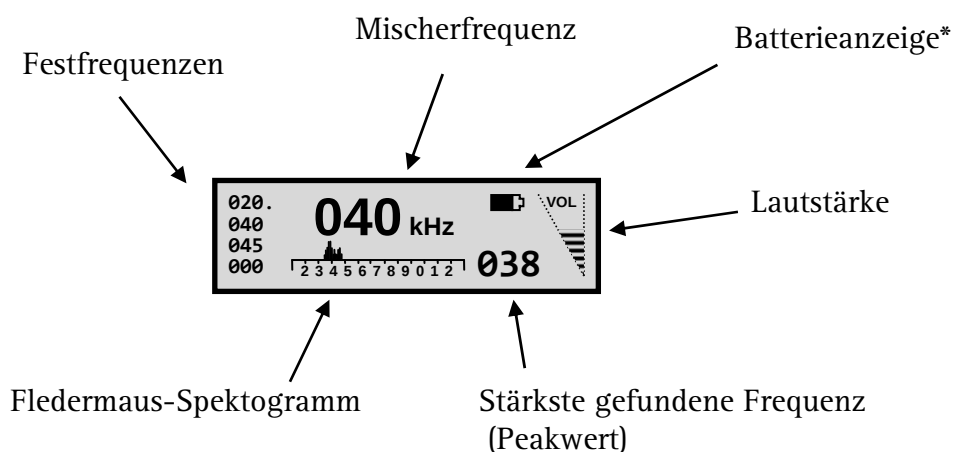
Ausschalten

Einstellungen-Taste  zum Ausschalten 2 sek. betätigen.

Außerdem schaltet sich das Gerät zur Batterieschonung selbständig aus, wenn innerhalb einer einstellbaren Zeit kein Bedienvorgang erfolgt. Die Standardeinstellung hierzu beträgt 5 Minuten (siehe Programmierfunktion „Off“ auf Seite 9).



Standard-Anzeige nach dem Einschalten

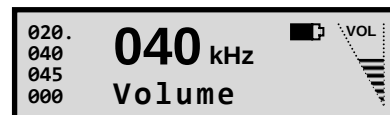


* Die Batterieanzeige zeigt in 4 Stufen den Ladezustand an.



Lautstärke einstellen

Durch kurzes Drücken der Einstellungen-Taste  schaltet sich der Mode zur Lautstärkeeinstellung „**Volume**“ ein. Die Funktion wird nach 5 Sekunden ohne Bedienung automatisch beendet.



Mit den Up-/Down-Tasten  und  kann im Volume-Mode die Lautstärke geregelt werden (16 Stufen). Die Grafik rechts in der LCD-Anzeige zeigt die eingestellte Lautstärkestufe an.

Mischerfrequenz einstellen

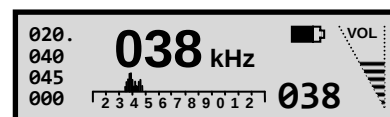
Die Up-/Down-Tasten  und  dienen im Normal-Mode zum Einstellen der Mischerfrequenz für den Heterodyn-Empfänger. Bei jedem Drücken ändert sich die Frequenz um +/- 1 kHz, bei längerem Drücken wird auf Schnelldurchlauf umgeschaltet. Die aus der Mischung der Ultraschallfrequenz mit der hier eingestellten Mischerfrequenz resultierende Frequenz wird über den Lautsprecher (bzw. Kopfhörer) ausgegeben (Details hierzu siehe Anhang ab Seite 10).

Die Frequenz ist stufenlos einstellbar im Bereich von 15 kHz bis 130 kHz.

Scannerfrequenz übernehmen

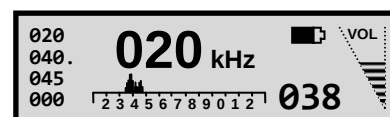
Parallel zum Mischer-Verfahren scannt der **SSF BAT2** Detektor über ein Teiler-Verfahren das gesamte Frequenzband nach Ultraschallfrequenzen. Die gefundenen Frequenzen werden in einer Grafik dargestellt. Gleichzeitig wird rechts von der Grafik die gefundene stärkste Frequenz angezeigt (Peakwert).

Durch kurzes Drücken der Frequenz-Taste  kann diese gefundene Peakfrequenz als Mischerfrequenz für den Heterodyn-Empfänger übernommen und damit hörbar gemacht werden.



Festfrequenz übernehmen

Durch langes Drücken der Frequenz-Taste  wird eine der zuvor programmierten Festfrequenzen als Mischerfrequenz in den Heterodyn-Empfänger übernommen.



Der Punkt rechts von der Fest-Frequenz zeigt an, welche Frequenz als nächste übernommen wird. Danach wandert der Punkt, solange die Taste gedrückt bleibt, um



jeweils eine Stelle weiter. Nicht belegte Frequenz-Speicherplätze (Anzeige: „000“) werden übersprungen.

In der Standardeinstellung sind 3 Frequenzen vorprogrammiert: 20 kHz, 40 kHz und 45 kHz. Der 4. Speicherplatz ist in der Standardeinstellung nicht belegt. Die Programmierung der Festfrequenzen ist ausführlich unter „Store“ im nächsten Kapitel Einstellungen beschrieben (diese Seite unten).

4. Einstellungen

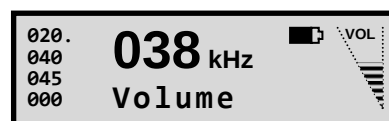
Über die Taste Einstellungen  werden verschiedene Einstell- und Programmierfunktionen durch mehrmaliges kurzes Drücken der Taste nacheinander erreicht: **Volume, Store, Light, Off**.

Die Funktionen werden nach 5 Sekunden **ohne** Eingabe automatisch beendet (Ausnahme: „Store“ - erst nach 10 Sekunden).

Beim Ausschalten merkt sich **SSF BAT2** die eingestellten Werte.

Volume (Lautstärkeeinstellung)

Mit den Pfeiltasten  und  kann die Lautstärke in 16 Stufen geregelt werden.
Siehe auch Beschreibung auf der vorigen Seite.



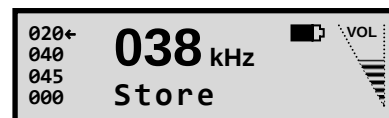
Store (Festfrequenzen speichern/löschen)

In der linken Spalte der Anzeige werden die programmierten Festfrequenzen angegeben. Es stehen insgesamt 4 Speicherplätze für Festfrequenzen zur Verfügung.

In der Standardprogrammierung sind 3 Frequenzen vorgegeben. Ein leerer Speicherplatz wird mit „000“ angezeigt.

Auswahl eines Speicherplatzes

Durch kurzes Betätigen der Taste  kann innerhalb des **Store**-Menüs ein Speicherplatz ausgewählt werden.
Ein „←“ weist auf diesen Speicherplatz hin.



Einstellen der Frequenz

Es ist jetzt noch möglich die zu speichernde Frequenz mit den Pfeiltasten  und  einzustellen.



Speichern einer Frequenz

Durch langes Drücken der Taste  wird die auf der Anzeige sichtbare Mischerfrequenz in diesen Speicherplatz übernommen.

Löschen einer Frequenz

Zum Löschen eines Speicherplatzes die  Taste 4 Sekunden lang drücken. Nach 3 Sekunden ändert sich als Hinweis der kommenden Löschung der „←“ in ein „*“-Symbol. Die Löschung ist erst erfolgt, wenn als Zahl „000“ erscheint.



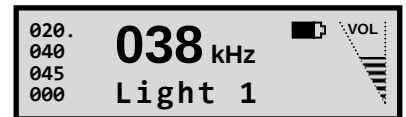
Hinweis:

Es können maximal 3 Frequenzen gelöscht werden.

Light (Hintergrundbeleuchtung Anzeige)

Mit den Pfeiltasten  und  wird die Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung in 4 Stufen eingestellt.

Bei Stufe 0 schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung komplett aus.



Hinweis:

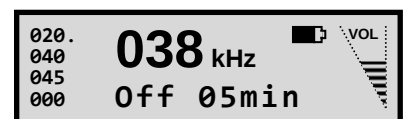
Bei dunkler Hintergrundbeleuchtung verlängert sich die Batterielebensdauer.

Off (Automatische Abschaltung)

Diese Funktion dient zur automatischen Abschaltung des Gerätes.

Mit den Pfeiltasten  und  kann zwischen den folgenden Abschaltzeiten gewählt werden:

1, 5, 10, 30 Minuten,
1, 4, 6, 12, 24 Stunden.



Außerdem kann als Abschaltzeit „∞“ gewählt werden. Bei dieser Einstellung wird das Gerät nicht abgeschaltet. In Kombination mit einem Diktiergerät kann so eine einfache Horchbox gebaut werden.



5. Anhang

Erkennungsverfahren

Der **SSF BAT2** Detektor ist ein **Heterodyn-Ultraschallempfänger** (Mischer-Verfahren). Mithilfe eines Frequenzmisch-Verfahrens wird das nicht hörbare Fledermaus-Ultraschallsignal in ein hörbares Signal umgewandelt, das über den Lautsprecher ausgegeben wird. Die Mischerfrequenz wird vom Bediener eingestellt. Da sie für einen optimalen Empfang möglichst nahe an der Ultraschallfrequenz der Fledermaus liegen sollte, muss der Bediener vorher entscheiden, welcher Frequenzbereich ihn besonders interessiert. Fledermäuse, deren Ortungsrufe weit außerhalb dieses Bereiches liegen, werden dann mit diesem Verfahren überhört.

Parallel zum Mischer-Verfahren arbeitet im **SSF BAT2** Detektor auch ein **Frequenz-Scanner**. Die Anzeige erfolgt grafisch für das gesamte Frequenzband von 15 kHz bis 130 kHz. Die beim Scannen gefundene Stärkste Frequenz (Peak) wird zusätzlich rechts neben der Grafik angezeigt und kann auf Tastendruck als Mischerfrequenz übernommen und somit im Heterodyn-Verfahren hörbar gemacht werden. Dies erleichtert das Auffinden von Fledermausfrequenzen erheblich. Die Daten für den Scanner werden im **Teiler-Verfahren** gewonnen.

Zusätzlich können bis zu 4 **Festfrequenzen** zum schnellen Umschalten auf bekannte Fledermausarten als Mischerfrequenz für das Heterodyn-Verfahren programmiert werden.

Heterodyn-Verfahren

Bei diesem Verfahren wird die für uns nicht hörbare Ultraschallfrequenz mit einer Frequenz gemischt, die das Gerät selber erzeugt. Diese interne Frequenz wird als „Mischerfrequenz“ bezeichnet. Durch Mischung zweier Frequenzen entsteht ein Differenzton, den die Fachleute „Schwebung“ nennen. Stellt man zum Beispiel den Detektor auf 40 kHz ein und empfängt eine Zwergfledermaus mit 45 kHz, entsteht bei der Mischung ein Differenzton von 5 kHz. Töne unter ca. 16 kHz sind für Menschen hörbar und können über normale Lautsprecher ausgegeben werden. Wenn der Benutzer die Mischerfrequenz langsam in Richtung 45 kHz verändert, wird die Differenz immer geringer und der gehörte Ton immer tiefer. Versucht man, die Mischerfrequenz so zu verstellen, dass der gehörte Ton möglichst tief wird, so gleicht man sie lediglich der tatsächlich empfangenen Ultraschallfrequenz an. Schließlich kann dann die Mischerfrequenz abgelesen und als Merkmal für die Artbestimmung der gehörten Fledermaus verwendet werden.

Die Differenz zwischen dem eben als Beispiel genannten Ruf der Zwergfledermaus bei 45 kHz und einer eingestellten Mischerfrequenz von genau 45 kHz ist folgerichtig gleich null und es ist kein Ton hörbar. In der Praxis besteht ein Fledermausruf aber nicht nur aus einer einzigen Frequenz, so dass man sich am tiefsten gehörten Ton orientieren kann und die zum Erhalt dieses Tones eingestellte Mischerfrequenz als maximal vertretene Frequenz in diesem Ruf - als sogenannte „Peakfrequenz“ - ansehen kann.



Teiler-Verfahren

Bei diesem Verfahren wird der Ultraschall-Ton durch einen konstanten Faktor geteilt. Verwendet man beispielsweise ein Gerät, das um den Faktor 10 teilt, wird der Ruf der Zwergfledermaus bei 45 kHz empfangen und mit 4,5 kHz durch den Lautsprecher ausgegeben. Diese Frequenzteilung kann man sich in etwa so vorstellen, dass von den Schallschwingungen nur jede zehnte weiterverarbeitet und die 9 anderen entfernt werden. (Beim Beispiel Zwergfledermaus heißt das, dass von 45.000 Wellenschwingungen pro Sekunde 40.500 entfernt und nur 4.500 weiter verwendet werden). Damit gehen 90% der Information des ursprünglichen Ultraschalltones verloren. Andererseits ist es im Gegensatz zum Heterodyn-Verfahren beim Teiler-Verfahren nicht erforderlich, vorher einen bestimmten Frequenzbereich auszuwählen. Das System funktioniert über eine große Breite des Frequenzbandes und dem Hörer entgeht damit kein Signal.

Der **SSF BAT2** nutzt dieses Verfahren, um beim Scannen das gesamte Frequenzband auf Fledermausrufe (und natürlich andere Geräusche im Ultraschallbereich) abzusuchen. Um die Frequenz-Peaks aussagekräftig zu erkennen, muss das Eingangssignal über dem Hintergrund-Rauschen liegen. Zu leise Fledermausrufe werden nicht erkannt.

(**SSF BAT2** arbeitet für die Frequenzberechnung intern mit einem Teiler von 8).

Festfrequenzen

Die Festfrequenzen stellen vorher programmierte Mischerfrequenzen für das Heterodyn-Verfahren dar. Sie dienen zum schnellen Umschalten auf die speziell interessierenden Fledermausfrequenzen. Beispielsweise können hier Frequenzen für den Großen Abendsegler oder die Zwergfledermausarten gespeichert werden, die dann durch einen Knopfdruck abrufbar sind.

Der **SSF BAT2** kann bis zu 4 frei wählbare Festfrequenzen speichern. In der Standardeinstellung sind 3 Frequenzen vorprogrammiert: 20, 40 und 45 kHz. Der 4. Speicherplatz ist in der Standardeinstellung nicht belegt.

Einen besonderen Dank an Dr. Wolfgang Fiedler für die Beschreibung der Erkennungsverfahren und der Fledermausrufe sowie für die Erstellung der Übersicht der in Europa vorkommenden Fledermausarten.



Die Entdeckung fliegender Fledermäuse mit dem **SSF BAT2** ist einfach und sehr rasch zu erlernen. Die genaue Bestimmung der gefundenen Fledermausart ist dagegen meistens sehr schwierig, teilweise unmöglich und erfordert in jedem Falle einige Erfahrung. Die nachfolgenden Informationen sollen einige erste Anhaltspunkte geben. Wer tiefer in die Bestimmung von Fledermausarten mittels Ultraschalldetektoren einsteigen möchte, kommt um die Verwendung von Spezialliteratur, die praktische Lehre bei einem erfahrenen Fachmann oder zumindest einen „Detektor-Workshop“, wie ihn Fledermausschutz-Organisationen anbieten, nicht herum.

Frequenzangaben beziehen sich immer auf die Peakfrequenz. Es ist zu beachten, dass die Frequenzen auch innerhalb einer Fledermausart etwas variieren können und sogar ein und dasselbe Tier in Abhängigkeit verschiedener Umweltfaktoren die Tonhöhe verändert. Schließlich erhöht sich durch den so genannten „Doppler-Effekt“ die Frequenz auch, wenn die Fledermaus auf den Empfänger zu fliegt und sie verringert sich, wenn sie vom Empfänger weg fliegt.

CF-Rufe: Von konstantfrequenten Rufen (CF = constant frequency) sprechen wir, wenn der Fledermausruf ganz überwiegend aus einer einzigen Frequenz besteht. Für unser Ohr haben solche Rufe einen deutlichen Klang. Kurze CF-Rufe erinnern an das Geräusch von Wassertöpfen, die in ein Wasserbecken fallen. Die Peakfrequenz entspricht hier der Frequenz, bei der der weitaus größte Teil des Rufes liegt. Deutliche CF-Rufe äußern in Europa nur die Hufeisennasen.

FM-Rufe: Frequenzmodulierte Rufe (FM = frequency modulated) sind Rufe, die in kurzer Zeit ein breites Frequenzband überstreichen. Bei vielen Fledermäusen fangen solche FM-Rufe sehr hoch an und fallen dann rasch auf tiefere Frequenzen ab. Solche Rufe klingen für unser Ohr eher wie ein Klopfen und haben keine eigentliche klingende Komponente. Die Peakfrequenz macht hier nur einen kleinen Teil des gesamten Rufes aus und liegt dort, wo der Ruf den höchsten Schalldruck, die höchste „Lautstärke“, besitzt.

FM-CF-Rufe: Manche Fledermausarten senden Rufe aus, die sowohl einen FM- als auch einen CF-Bestandteil haben. Typische Vertreter hierfür sind die Zwergfledermäuse. Ihre Rufe beginnen sehr hoch bei etwa 100 kHz, fallen dann sehr rasch auf ca. 45 kHz ab und halten diese Frequenz für relativ lange Zeit (etwa 9 Millisekunden).

Zusätzlich zu diesen ersten Hinweisen auf die Fledermausart können uns die Rufe übrigens auch eine wichtige ökologische Information geben. Dank der „**Feeding Buzzes**“ kann gehört werden, ob die Fledermäuse auf Insektenjagd sind. Kurz vor dem Fang eines Insekts stoßen die Fledermäuse mehr Rufe pro Zeit aus als sonst. Dies hängt damit zusammen, dass sie dann ganz besonders exakt wissen müssen, wo sich das zu fangende Insekt befindet. Deshalb klingt es ungefähr so: „tack – tack – tack – tacktacktacktatatatata ttrrrrrp“, wobei der Schlussteil an das rasche Schließen eines Reißverschlusses erinnert.

Es ist auch wichtig, daran zu denken, dass Fledermäuse nicht nur Ortungsrufe, sondern auch eine ganze Reihe von Verständigungs- und anderen Rufen äußern, die ebenfalls zum Teil im Bereich oberhalb 15 kHz liegen können. Hierzu gehören vor allem charakteristische **Balzrufe**, die teilweise ebenfalls als Hinweis zur Arterkennung genutzt werden können.



Übersicht der in Europa vorkommenden Fledermausarten

Ein Großteil der Informationen entstammt den beiden empfehlenswerten Büchern „Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas“ von C. Dietz, O. von Helversen und D. Nill, erschienen 2007 beim Kosmos-Verlag und dem Kosmos-Naturführer „Die Fledermäuse Europas“ von W. Schober und E. Grimberger (Auflage 1998). Endemisch auf Inseln vorkommende Arten (Sardinien, Kanaren) sind nicht berücksichtigt.

Abkürzungen: CF- und FM-Rufe sind auf Seite 12 erläutert. „ms“ = Millisekunde. „L/s“ = Anzahl Rufe pro Sekunde.

Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*): bis 60 ms lange CF-Rufe bei 108 - 114 kHz. Sehr wendiger schmetterlingsartiger Flug bis etwa 10 m Höhe, oft nahe an der Vegetation, sogar mitten in dichtem Blattwerk. Jagt ausschließlich im Flug, typischerweise im Wald v.a. in der Strauchschicht. Im Mittelmeerraum kommen zwei weitere, sehr ähnliche Arten vor: die **Mittelmeer-Hufeisennase** (*Rhinolophus euryale*) und die **Mehely-Hufeisennase** (*Rhinolophus mehelyi*).

Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrum-equinum*): CF-Rufe bei 79 - 84 kHz (keine Verwechslungsmöglichkeit mit anderen Fledermausarten). Jagt in langsamem Flug oft nahe über dem Boden, etwa in der Hälfte der Fälle kurze Jagdflüge von einer Warte aus.

Blasius-Hufeisennase (*Rhinolophus blasii*): CF-Rufe bei 92 - 98 kHz (keine Verwechslungsmöglichkeit mit anderen Fledermausarten). Diese Art kommt in Europa nur auf der Balkan-Halbinsel vor.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*): 3 - 7 ms lange FM-Rufe von 55 - 95 kHz bis etwa 30 kHz (Streuung 40 - 25 kHz) fallend. Peakfrequenz bei ca. 45 kHz. Meist 13 - 28 L/s. Typischer Jagdflug sehr niedrig über offenen Wasserflächen, allerdings nicht ausschließlich.

Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*): 4 - 8 ms lange FM-Rufe, von 65 - 85 kHz bis meist unter 30 kHz (35 - 25 kHz) fallend. Peakfrequenz bei 36 - 40 kHz. Meist 8 - 10 L/s. Im Ruf- und Jagdverhalten der Wasserfledermaus sehr ähnlich, allerdings mit charakteristischen Sozialrufen bei 30 - 40 kHz.

Langfußfledermaus (*Myotis capaccinii*): 3 - 7 ms lange FM-Rufe, von 70 - 90 kHz bis 35 - 39 kHz fallend. Im Ruf- und Jagdverhalten der Wasserfledermaus sehr ähnlich, aber mit tendenziell etwas höherer Endfrequenz. Die Art kommt in der Südostschweiz vor, schwerpunktmäßig aber im Mittelmeerraum und auf dem Balkan.

Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*): 4 - 7 ms lange FM-Rufe, von knapp 100 kHz bis etwa 26 kHz fallend. Sehr ähnlich der Bartfledermaus. Peakfrequenz bei 40 - 50 kHz. Etwa 10 - 11 L/s. Sehr wendiger, oft wellenartiger Flug in variabler Höhe (Boden bis Baumkrone) in lichten Wäldern, über Gewässern oder entlang von Ufervegetation.

Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*): 3 - 6 ms lange FM-Rufe, von 75 - 120 kHz bis knapp über 30 kHz fallend. Sehr ähnlich der Brandtfledermaus. Peakfrequenz bei 40 - 50 kHz. Etwa 10 - 11 L/s. Sehr wendiger Flug entlang von Vegetationskanten, meist in 1-6 m Höhe, aber auch bis Baumkronenhöhe. Auch in Streuobstwiesen oder über kleinen Gewässern.

Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*): etwa 4 ms lange FM-Rufe, von 120 kHz bis 46 - 43 kHz fallend. Jagt an Bächen und in Auen.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*): 2 – 5 ms lange FM-Rufe, mit der außergewöhnlich großen Frequenzspanne von 100 – 150 kHz bis etwa 20 kHz. Peakfrequenz bei 50 kHz. 11 – 14 L/s. Sehr manövrierfähig, auch im Langsam- und Rüttelflug nahe der Vegetation jagend, teilweise auch in Ställen.

Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*): 1,5 – 4 ms lange FM-Rufe, von oft über 140 kHz bis ca. 38 kHz fallend. Jagt in strukturreichen Wäldern, an Waldrändern und in Obstwiesen. Nahe der Vegetation bis hinauf zur Baumkrone und in Ställen (dort typischer Pendelflug 50 – 100 cm unter der Decke).

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*): 2,5 – 5 ms lange FM-Rufe, von ca. 100 kHz bis etwa 35 kHz fallend. Etwa 9 – 15 L/s. Jagt in 1-5 m Höhe sehr dicht an der Vegetation. Flugverhalten ähnlich der Fransenfledermaus. Sichere Unterscheidung von anderen *Myotis*-Arten mittels Bat Detektor nicht möglich.

Großes Mausohr (*Myotis myotis*): bis 10 ms lange, aber oft kürzere FM-Rufe von 70 – 120 kHz auf 26 – 29 kHz fallend. Etwa 12 – 20 L/s. Jagt oft in raschem und nur mäßig wendigem Flug in 1-2 m Höhe, wobei der Kopf charakteristisch nach unten geneigt ist, die Ohren also nach vorne stehen. Größte heimische Fledermausart.

Kleines Mausohr (*Myotis blythii*): sehr ähnlich dem großen Mausohr, im Fledermausdetektor nicht unterscheidbar. Überwiegend südeuropäische Verbreitung, kommt aber in Teilen der Schweiz, Österreichs, Tschechiens und der Slowakei vor.

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*): Oft zwei alternierende Laute, im Detektor als „Plip plop“ hörbar. Die „Plip“-Rufe sind bis zu 13 ms lange FM Rufe, die von 30 – 60 kHz auf 22 – 28 kHz fallen. Die „Plop“-Laute sind fast reine CF-Rufe bei 19 – 22 kHz. Peakfrequenzen um 25, selten über 30 kHz. Etwa 8 „Plip“ und 2 „Plop“-Laute pro Sekunde. Schneller, geradliniger Flug in 10 – 50 m Höhe, rasante Sturzflüge und gelegentlich viel tiefer jagend (z.B. Straßenlaterne), aber typischerweise mehrere Meter Abstand zur Vegetation.

Riesenabendsegler (*Nyctalus lasiopterus*): bis zu 28 ms lange, sehr laute CF-Rufe um 14 – 23 kHz, im freien Luftraum 17 – 20 kHz. Dort ist eine Unterscheidung vom Großen Abendsegler durch längere Rufabstände mit Erfahrung möglich – generell überlappen die Frequenzen sich aber sehr stark. Sehr schneller, geradliniger und z.T. sehr hoher Flug.

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*): bis zu 20 ms lange CF-Rufe um 24 kHz. Teilweise besteht ein FM-Anfangsteil. Jagt in sehr schnellem, meist geradlinigem Flug dicht über oder knapp unter der Baumkrone, entlang von Waldschneisen oder über Gewässern und an Laternen.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*): bis 10 ms lange FM-CF-Laute mit einer Endfrequenz, die meist bei 44 – 47 kHz liegt. Peakfrequenz bei ca. 48 kHz. 10 – 12 L/s. Wendiger und kurvenreicher Flug in 2 – 6 m Höhe, dabei werden oft lineare Strukturen über längere Zeit immer wieder auf gleichem Weg abgeflogen.

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*): Rufe sehr ähnlich denjenigen der Zwergfledermaus, aber Endfrequenz bei 54 – 55 kHz, Peakfrequenz bei ca. 55 kHz. Sehr wendiger Jagdflug, der oft kleinräumiger und dichter an der Vegetation entlang führt als bei der Zwergfledermaus.

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*): 5 – 12 ms lange FM-CF-Laute mit Endfrequenz um 37 – 41 kHz, Peakfrequenz bei etwa 38 kHz. Etwa 8 – 10 L/s. Jagt in schnellem und geradlinigem Flug, häufig entlang linearer Strukturen in 3 – 20 m Höhe.

Weißbrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*): bis 12 ms lange FM-CF-Rufe mit Endfrequenz um 36 – 40 kHz. Peakfrequenz bei etwa 38 kHz und damit nicht von der Rauhhaufledermaus unterscheidbar. Flug sehr ähnlich wie bei der Zwergfledermaus.



Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*): bis 16 ms lange FM-CF-Rufe mit Endfrequenz um 32 – 37 kHz. Fliegt höher, schneller und geradliniger als die *Pipistrellus*-Arten.

Zweifarbfladermaus (*Vespertilio murinus*): bis 20 ms lange FM-CF-Laute mit Endfrequenz um 22 – 25 kHz. Peakfrequenz um 25 kHz. 5 – 6 L/s. Sehr schneller, geradliniger Flug in 10 – 40 m Höhe (ähnlich Großer Abendsegler). Patrouilliert meist im freien Luftraum über Gewässern und Offenland, seltener über Wald, vor allem im Herbst eng um Straßenlampen.

Breiflügeladermaus (*Eptesicus serotinus*): bis 23 ms lange FM-CF-Rufe mit Endfrequenz um 23 – 27 kHz. Peakfrequenz um 25 kHz. 6 – 7 L/s. Wendiger rascher Jagdflug entlang von Vegetationskanten oder um Einzelbäume, meist in 3 – 5 m Höhe. Suchflüge auf längeren gleichmäßigen Bahnen.

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*): bis 20 ms lange FM-CF-Laute mit Endfrequenz um 26 – 29 kHz, Peakfrequenz bei 30 kHz. Etwa 5 L/s. Rascher, wendiger Flug entlang von Vegetationskanten und im freien Luftraum (dort bis 50 m hoch) oder um Straßenlaternen.

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*): 2 alternierende CF-FM-Ruftypen, der erste mit geringer Intensität, 3 – 6 ms lang und von ca. 45 kHz auf ca. 30 – 35 kHz fallend (Peakfrequenz um 43 kHz), der zweite Ruftyp 2 – 3 ms lang und von 36 auf ca. 28 kHz fallend (Peakfrequenz 30 – 35 kHz). Sehr wendiger, schneller Flug, der oft dicht über Baumkronen oder unter dem Kronendach und oft entlang von Vegetationskanten führt.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*): sehr leise FM-Laute mit zwei Harmonischen (Oberschwingungen), die sich in der Regel nicht überlappen. Der Basalruf fällt von 55 kHz auf 20 – 25 kHz ab, die erste Harmonische von über 80 kHz auf 40 kHz. Peakfrequenzen liegen um 26, 42 und 59 kHz. Etwa 20 L / s. Gaukelnder Suchflug, oft Rüttelflug beim Absuchen von Insekten von der Vegetationsoberfläche oder Käschern von Insekten aus der Luft.

Graues Langohr (*Plecotus austriacus*): sehr ähnlich dem Braunen Langohr: sehr leise FM-Laute mit zwei Harmonischen, die sich in der Regel aber nicht überlappen (nur bei grafischer Lautanalyse feststellbar). Der Basalruf fällt von 55 kHz auf 20 – 25 kHz ab, die erste Harmonische von über 70 kHz auf 38 kHz. Gaukelnder Suchflug, oft Rüttelflug beim Absuchen von Insekten von der Vegetationsoberfläche oder Käschern von Insekten aus der Luft – letzteres häufiger als beim Brauen Langohr. Sehr ähnlich zu den beiden bereits genannten Langohr-Arten sind auch das **Alpen-Langohr** (*Plecotus macrobullaris*) und das **Balkan-Langohr** (*Plecotus kolombatovici*).

Langflügeladermaus (*Miniopterus schreibersi*): bis 15 ms lange FM-CF-Laute, die bei 55 – 75 kHz beginnen und bis ca. 52 kHz fallen. Peakfrequenz bei 49 – 53 kHz. Fliegt wendig um Straßenlampen oder unterhalb des Kronendaches, über Gewässern oder anderswo nahe an der Vegetation in 10 – 20 m Höhe.

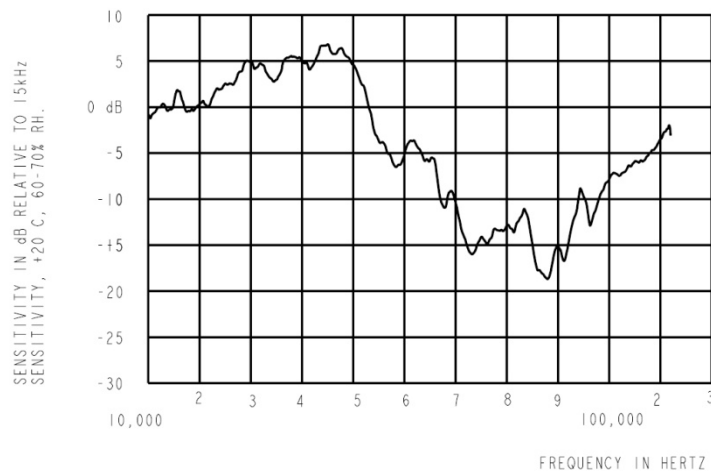
Bulldoggfledermaus (*Tadarida teniotis*): bis zu 27 ms lange CF-Laute mit Endfrequenzen von 9 – 11 kHz (Typ 1) und 13 – 15 kHz (Typ 2). Peakfrequenz um 10 – 14 kHz und damit im für den Menschen hörbaren Bereich. 1 – 4 L/s. Sehr schneller (bis mindestens 65 km/h), geradliniger und teilweise sehr hoher Jagdflug in 10 – 300 m Höhe über einer Vielzahl verschiedenster Habitate. In Europa fast nur im Mittelmeerraum.

Weiterführende Links

- www.all-about-bats.net, BUND Naturschutzzentrum Westlicher Hegau
- www.fledermausschutz.de, Naturschutzbund Deutschland (NABU)
- www.fledermausschutz.ch, Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse (SSF)

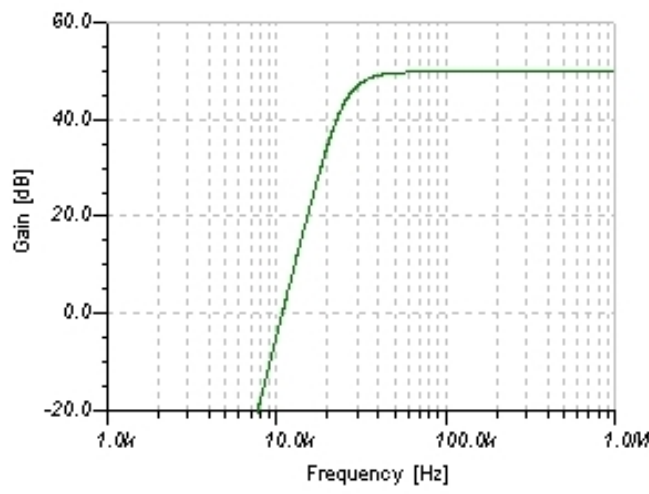
Technische Angaben

Mikrofon-Frequenzbereich



Das Schaubild zeigt die Empfindlichkeit des verwendeten Ultraschall-Mikrofons im Fledermaus-Frequenzbereich. Die maximale Empfindlichkeit liegt bei ca. 50 kHz. Die bei einfachen Fledermaus-Detektoren üblicherweise verwendeten Elektret-Mikrofone haben ihre maximale Empfindlichkeit im Bereich von 15 bis 20 kHz.

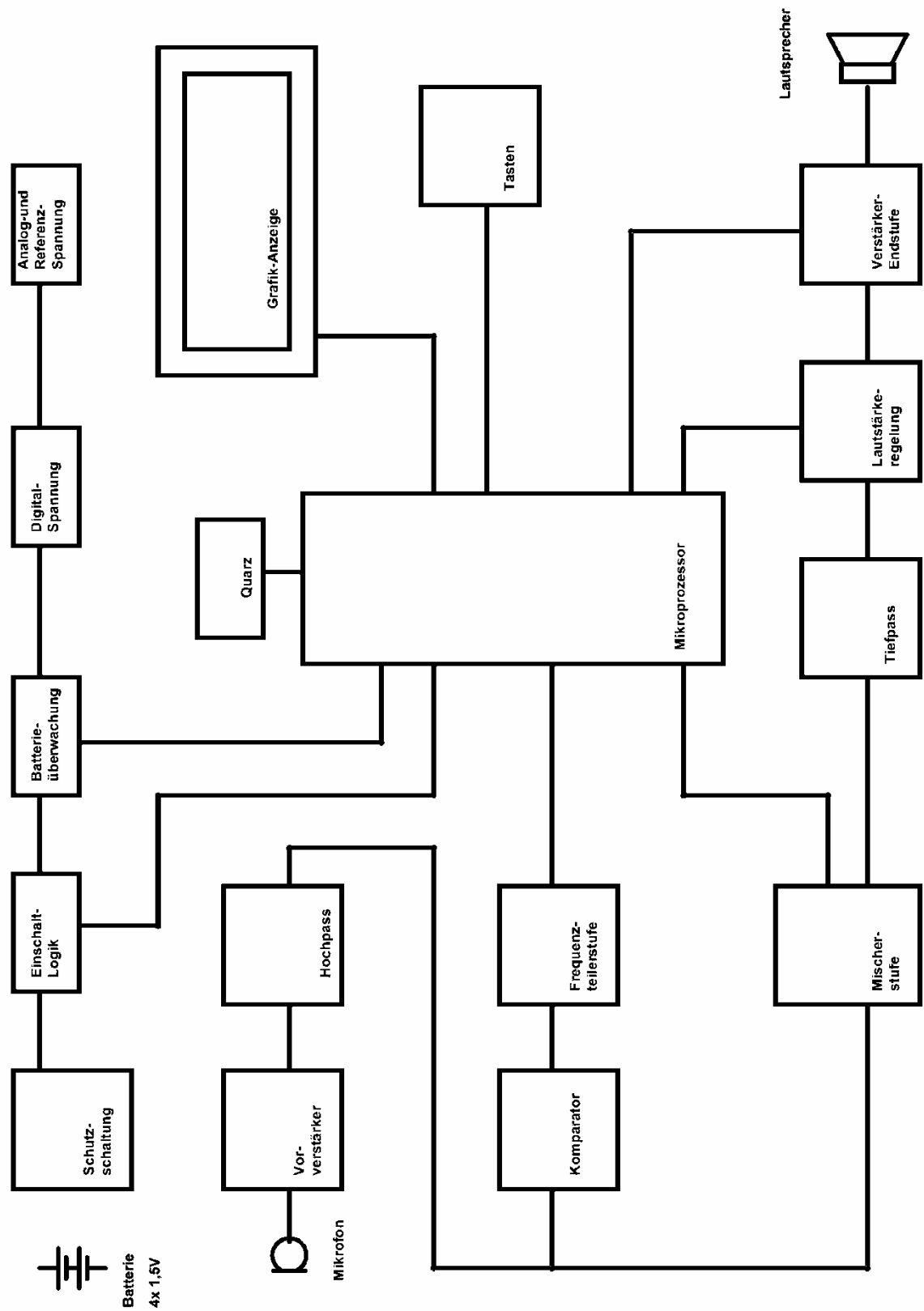
Frequenzgang Vorverstärkerstufe



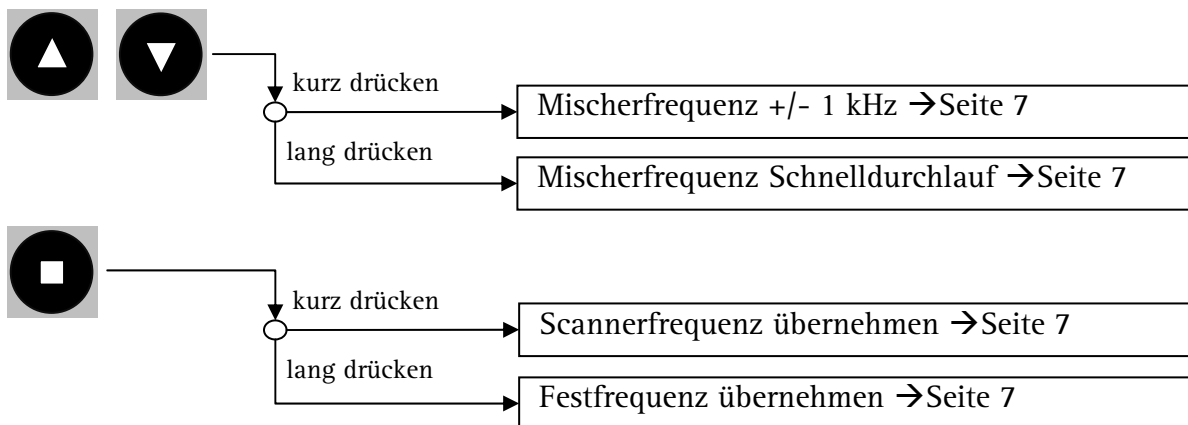
Der Vorverstärker ist zur Verstärkung des Ultraschallsignals oberhalb 15 kHz optimiert. Störgeräusche, die zur Übersteuerung der empfindlichen Vorstufe führen könnten, werden ausgeblendet.



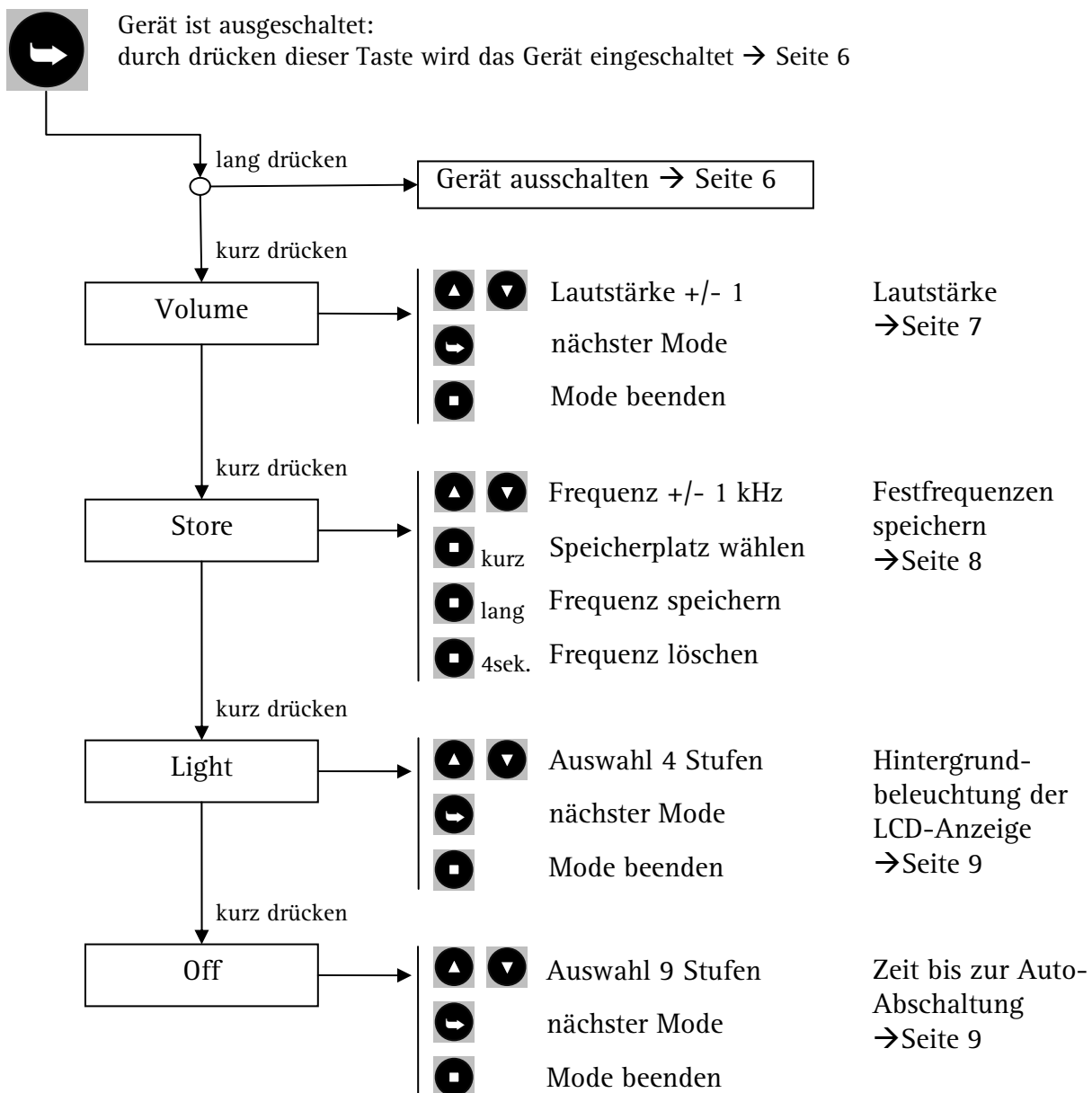
Blockschaltbild



Übersicht Bedienung



Einstellungen



Entwicklung von **SSF BAT2**

Vielen Dank allen Helfern, die mit Zeit, Ideen und Tests geholfen haben.
(Nennung alphabetisch)

Ulrike Binkle (ohne sie wäre diese Projekt nicht möglich gewesen)
Dr. Wolfgang Fiedler (Vogelwarte Radolfzell)
Dr. Michael Klinger (BUND)
Hubert Kraettli (SSF)
Kyra von Lienen (Korrekturen)
Dr. Hans-Peter Stutz (SSF)
Yvonne Volkmann (Design)
Zivis: Lisa, Sarah, Kilian (Beta-Test)

und allen anderen nicht genannten Helfern...

Dipl.Ing. Karl Volkmann
Ing.büro Volkmann



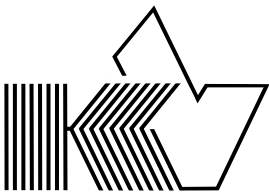
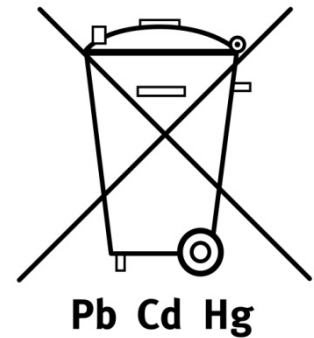
Batterieverordnung

Im Zusammenhang mit dem Verkauf von Geräten, die Batterien oder Akkus enthalten, sind wir verpflichtet, Sie gemäß der Batterieverordnung auf Folgendes hinzuweisen: Batterien dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Sie sind für eine ordnungsgemäße Entsorgung gebrauchter Batterien als Endverbraucher gesetzlich verpflichtet. Sie können Batterien nach Gebrauch bei der Verkaufsstelle, bei der Sie diese erworben haben, bei kommunalen Sammelstellen, im Handel oder auch per Post (ausreichend frankiert) an die Verkaufsstelle unentgeltlich zurückgeben.

Batterien oder Akkus, die Schadstoffe enthalten, sind mit diesem oder einem ähnlichen Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne gekennzeichnet:

Unter dem Mülltonnen-Symbol befindet sich die chemische Bezeichnung des Schadstoffes - "Cd" für Cadmium, "Pb" für Blei, "Hg" für Quecksilber.

Die Umwelt und der BUND sagen Dankeschön.



Die Angaben in dieser Druckschrift gelten vorbehaltlich technischer Änderungen.

Druck Nr. IBV 1210 P002

microelectronic VOLKMANN

In der Gebhardsösch 9
D-78467 Konstanz

Tel. +49 (0)7531-938686
Fax +49 (0)7531-3692306

www.mekv.de

Vertrieb durch:



BUND Naturschutzzentrum
Westlicher Hegau

Tel. +49 (0)7731-977 105
Fax +49 (0)7731-977 104

info@all-about-bats.net
www.all-about-bats.net