



Morserino-32
Benutzerhandbuch

W. Kraml (OE1WKL)

Version 5.1 November 2023

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Anschlüsse und Bedienelemente	5
Kurzanleitung zur Benutzung des M32	9
Zu verwendende Steuerelemente:	9
So schaltet man den M32 ein	9
So wählt man einen Modus aus (= eine der Funktionen des M32).	9
So ändert man die Geschwindigkeit oder Lautstärke, und so scrollt man die Anzeige ..	9
So ändert man die Helligkeit des Displays	10
So ändert man Parameter (Einstellungen):	10
Verwendung externer Paddles und Tasten	10
So lädt man den Akku auf.	10
Benutzung des M32, Schritt für Schritt	11
Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus	11
Einstellung des LoRa-Bandes und der Frequenz	12
Verwendung des SCHWARZEN Knopfs und der ROTEN Taste	13
Das Display	14
Die Statuszeile	14
Das Top-Menü und die Morserino-Modi	17
CW Keyer	17
CW Memory Keyer	19
Definitor der Speicherplätze	19
CW Generator	19
Was kann generiert werden?	21
Kodierung von Textdateien	22
Betriebsabkürzungen	22
Pausen	23
Tonhöhenänderungen	23
Kommentare	23
Zufallswiedergabe	24
Echo Trainer	24
Koch Trainer	25
Koch: Select Lesson (Auswahl der Lektion)	26
Koch: Üben mit einer maßgeschneiderten Zeichenmenge	28
Koch: Learn New Chr (Neues Zeichen Lernen)	28
Koch: CW Generator und Echo Trainer	29
Koch Echo Trainer: Adaptive Random	29
Bemerkungen:	29
Transceiver	30
LoRa Trx	30
Mehr Informationen zum Modus "LoRa Trx".	30
Verwendung von zwei verschiedenen LoRa "Kanälen"	31
Verwendung verschiedener LoRa-Frequenzbänder bzw. Frequenzen	31
Technische Details des LoRa Transceivers	32
Wifi Trx	32
iCW/Ext Trx	33

CW Decoder	33
WLAN-Funktionen	34
Anzeige der MAC-Adresse (Displaying the MAC Address)	35
Netzwerkkonfiguration	35
Überprüfen der Netzwerkkonnektivität	36
Hochladen einer Textdatei	37
Aktualisierung der Morserino-32 Firmware	38
WiFi Select	39
Go To Sleep	39
Einstellungen	41
Snapshots	41
Speichern eines Snapshots	41
Abrufen eines Snapshots	42
Löschen eines Snapshots	42
Liste aller Morserino-32 Parameter	42
Allgemeine Parameter	42
Parameter bezüglich Taste, Paddles und Keyer	43
Parameter bezüglich Koch Zeichenfolge	44
Parameter bezüglich CW Generierung	45
Parameter bezüglich Echo Trainer	47
Parameter bezüglich Senden und Decodieren	48
Anhänge	51
Anhang 1: Hardware Konfiguration (LoRa und Kalibrierung der Batterie-Messung)	51
Anhang 1.1: LoRa-Bänder, Frequenzen und Senderleistung konfigurieren	51
Anhang 1.2: Kalibrierung der Batteriemessung	52
Anhang 2: Einstellen des Audioeingangspegels	53
Anhang 3: Firmware Update Prozedur für Versionen < 2.0	53
Anhang 4: Aktualisieren der Firmware über USB	54
Anhang 5: Verwenden des seriellen Ausgangs des Morserino-32	56
Anhang 6: Liste der von Morserino-32 verwendeten üblichen CW Abkürzungen	56

Vorwort



“Morserino-32 — Ein multifunktionales Morsegerät, perfekt zum Lernen und Üben”

Dieses Handbuch spiegelt die Funktionen der Firmware Version 5.x des Morserino-32 wider. In seinen Abbildungen nimmt es Bezug auf die 2. Auflage des M32, ist aber natürlich auch für die ältere 1. Auflage benutzbar.

Es wurde mit **asciidoc** (anstelle von Markdown für die früheren Versionen) erstellt, und die PDF-Version wurde mit **asciidoctor-pdf** gerendert, um ein Handbuch zu erstellen, das besser lesbar und für das Auge angenehm ist.

Ich möchte mich bei allen bedanken, die durch Kommentare, Kritik und Anregungen dazu beigetragen haben, den Morserino-32 zu einem erfolgreichen und hervorragenden Produkt zu machen.

Anschlüsse und Bedienelemente



#	Anschluss / Bedienelement	Gebrauch
1	3.5mm Klinkenbuchse (3-polig): zum Sender	Verbinde diese mit deinem Sender oder Transceiver, wenn du diesen mit dem Morserino-32 tasten willst. Nur Spitze und Hülse sind in Benutzung.
2	3,5 mm Klinkenbuchse (4 Pole): Audio In / Line Out	Audioeingang für den CW-Decoder; Schließe den Audioausgang eines Empfängers an, um CW-Signale zu dekodieren. Audioausgang (fast reiner Sinus), der nicht durch die Einstellung der Lautsprecherlautstärke beeinflusst wird. Die Zuordnungen zur Buchse lauten wie folgt: Spitze (Tip) und 1. Ring - Audioeingang; 2. Ring: Masse; Hülse (Sleeve): Audioausgang.
3	Audio-Eingangspegel	Passe den Audio-Eingangspegel mit Hilfe dieses Trimmers an. Für die Pegelanpassung gibt es eine spezielle Funktion, siehe Abschnitt Anhang 2: Einstellen des Audioeingangspegels am Ende dieses Handbuchs.

#	Anschluss / Bedienelement	Gebrauch
4	3,5-mm-Klinkenbuchse (3 Pole): Kopfhörer	Schließe hier deine Kopfhörer an (alle Stereokopfhörer von Mobiltelefonen mit Klinkenbuchsen sollten geeignet sein), um über Kopfhörer zu hören und den Lautsprecher auszuschalten. Man kann keinen Lautsprecher direkt an diese Buchse anschließen, ohne zusätzliches Interface (dieser Ausgang benötigt eine Gleichstromverbindung mit Masse über 50 - 300 Ohm.)
5	KH-Pegel Trimmer	Wird dazu benutzt, den Pegel des Kopfhörers auf ein komfortables Niveau zu bringen. Nicht vorhanden bei der ersten Auflage des M32.
6	Ein-/Aus-Schalter	Verbindet den LiPo-Akku mit dem Gerät, bzw. trennt ihn davon. Bei häufigem Gebrauch des Morserino-32 kann man den Akku angeschlossen lassen. Wenn man aber das Gerät mehrere Tage nicht benutzt, sollte es mit diesem Schalter vom Akku getrennt werden, da dieser sonst langsam entladen wird.
7	SMA-Antennenbuchse	Schließ eine für die Betriebsfrequenz geeignete Antenne für den Funkbetrieb mit LoRa an (Standard ist ca. 433 MHz, aber es sind auch Module für 860-925 MHz erhältlich). Man darf nicht ohne Antenne senden!
8	ROT (Power/Vol/Scroll) Taste	Wenn das Gerät in den Tiefschlaf gegangen ist, wacht es auf und startet den Morserino neu. Wenn das Gerät in Betrieb ist (d.h. einer der Modi gerade aktiviert ist), wird durch kurzes Drücken dieser Taste die Funktion des Drehgebers zwischen der Einstellung der Geschwindigkeit und dem Lautstärkeregler umgeschaltet. Ein langer Druck auf die Taste ermöglicht es, die Anzeige mit dem Drehgeber zu scrollen, ein erneuter Druck auf die Taste schaltet die Funktion wieder auf Geschwindigkeitsregelung um. Doppelklick dieser Taste reduziert die Displayhelligkeit. Befindet man sich im Menü, wird durch langes Drücken dieser Taste die Funktion zum Einstellen des Audioeingangspegels aktiviert. Weitere Informationen dazu im Abschnitt < [buttons] > unten.
9	SCHWARZER Drehknopf	Dient zur Auswahl innerhalb von Menüs, zur Einstellung von Geschwindigkeit oder Lautstärke, oder zum Scrollen der Anzeige, sowie zur Einstellung verschiedener Parameter und Optionen. Kann gedreht werden und ist auch ein Drucktastenschalter. Weitere Informationen dazu im Abschnitt < [buttons] > unten.

#	Anschluss / Bedienelement	Gebrauch
10	Anschlüsse für Touchpaddel	Diese Leiterplattensteckverbinder nehmen die kapazitiven Touchpaddel auf. Wenn du nur ein externes Paddel verwendest (bzw. auch für den Transport), können die Touchpaddel entfernt werden.
11	Serielle Schnittstelle	Man kann ein Kabel (direkt angelötet oder über einen 4-poligen Steckverbinder) an ein externes serielles Gerät, z.B. ein GPS-Empfängermodul, anschließen (dies wird derzeit von der Software nicht unterstützt, ist aber nicht sehr schwer zu realisieren). Die 4 Pole sind T (Transmit), R (Receive), + und - (3,3V Stromversorgung vom Heltec-Modul).
12	3,5 mm Klinkenstecker (3-polig): Externes Paddel	Verwende diesen Anschluss, um entweder ein externes (mechanisches) Paddel anzuschließen (Spitze ist linkes Paddel, Ring ist rechtes Paddel, Hülse ist Masse), oder eine einfache Morsetaste (Spitze ist die Taste).
13	Reset-Taste	Durch ein kleines Loch erreicht man den Reset-Taster des Heltec-Moduls (selten benötigt).
14	USB	<p>Verwende ein normales 5V USB-Ladegerät, um das Gerät mit Strom zu versorgen und den LiPo-Akku aufzuladen. Die Mikrocontroller-Firmware kann auch über USB neu programmiert werden (über die Programmierumgebung auf einem PC, oder mithilfe eines speziellen Update-Hilfsprogramms (siehe Anhang 4: Aktualisieren der Firmware über USB); eine andere Möglichkeit ist es, die Morserino-32-Firmware über eine WLAN-Verbindung zu aktualisieren).</p> <p>Man kann auch die durch den Keyer oder Decoder erzeugten Zeichen auf dem seriellen Anschluss ausgeben lassen, um sie etwa in einem externen Computerprogramm zu verarbeiten; siehe dazu die Beschreibung des Parameters "Serial Output".</p>
15	PRG-Taste	Durch ein kleines Loch erreicht man den Programmiertaster des Heltec-Moduls (normalerweise nicht benötigt).

Kurzanleitung zur Benutzung des M32

(Als Hilfe für die Ungeduldigen; ersetzt aber nicht das Lesen des kompletten Handbuchs!)

Zu verwendende Steuerelemente:

- EIN / AUS-Schalter (Batterieschalter): Schiebeschalter auf der Rückseite in der Nähe des Lautsprechers. Verbindet / trennt die Batterie.
- SCHWARZ: Der schwarze Knopf (Encoder), kann gedreht und gedrückt werden.
- ROT: Der rote Schaltknopf.

So schaltet man den M32 ein

Schließe entweder ein USB-Netzteil an oder schalte den Batterieschalter auf ON (I), wenn du einen Akku installiert hast.

Kurz wird ein Startbildschirm mit der Firmware-Version und dem Batteriestatus angezeigt, dann befindest du dich im Hauptmenü („Select Modus:“), außer der Quick Start Parameter ist aktiviert, dann wird der zuletzt ausgewählte Modus automatisch gestartet.

Wenn der M32 eingeschaltet ist, sich die Anzeige am Display jedoch über einen längeren Zeitraum nicht ändert, wechselt der M32 in den Ruhezustand. Du kannst ihn reaktivieren, indem du auf ROT klickst.

So wählt man einen Modus aus (= eine der Funktionen des M32)

Drehe SCHWARZ, um die gewünschte Funktion zu finden. Klicke auf SCHWARZ, um die Funktion zu wählen oder die nächstniedrige Menüebene auszuwählen . Drücke länger auf SCHWARZ, um eine Funktion zu verlassen / nach oben zu gehen.

So ändert man die Geschwindigkeit oder Lautstärke, und so scrollt man die Anzeige

Dies geschieht mit SCHWARZ und ROT, wenn man sich in einer der Modi (Funktionen) befindet (funktioniert nicht, während man sich im Menü befindet):

- Geschwindigkeit ändern: SCHWARZ drehen.
- Lautstärke ändern: Klicke auf ROT, drehe SCHWARZ, um die Lautstärke anzupassen, und klicke erneut auf ROT, um zur Geschwindigkeitseinstellung zurückzukehren.

- Bildlaufanzeige: Langes Drücken von ROT, Scrollen mit SCHWARZ vor und zurück, Beenden mit ROTEM Klick.

So ändert man die Helligkeit des Displays

Es gibt 5 Helligkeitsstufen. Jeder Doppelklick der ROTEN Taste reduziert die Helligkeit ein wenig; wenn die niedrigste Helligkeitsstufe erreicht ist, wird mit dem Doppelklick wieder die volle Displayhelligkeit eingestellt.

So ändert man Parameter (Einstellungen):

Doppelklicke auf SCHWARZ, drehe SCHWARZ, um den Parameter auszuwählen, den du ändern möchtest. Langes Drücken von SCHWARZ, um das Parametermenü zu verlassen.

(Wenn eine Funktion aktiv ist, werden nur die relevanten Parameter für diese Funktion angezeigt. Wenn Sie über ein Menü aufgerufen werden, werden alle Parameter angezeigt.)

Es gibt zahlreiche Parameter. Lies das Handbuch, um herauszufinden, wofür sie bestimmt sind.

Man kann Parameter auch in sogenannten „Snapshots“ abspeichern und wieder abrufen.

Verwendung externer Paddles und Tasten

Man kann externe Paddles (Doppelhebel oder Einhebel) oder Handtasten (normal oder "Sideswiper") mittels des 3,5-mm-Anschlusses für externe Tasten (12) anschließen.

Um eine Handtaste zu verwenden, kann man entweder den CW-Decoder-Modus benutzen, ohne irgendwelche Parameter zu ändern (dieser Modus decodiert Morse, das entweder über den Audio-I/O-Anschluss oder von der Taste kommt). Wenn man die Echo Trainer-Funktion oder eine der Transceiver-Funktionen mit einer Handtaste verwenden möchte, muss man den Parameter "Keyer Mode" auf "Straight Key" ändern (bitte beachte, dass die Funktion "CW Keyer" nicht funktioniert, wenn der Keyer-Modus auf Straight Key eingestellt ist - mit einer Handtaste bist du der Keyer, nicht der Morserino!).



Du kannst die eingebauten kapazitiven Paddles wie einen Sideswiper (Cootie Key) verwenden, wenn der Keyer-Modus Straight Key ist!

So lädt man den Akku auf

Schließe die USB-Stromversorgung an, schalte den Batterieschalter auf ON (I). Die orangefarbene LED leuchtet sehr hell. Wenn die orangefarbene LED dunkel ist, ist der Akku vollständig aufgeladen. Leuchtet die orange LED schwach (oder flackert), ist der Akku nicht angeschlossen / nicht eingeschaltet.

Benutzung des M32, Schritt für Schritt

Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus

Wenn du das Gerät mit einer USB-Stromversorgung betreiben möchtest, schließe es einfach mit einem Micro-USB-Kabel an ein beliebiges USB-Ladegerät an (es verbraucht max. 200 mA, also reicht jedes 5V-Ladegerät).

Wenn du den Morserino mit dem Akku als Stromquelle betreiben möchtest, schiebe den Schiebeschalter in die Position ON.

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, aber die Batterie angeschlossen ist (Schiebeschalter ist eingeschaltet), befindet es sich in Wirklichkeit im Tiefschlaf: Fast alle Funktionen des Mikrocontrollers sind ausgeschaltet, und der Stromverbrauch ist minimal (weniger als 5% des normalen Betriebs).

Um das Gerät aus dem Tiefschlaf einzuschalten, drücke einfach die ROTE Taste (Power/Vol/Scroll) kurz.

Wenn der Morserino-32 hochfährt, siehst du für ein paar Sekunden einen Startbildschirm. In der oberen Zeile wird angezeigt, für welche LoRa-Frequenz die M32 konfiguriert ist (als 5-stellige Zahl), und unten im Display wird gezeigt, wie viel Akkuladung noch übrig ist. bevor der Akku ganz leer ist, solltest du das Gerät an eine USB-Stromversorgung anschließen. (Der Akku wird auch dann entladen, wenn du das Gerät nie einschaltest - obwohl dies in seinem Tiefschlafzustand eher minimal ist, ist ein voller Akku dennoch nach ein paar Tagen leer. Wenn du den Morserino also für längere Zeit nicht benutzen willst, trenne mit dem Schiebeschalter auf der Rückseite den Akku vom Gerät)



Wenn die Batteriespannung beim Einschalten gefährlich niedrig ist, erscheint ein leeres Batteriesymbol auf dem Display und das Gerät weigert sich, hochzufahren. In diesem Fall solltest du so schnell wie möglich mit dem Laden des Akkus beginnen.



Nur für M32 der ersten Generation: Nach dem Benutzen einer WLAN Funktion funktioniert das Messen der Batteriespannung nicht mehr, bis das Gerät komplett ein- und wieder ausgeschaltet wurde, oder ein Reset mit dem Reset-Button durchgeführt wurde. Der Grund ist ein Hardware Designfehler des Heltec Boards V2.0. In solchen Fällen zeigt der Morserino nun "Unknown" anstelle der Batteriespannung an, und das Batteriesymbol ist mit einem Fragezeichen überschrieben. Nach dem Ein- und Ausschalten sollte alles wieder normal funktionieren.



Falls leere Batterie angezeigt wird, aber eigentlich noch genügend Spannung vorhanden sein müsste, ist es ratsam, eine Kalibrierung der Batteriemessung durchzuführen. Siehe dazu [Anhang 1.2: Kalibrierung der Batteriemessung](#).

Um das Gerät von der Batterie zu trennen (auszuschalten), es sei denn, es ist USB-versorgt, schiebe den Schiebeschalter in die Position OFF.

Um das Gerät in den Tiefschlaf zu versetzen, gibt es zwei Möglichkeiten:

*Im Hauptmenü die Option "Go To Sleep" zu wählen. *Nichts zu tun - wenn im Parametermenü ein "Time Out"-Wert eingestellt wurde. Wenn es keine Aktualisierung der Anzeige gibt, schaltet sich das Gerät selbst aus und geht nach Ablauf der dort eingestellten Zeit in den Tiefschlaf.

Um den Akku aufzuladen, verbinde ihn mit einem USB-Kabel mit einer zuverlässigen USB-5V-Stromquelle, wie z.B. einem Computer, oder einem USB-Ladegerät, wie z.B. einem Telefonladegerät.



Vergewissere dich, dass der Hardware-Schalter des Geräts während des Ladevorgangs auf **ON** steht - wenn du den Akku über den Schalter trennst, kann er nicht geladen werden.

Während des Ladevorgangs leuchtet die orangefarbene LED am ESP32-Modul hell auf. Wenn der Akku abgeklemmt ist, leuchtet diese LED nicht hell, sondern blinkt nervös oder mit halber Intensität.

Sobald der Akku vollständig geladen ist, leuchtet die orangefarbene LED nicht mehr.

Man kann das Gerät natürlich immer verwenden, wenn es über USB mit Strom versorgt wird, ob der Akku geladen wird oder nicht.



Um eine Tiefentladung des LiPo-Akkus zu vermeiden, schalte den Morserino-32 immer über den Schiebeschalter aus. Lass es nicht über einen längeren Zeitraum im "Schlafmodus" (bis zu einem Tag oder vielleicht zwei Tage sind OK, wenn es gut aufgeladen war; ein voll aufgeladener 600 mAh-Akku wird im Tiefschlaf innerhalb von 3 bis 4 Tagen auf ein Niveau von etwa 3,2 V entladen).

Das Heltec-Modul hat eine Elektronik zum Laden des Akkus an Bord und verhindert eine Überladung sehr gut. Aber es hat keine Verhinderung von Tiefentladung! **Eine Tiefentladung führt zu einer verminderten Akkukapazität und schließlich zum vorzeitigen Tod der Batterie!**

Einstellung des LoRa-Bandes und der Frequenz

Die Standardversion des Morserino-32 verfügt über eine vorkonfigurierte Frequenz innerhalb des 433 MHz Amateur- und ISM-Bandes (ISM nur in ITU-Region 1). **Wenn**

das deinen Anforderungen entspricht, musst du jetzt nichts weiter tun.

Wenn die Nutzung dieser Frequenz in deiner Region nicht erlaubt ist, muss man eine Version des Heltec Moduls (Version 2.0 für die erste Edition des Morserino, V.2.1 für die zweite Edition) kaufen, welche die LoRa-Bänder zwischen 860 und 925 MHz unterstützt. In diesem Fall muss man das richtige Band und die richtige Frequenz konfigurieren, bevor man die LoRa-Funktionalität des M32 nutzen kann.

Bitte beachte, dass man eine spezielle Version des Heltec Moduls für die Nutzung des 868- oder 920-MHz-Bandes benötigt. Die "Standard"-Version unterstützt nur das 433 MHz-Band, und die alternative Version unterstützt nur das 868er und 920er Band!



Wenn du derzeit einen Standard M32 hast und die höheren Frequenzbänder verwenden möchtest, kannst du ein Heltec-Modul (plus Antenne) für diese Bänder bestellen. **Nach dem Austausch des Heltec-Moduls muss vor der Verwendung von LoRa der LoRa-Setup für das gewünschte Band durchgeführt werden!**

Siehe <Anhang 1.1: LoRa-Bänder, Frequenzen und Senderleistung konfigurieren am Ende dieses Dokuments, um zu erfahren, wie man LoRa für Module konfigurieren kann, welche die Bänder 868 und 929 MHz unterstützen, und wie du die LoRa-Frequenzeinstellungen ändern kannst.

Verwendung des SCHWARZEN Knopfs und der ROTEN Taste

Die Auswahl der verschiedenen Modi und die Einstellung aller möglichen Parameter erfolgt mit dem **Drehgeber** und seinem **SCHWARZEN Knopf**.

Durch Drehen kann man mit dem Drehgeber durch die Optionen oder Werte, **durch einmaliges Klicken** mit dem Knopf wird eine Option oder ein Wert ausgewählt, oder bringt dich zur nächsten Ebene des Menüs (es gibt bis zu drei Ebenen im Menü).

Ein **Doppelklick** auf den SCHWARZEN Knopf führt zum Menü der Parametereinstellung. Tust du dies innerhalb des Menüs, können alle Parameter geändert werden; innerhalb eines aktiven Modus können nur die Parameter geändert werden, die für den aktuellen Modus relevant sind.

Ein **langes Drücken** führt von jedem der Modi zurück zum Menü, und innerhalb des Menüs um eine Stufe nach oben.

Wenn man sich im Menü befindet (z.B. sofort nach dem Einschalten), startet ein **langes Drücken** der **ROten Taste** eine Funktion um den Audioeingangspegel (und eventuell den Ausgangspegel eines Geräts, das an den Line-Out-Anschluss des Morserino-32 angeschlossen ist) einzustellen. Siehe <[Anhang 2: Einstellen des Audioeingangspegels](#) am Ende dieses Dokuments.

Hat man das Menü verlassen, um einen der Modi (Keyer, Generator, Echo-Trainer usw.)

auszuführen, kann man mit der **ROten (Power/Vol/Scroll) Taste** schnell zwischen **Geschwindigkeitsregelung** und **Lautstärkeregelung** mit einem **einfachen Klick** umschalten.

Durch einen **Doppelklick** der **Roten Taste** wird die Helligkeit des Displays reduziert. Es gibt 5 Helligkeitsstufen. Wenn die niedrigste Helligkeitsstufe erreicht ist, wird mit dem Doppelklick wieder die volle Displayhelligkeit eingestellt.

Durch einen **langen Druck** der **ROTEN** Taste während ein Modus aktiv ist (d.h. wenn das Menü nicht angezeigt wird) wechselt die Anzeige und der Drehgeber in den **Scroll-Modus** (die Anzeige hat einen Puffer von 15 Zeilen, und normalerweise sind nur die unteren drei Zeilen sichtbar; im Scroll-Modus kann man zu den vorherigen Zeilen zurückblättern; während man im Scroll-Modus ist, wird ein **Scrollbalken** ganz rechts auf der Anzeige sichtbar, der ungefähr anzeigt, wo man sich innerhalb der 15 Zeilen des Textpuffers befindet). Mit einem **erneuten Klick** auf **ROT** wird der Scroll-Modus verlassen, und der Drehgeber dient wieder der Geschwindigkeitsregelung.

Wenn man sich im Menü zur Parametereinstellung befindet, wird mit einem kurzen Klick auf die **ROTE** Taste eine Funktion zum Laden eines Parameter-Snapshots aktiviert, und mit einem langen Druck auf die **ROTE** Taste kann man einen Parameter-Snapshot abspeichern. Siehe den Abschnitt [Snapshots](#) für weitere Details.

Das Display

Die Anzeige ist in zwei Hauptabschnitte unterteilt: oben ist die Statuszeile, die wichtige Informationen über den aktuellen Zustand des Gerätes liefert, und unten ist ein **Bereich von drei Scrollzeilen**, in dem die erzeugten Morsecode Zeichen im Klartext angezeigt werden. Alle Zeichen werden zur besseren Lesbarkeit in Kleinbuchstaben dargestellt; Betriebsabkürzungen (Pro Signs) werden als Buchstaben in Klammern dargestellt, wie `<ka>` oder `<sk>`. Darüber hinaus wird im Echo-Trainer-Modus (siehe unten) das Ergebnis als "ERR" oder "OK" angezeigt (zusammen mit einigen akustischen Signalen).

Obwohl nur drei Zeilen Lauftext angezeigt werden, gibt es intern einen Puffer von 15 Zeilen — nach langem Drücken der ROTEN (Vol/Scroll) Taste kann man mit dem Drehgeber zurück scrollen und die vorherigen Zeilen wieder sichtbar machen. Dies funktioniert, während man sich in einem der Modi befindet und die Ausgabe auf dem Display erfolgt - nichts geht verloren und die Anzeige kehrt zum normalen Verhalten zurück, sobald man den Scrollmodus verlässt.

Die Statuszeile

Während ein Menü (entweder das Startmenü oder ein Menü zur Auswahl von Einstellungen) angezeigt wird, zeigt die Statuszeile, was zu tun ist (**Select Modus** oder **Set Preferences:**).

Wenn man sich im Keyer Modus, CW Generator Modus oder Echo Trainer Modus befindet, zeigt die Statuszeile folgendes an, von links nach rechts:

- **A,B, U, N** oder **S**, was den (automatischen) **Keyermodus** anzeigt: Iambic **A**, Iambic

B, Ultimatic, Non-Squeeze oder Straight Key (Handtaste; für Details zu diesen Modi siehe unten im Abschnitt [CW Keyer](#)).

- Die aktuell eingestellte **Geschwindigkeit** in Wörtern pro Minute (das Bezugswort ist das Wort PARIS, was auch bedeutet, dass 1 wpm 5 Zeichen pro Minute entspricht), im CW Keyer Modus als **nnWpM**, im CW Generator oder Echo Trainer Modus als **(nn)nnWpM**. Der Wert in Klammern zeigt die effektive Geschwindigkeit, die sich unterscheidet, wenn der Zwischenwortabstand oder der Zwischenzeichenabstand auf andere als die durch die Norm definierten Werte eingestellt wird (Länge von 3 dits für den Zwischenzeichenabstand und Länge von 7 dits für den Zwischenwortabstand). Beachte die Hinweise im Abschnitt [CW Keyer](#) zu den Parametern, die man im CW-Generator-Modus einstellen kann.

Im Transceiver-Modus sieht man auch zwei Werte für die Geschwindigkeit — der eine in Klammern ist die Geschwindigkeit des empfangenen Signals, der andere die Geschwindigkeit deines Keyers.

Verwendet man die Handtaste, wird die aktuell ermittelte Gegegeschwindigkeit angezeigt.

Wenn die Ziffern, die die Geschwindigkeit anzeigen, als **fett** angezeigt werden, ändert das Drehen des Drehgebers die Geschwindigkeit. Wenn sie in normalen Zeichen dargestellt werden, ändert das Drehen des Drehgebers die Lautstärke. * Ein horizontaler Balken, der sich von links nach rechts erstreckt, zeigt die **Lautstärke** des vom Gerät erzeugten Mithörtöns an (volle Länge des Balkens bedeutet höchste Lautstärke). Dies zeigt normalerweise einen weißen Rahmen um den schwarzen Fortschrittsbalken (eine Verlängerung der restlichen Statuszeile); wenn dieser umgekehrt ist (weißer Fortschrittsbalken in schwarzer Umgebung — und die WpM-Ziffern sind nicht fett gedruckt), ändert das Drehen des Drehgebers die Lautstärke und nicht die Geschwindigkeit. * Am ganz rechten Ende der Statuszeile befindet sich eine Anzeige (mit konzentrischen Halbkreisen), die die Funkübertragung symbolisiert, wenn der **LoRa**-Modus aktiv ist (wenn sich das Morserino-32 im LoRa-Transceiver-Modus befindet oder du den Parameter zum Übertragen von LoRa in einem der CW-Generatormodi eingestellt hast).

Das Top-Menü und die Morserino-Modi

Man wählt den Modus des Morserino-32, indem man den schwarzen Drehgeberknopf dreht und diesen kurz drückt ("anklickt"), um die gewählte Funktion auszuwählen (oder um in einigen Fällen ein Untermenü für eine detailliertere Auswahl anzuzeigen).

CW Keyer

Dies ist ein automatischer Keyer, der Iambic A, Iambic B (diese werden manchmal auch als Curtis A und Curtis B bezeichnet) und Ultimatic Mode unterstützt, sowie den Non-Squeeze-Modus (Nachahmung einer Einhebel-Taste mit einem Zweihebelpaddel). Man kann entweder das eingebaute kapazitive Paddel verwenden oder ein externes Paddel (Dual- oder Einhebelpaddel) anschließen. Interne und externe Paddel arbeiten parallel, so dass eine Konfiguration nicht erforderlich ist.

Es gibt eine Reihe von **Parametern**, die bestimmen, wie der automatische Keyer funktioniert. Siehe Abschnitt <[parameter]> für Details. Die folgenden Parameter sind hier besonders wichtig:

External Pol.: Wenn die externe Taste "verkehrt herum" verdrahtet ist, kann man dies hier korrigieren.

Paddle-Polarity: Auf welcher Seite willst du die Dits und auf welcher Seite die Dahs?

Keyer-Modus: Wähle Iambic A oder B, Ultimatic-Modus, Non-Squeeze-Modus und Straight Key-Modus.

Was sind diese **iambischen Modi**?

Wenn man beide Paddel eines iambischen Keyers drückt, werden alternativ Dahs und Dits erzeugt, solange beide Paddel gedrückt werden, beginnend mit dem, welches zuerst berührt wurde (die Bezeichnung "iambisch" kommt übrigens daher, dass es in einem iambischen Vers abwechselnd kurze und lange Silben gibt; der Name "Curtis" hingegen stammt vom Entwickler des bahnbrechenden Curtis Morse Keyer Chips, John G. "Jack" Curtis, K6KU, ex W3NSJ).

Der Unterschied zwischen den Modi A und B besteht im Verhalten, wenn beide Paddel beim Erzeugen des aktuellen Elements freigegeben werden: bei Iambic A stoppt der Keyer nach dem aktuellen Element, bei Iambic B fügt der Keyer ein weiteres Element hinzu, demjenigen entgegengesetzt, bei dem das Paddel losgelassen wurde.

Mit anderen Worten, im Curtis B-Modus wird das gegenüberliegende Paddel überprüft, während das aktuelle Element (dit oder dah) ausgegeben wird, und wenn während dieser Zeit ein Paddel gedrückt wird, wird dem aktuellen Element ein weiteres entgegengesetztes Element hinzugefügt. Im Modus A ist dies nicht der Fall. Da der Modus B etwas schwierig zu bedienen ist, wurde dies später so geändert, dass erst nach einem bestimmten Prozentsatz der Dauer des Elements die Paddel überprüft

werden. Dies ist der Prozentsatz, den man mit den Parametern **CurtisB DahT%** und **CurtisB DitT%** einstellen kann.

Wenn man sie auf 0, den niedrigsten Wert, einstellt, ist der Modus identisch mit dem ursprünglichen Curtis B-Modus; Der später entwickelte "verbesserte" Curtis B-Modus verwendet einen Prozentsatz von etwa 35%-40%. Stellt man den Prozentsatz auf 100, den höchsten Wert, ein, ist das Verhalten das gleiche wie im Curtis A-Modus.

Mit diesem Parameter kann man daher jedes Verhalten zwischen Curtis A und dem ursprünglichen Curtis B auf einer kontinuierlichen Skala einstellen, und man kann den Prozentsatz für Dits und Dahs separat einstellen (das macht Sinn, da das Timing für Dits nur ein Drittel desjenigen für Dahs beträgt, und so könnte es sein, dass du bei diesen einen höheren Prozentsatz willst, damit die Eingabe von Dits komfortabel ist).

Ultimatic Mode: Wenn man im Ultimatic-Modus beide Paddel gedrückt hält, wird ein dit oder ein dah erzeugt, je nachdem, welches Paddel man zuerst berührte, und danach wird das entgegengesetzte Element kontinuierlich erzeugt. Dies ist von Vorteil für Zeichen wie j, b, 1, 2, 6, 7.

Non-Squeeze Mode: Dies "simuliert" das Verhalten eines Einhebelpaddels bei Verwendung eines Zweihebelpaddels. Leute, die mit Einhebelpaddeln vertraut sind, haben in der Regel Schwierigkeiten bei der Verwendung von Zweihebelpaddeln, da sie die Paddel manchmal versehentlich zusammendrücken, besonders bei höheren Geschwindigkeiten. Der Non-Squeeze-Modus ignoriert das Zusammendrücken einfach, was es für diese Leute einfacher macht, ein Doppelhebelpaddel zu verwenden.



Iambic-Modi und Ultimatic-Modus können nur mit dem eingebauten Touchpaddel oder einem externen Doppelhebelpaddel verwendet werden; die Auswahl dieser Modi ist irrelevant, wenn man ein externes Einhebelpaddel verwendet.

Der Parameter **Latency** legt fest, wie lange nach dem Erzeugen des aktuellen Elements (Punkt oder Strich) die Paddel "taub" sind. In frühen Firmware-Versionen war dies 0, mit dem Effekt, dass man gerade bei höheren Geschwindigkeiten mehr Punkte erzeugte als gewollt, da man das Paddel loslassen musste, während der letzte Punkt noch "an" war. Nun kann man diesen Wert auf einen Wert zwischen 0 und 7 einstellen, was 0/8 bis 7/8 einer Punktlänge bedeutet (Defaultwert ist 4, d.h. eine halbe Punktlänge). Wenn man immer noch dazu neigt, unerwünschte Dits zu erzeugen, kann man diesen Wert erhöhen.

Für den Parameter **AutoChar Spce** (Definition einer Mindestlänge für den Abstand zwischen den Zeichen) siehe den Abschnitt [Einstellungen](#) für Details.

Straight Key Mode: Das ist natürlich kein automatischer Modus, sondern man kann damit den Morserino-32 auch mit einer normalen Handtaste ("Klopfaste") verwenden. Der Modus "CW Keyer" funktioniert nicht, wenn dieser Parameter gesetzt ist, aber man kann die Handtaste für den Echo Trainer und für die Transceiver Modi verwenden!

CW Memory Keyer

Ab Version 5.1 verfügt der Morserino auch über eine CW Speicherfunktion. Es gibt 8 Speicherplätze, und jeder Speicherplatz kann bis zu 47 Zeichen enthalten. Zusätzlich zu normalen Morsezeichen (Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen) können auch Betriebsabkürzungen sowie eine Markierung für eine Pause enthalten sein (zur Kodierung von Betriebsabkürzungen und dem Pausezeichen siehe weiter unten Abschnitt [Kodierung von Textdateien](#)).

Die Speicher können in den Modi "CW Keyer" und "iCW/Ext Trx" abgerufen werden (aus technischen Gründen nicht in "WiFi Trx" oder "LoRa Trx"). Man ruft einen Speicher auf, indem man den schwarzen Encoder-Knopf einmal schnell drückt - wenn Speicher definiert wurden, kann man in der oberen Zeile mit dem Encoder durch die definierten Speicher blättern, und es gibt auch eine EXIT-Option, wenn man sich anders entscheidet. Wenn keine Speicherplätze definiert sind, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Die Speicher 1 und 2 werden wiederholt abgespielt, bis sie durch eine manuelle Eingabe gestoppt werden, alle anderen Speicher werden nur einmal abgespielt.

Definiton der Speicherplätze

Der Inhalt der Speicherplätze kann nur über das Serielle Protokoll definiert werden, entweder durch ein Computerprogramm, welches das Protokoll implementiert hat, oder manuell über die Eingabe mit einem Terminalprogramm. (Das serielle Protokoll ist in einem eigenen Dokument spezifiziert).

Der Befehl zum Definieren eines Speicherplatzes geht wie folgt:

`PUT cw/store/<n>/<content>`

Damit wird die Zeichenfolge `<content>` im permanenten Speicher mit der Nummer `<n>` abgelegt (n ist 1 .. 8); ist diese Zeichenfolge leer, wird der betreffende Speicherplatz gelöscht. In der Zeichenfolge dürfen normale Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen) sein, oder Betriebsabkürzungen (z.B. "`<bk>`"), oder auch ein Symbol, um eine Pause zu markieren ("`[p]`" oder "`\p`").

Falls man die manuelle Methode mittels Terminalprogramm benutzt, muss man das Protokoll durch den Befehl `PUT device/protocol/on` initialisieren, bevor man weitere Kommandos eingeben kann, und man sollte es zum Abschluss auch wie folgt beenden: `PUT device/protocol/off`.

CW Generator

Dieser erzeugt entweder zufällige Gruppen von Zeichen und Wörtern für das CW-Training oder spielt den Inhalt einer Textdatei als Morsezeichen ab. Man kann eine Reihe von Optionen einstellen, indem man die entsprechenden Parameter auswählt (siehe den Abschnitt über [Einstellungen](#) weiter unten).

Man **startet** und **stoppt** den CW-Generator, indem man kurz ein Paddel (entweder

einseitig oder beidseitig) berührt, oder durch **Klicken auf den SCHWARZEN Knopf** (bei Benutzung einer Handtaste kann man auch diese zum Starten und Stoppen verwenden).

Zu Beginn kündigt der CW Generator seine Aktivität durch "vvv<ka>" an (.), bevor er tatsächlich beginnt, Gruppen oder Wörter zu erzeugen.

Wenn man den Parameter 'Stop/Next/Rep' aktiviert, wird nur ein Wort oder eine Gruppe von Zeichen abgespielt. Anschließend stoppt der Morserino und wartet auf die Paddeleingabe. Durch Drücken des linken Paddels wird das aktuelle Wort wiederholt, während durch Drücken des rechten Paddels das nächste Wort generiert wird. Dies ist nützlich, um das Gehörlesen zu trainieren: Spiel ein Wort ab (ohne auf den Bildschirm zu schauen) und versuche, es im Kopf zu dekodieren. Bist du nicht sicher, drücke zur Wiederholung das linke Paddle. Glaubst du, es richtig verstanden zu haben, vergewissere dich mit der Anzeige am Display. Jetzt kannst du entweder dieses Wort noch einmal wiederholen (linkes Paddle drücken) oder wegschauen und das rechte Paddle für das nächste Wort drücken. (Man kann sich an die Funktionen des linken und rechten Paddels erinnern, indem man an typische Musik-Player-Tasten denkt - links ist zurück, rechts ist vorwärts.) Bitte beachte, dass die Optionen Word Doubler und Stop/Next/Repeat nicht miteinander kompatibel sind - stellt man das eine auf ON, wird das andere automatisch auf OFF gesetzt.

Normalerweise erzeugt der Morserino-32 einfach weiter Morsezeichen, bis man ihn manuell anhält, aber es kann auch ein Parameter eingestellt werden, der die Ausgabe nach einer bestimmten Anzahl von Wörtern (oder Buchstabengruppen) pausieren lässt. Siehe **Max # of Words** im Abschnitt [Einstellungen](#).

Weitere wichtige Parameter für den CW-Generator sind:

Intercharacter Space Hier wird beschrieben, wie viel Abstand zwischen den Zeichen eingefügt wird. Die "Norm" ist ein Abstand mit der Länge von drei Dits. Um das Mitlesen bei hoher Geschwindigkeit zu erleichtern und als eine gute Methode, um Morsezeichen zu lernen, kann dieser Abstand erweitert werden. Die Morsezeichen sollten mit ziemlich hoher Geschwindigkeit (> 18 wpm) gesendet werden, um es unmöglich zu machen, Dits und Dahs zu "zählen", so dass man besser den "Rhythmus" jedes Zeichens lernt. Im Allgemeinen ist es besser, den Abstand zwischen den Wörtern zu vergrößern und nicht so sehr den Abstand zwischen den Zeichen; daher wird empfohlen, diesen Wert zwischen 3 und max. 6 einzustellen. Siehe unten.

Interword Space. Normalerweise ist dies definiert als die Länge von 7 dits. Im CW Keyer Modus bestimmen wir nach einer Pause von 6 dits ein neues Wort, um zu vermeiden, dass Text auf dem Display ohne Leerzeichen zwischen den Wörtern erscheint. Im CW Trainer Modus kann man den Abstand zwischen Wörtern auf Werte zwischen 6 und 45 einstellen (was mehr als das 6-fache des normalen Abstands ist), um das Gehörlesen bei hohen Geschwindigkeiten zu erleichtern. In Analogie zu "Farnsworth Spacing" (siehe unten) wird dies auch als "Wordsworth Spacing" bezeichnet. Dies ist die beste Methode, das Gehörlesen bei hohen Geschwindigkeiten zu erlernen. Natürlich kann man die Verlängerung des Zeichenabstands mit der des Wortabstands kombinieren.

Da der Zeichenabstand unabhängig vom Wortabstand eingestellt werden kann, würde dies bedeuten, dass man den Zeichenabstand höher einstellen könnte als den Wortabstand, was ziemlich verwirrend wäre. Um diese Verwirrung zu vermeiden, wird der Wortabstand immer mindestens um 4 die Längen größer sein als der Zeichenabstand, auch wenn ein kleinerer Wortabstand gesetzt wurde.

Die ARRL und einige Morsetrainingsprogramme verwenden etwas, das sie "**Farnsworth Spacing**" nennen: Hier werden die Abstände zwischen den Zeichen und zwischen den Wörtern um einen bestimmten Faktor proportional verlängert. Man kann Farnsworth Spacing emulieren, indem man sowohl den Buchstaben- als auch den Wort-Abstand erhöht, und z.B. den Abstand zwischen den Zeichen auf 6 und den Wortabstand auf 14 setzt und so alle Abstände zwischen Zeichen und Wörtern effektiv verdoppelt. Tut man dies mit einer Zeichengeschwindigkeit von 20 WpM, beträgt die resultierende effektive Geschwindigkeit 14 WpM. Dies wird in der Statuszeile als (14)20WpM angezeigt.

Random Groups: Definiert, welche Zeichen in den zufälligen Zeichengruppen enthalten sein sollen. Man kann wählen zwischen Alpha (Buchstaben) / Numerals (Ziffern) / Interpunct. (Satzzeichen)/ Pro Signs (Betriebsabkürzungen)/ Alpha + Num / Num+Interp. / Interp+ProSn / Alpha+Num+Int / Num+Int+ProS / All Chars (alle Zeichen).

Length Rnd Gr: Definiert, wie viele Zeichen es in einer zufälligen Gruppe geben soll. Man kann entweder eine feste Länge (1 bis 6) wählen, oder eine zufällig gewählte Länge zwischen 2 bis 3 und 2 bis 6 (innerhalb dieser Grenzen zufällig gewählte Länge).

Length Calls: : Die Länge der Rufzeichen, die generiert werden. Wähle einen Wert zwischen 3 und 6 oder Unlimited (unbegrenzt).

Length Abbrev und **Length Words:** Die Länge der gebräuchlichen CW-Abkürzungen bzw. gebräuchlichen englischen Wörter, die generiert werden. Wähle zwischen 2 und 6 oder Unlimited (unbegrenzt).

Each Word 2x: Jedes "Wort" (Zeichen zwischen Leerzeichen) wird zweimal ausgegeben, um das Gehörlesen zu unterstützen (ON). Falls ein vergrößerter Abstand zwischen den Zeichen gewählt wurde ("Farnsworth Spacing"), kann die Wiederholung auch mit geringerem Abstand (ON less ICS) oder ohne Farnsworth Spacing (ON true WpM) erzeugt werden.

Für die weniger häufig verwendeten Parameter **Key ext TX**, **CW Gen Displ** und **Send via LoRa** siehe den Abschnitt [Einstellungen](#).

Was kann generiert werden?

Auf der zweiten Ebene des Menüs kann man zwischen den folgenden Optionen wählen:

- **Random:** Erzeugt Gruppen von zufälligen Zeichen. Die Länge der Gruppen sowie die Wahl der Zeichen kann in den Parametern durch Doppelklick auf den schwarzen Drehknopf ausgewählt werden (siehe den Abschnitt [Einstellungen](#) für nähere Details).
- **CW Abbrevs:** Zufällige Abkürzungen und Q-gruppen, die im CW-Funkverkehr sehr

häufig vorkommen (durch eine Parametereinstellung kann man die maximale Länge der zu trainierenden Abkürzungen wählen). Siehe [\[appendix6\]](#), dort findet man eine Liste der Abkürzungen, die erzeugt werden können.

- **English Words:** Zufällige Wörter aus einer Liste der 370 häufigsten Wörter der englischen Sprache (wiederum kann man über einen Parameter eine maximale Länge einstellen).
- **Call Signs:** Erzeugt zufällige Zeichenketten, die die Struktur und das Aussehen von Amateurfunk-Rufzeichen haben (dies sind keine echten Rufzeichen, und es werden auch welche erzeugt, die in der realen Welt nicht existieren könnten, da entweder das Präfix nicht verwendet wird oder die Verwaltung eines Landes bestimmte Suffixe nicht zuteilen würde). Die maximale Länge kann über einen Parameter eingestellt werden.
- **Mixed:** Wählt zufällig aus den bisherigen Möglichkeiten (zufällige Zeichengruppen, Abkürzungen, englische Wörter und Rufzeichen).
- **File Player:** Spielt den Inhalt einer Datei, die auf den Morserino-32 hochgeladen wurde, im Morse-Code ab. Derzeit kann der Morserino nur eine Datei enthalten, sobald man eine neue hochlädt, wird die alte überschrieben. Der Upload funktioniert über WLAN von einem PC (oder Mac oder Tablett oder Smartphone oder was auch immer - siehe Abschnitt [<Hochladen einer Textdatei>](#) für Anweisungen, wie man das macht).

Der File-Player-Modus merkt sich, wo man angehalten hat (indem man den SCHWARZEN Knopf lange drückt, um diesen Modus zu verlassen; schalte nicht einfach aus - wenn du das tust, hat der Morserino keine Chance, sich zu erinnern, wo du warst), und es wird dann dort fortgesetzt, wenn man den File Player das nächste Mal neu startet. Sobald das Ende der Datei erreicht ist, beginnt das Abspielen wieder am Anfang.

Kodierung von Textdateien

Die Datei sollte nur ASCII-Zeichen enthalten (Groß- oder Kleinschreibung spielt keine Rolle) - Zeichen, die nicht im Morsealphabet dargestellt werden können, werden einfach ignoriert. Betriebsabkürzungen (pro signs) dürfen vorhanden sein, sie müssen als 2-Zeichen-Kombinationen, eingeschlossen in [] oder <>, geschrieben werden, z.B. `<sk>` oder `[ka]`, oder stelle einen verkehrten Schrägstrich davor, z.B. \kn.

Betriebsabkürzungen

Die folgenden Betriebsabkürzungen werden erkannt:

- `<ar>` : wird auf dem Display als + (Pluszeichen) angezeigt.
- `<bt>` : wird auf dem Display angezeigt als = (Gleichheitszeichen)
- `<as>`
- `<ka>>`
- `<kn>`
- `<sk>`
- `<ve>`
- `<bk>`

Es gibt drei weitere "Sonderzeichen", die wie Betriebsabkürzungen gebildet werden und beim Abspielen einer Datei erkannt werden:

Pausen

Es ist jetzt möglich, **Pausen** einzuführen (nützlich z.B. wenn man einen QSO-Text abspielt - man kann so längere Pausen zwischen Phrasen haben oder beim Wechsel von Station A zu Station B). Verwende dazu `<p>` oder `\p` (mit einem Leerzeichen davor und danach): Jedes `<p>` (oder `[p]` oder `\p`) leitet eine Pause von drei regulären Wortabständen ein. Verwende mehrere Pausenmarkierungen (z. B. `\p \p \p`), wenn längere Pausen gewünscht sind. **Achte darauf, dass die Pausenmarkierung durch Leerzeichen voneinander und vom Rest des Textes getrennt ist. Andernfalls wird das gesamte Wort (z.B. cq<p>) durch eine Pause ersetzt!**

Tonhöhenänderungen

Mit dem zweiten Sonderzeichen kann man **Tonhöhenänderungen** in die Datei einfügen (nützlich z.B., wenn man QSO-Text abspielt, um Station A von Station B zu unterscheiden). Füge dazu die Tonmarkierung `<t>` oder `\t` oder `[t]` als ein separates Wort ein, d.h. mit mindestens einem Leerzeichen davor und danach). An dieser Stelle ändert sich der beim Abspielen der Ton (es sei denn, man hat den Parameter „Tone Shift“ auf „No Tone Shift“ gesetzt), und beim nächsten Auftreten der Tonmarkierung wechselt er wieder zum ursprünglichen Ton. **Achte darauf, dass die Tonmarkierung durch Leerzeichen vom Rest des Textes getrennt ist. Andernfalls wird das gesamte Wort (z.B. cq<t>) als Tonmarkierung betrachtet und "cq" geht verloren!**

Im Echo Trainer Modus wird der Tonmarker ignoriert.

Kommentare

Das dritte mögliche Sonderzeichen innerhalb von Textdateien dient dazu, **Kommentare** einzufügen. `<c>` oder `\c` in einem Wort oder auch für sich alleine machen dieses Wort und den Rest der Zeile zu einem Kommentar, der nicht vom File Player abgespielt wird.

Zufallswiedergabe

Es gibt auch einen Parameter für den File Player namens [Randomize File](#). Wenn dieser auf "ON" gesetzt wird (Standardwert ist "OFF"), überspringt der Morserino nach jedem gesendeten Wort n Wörter ($n = \text{Zufallszahl zwischen } 0 \text{ und } 255$); Da am Dateiende wieder von vorne begonnen wird, werden irgendwann alle Wörter in der Datei vorgekommen sein (aber es kann eine Weile dauern). Wenn es sich zum Beispiel um eine alphabetische Wortliste handelt, werden die erzeugten Wörter in einem Durchgang immer noch in alphabetischer Reihenfolge angezeigt (allerdings mit Lücken); um zufälligere Ergebnisse zu erzielen, ist es daher am besten, schon mit einer zufälligen Liste von Wörtern zu beginnen.

Wofür kann man das nutzen? Man kann zum Beispiel eine Liste von Rufzeichen nehmen und diese Datei auf den Morserino-32 hochladen. (Es gibt im Morserino-32 GitHub-Repository eine Datei mit Rufzeichen, die tatsächlich in HF-Contesten aktiv waren!) Mit dem File Player kann man diese Rufzeichen nun nach dem Zufallsprinzip trainieren. Du solltest das Morserino-32 GitHub Repository besuchen, um auch andere geeignete Dateien für das Training zu finden!

Echo Trainer

Hier erzeugt der Morserino-32 ein Wort (oder eine Gruppe von Zeichen; man hat die gleichen Auswahlmöglichkeiten wie beim CW-Generator) und wartet dann darauf, dass du diese Zeichen mit dem Paddel wiederholst. Wenn du zu lange wartest oder wenn deine Antwort nicht korrekt ist, wird ein Fehler angezeigt ("ERR" auf dem Display und auch akustisch) und das betreffende Wort wird wiederholt. Wenn du die richtigen Zeichen eingegeben hast, wird dies auch akustisch und auf dem Display ("OK") angezeigt und es wird das nächste Wort abgefragt.

In diesem Modus wird das zu wiederholende Wort normalerweise nicht auf dem Display angezeigt - nur deine Antwort wird angezeigt.

Die Untermenüs sind die gleichen wie beim CW-Generator: **Random, CW Abbrevs, English Words, Call Signs, Mixed** and **File Player**.

Wie im CW-Generator-Modus startet man **die Generierung durch Drücken eines Paddles** (oder Drücken des schwarzen Knopfs, oder - falls man eine solche verwendet - der Handtaste), und dann wird die Sequenz "vvv<ka>" als Ankündigung generiert, bevor das Echo-Training beginnt. Du kannst diesen Modus nicht stoppen oder unterbrechen, indem du das Paddel (oder die Morsetaste)drückst - schließlich benutzt du das Paddel, um deine Antworten zu generieren! **Die einzige Möglichkeit, diesen Modus zu stoppen, ist ein Klick mit dem SCHWARZEN Knopf des Drehgebers!**

Wenn du während deiner Antwort feststellst, dass du einen Fehler gemacht hast, kannst du deine Antwort "zurücksetzen", indem du das Zeichen für "FEHLER" eingibst, d.h. eine Reihe von 8 Punkten (der Morserino akzeptiert jede Folge von 8 oder mehr Punkten. <err> wird auf dem Display angezeigt und du kannst deine Eingabe von Anfang an neu starten.

Auch hier kann man, wie beim CW-Generator, eine Vielzahl von Parametern einstellen, um zu beeinflussen, was generiert wird. Von besonderem Interesse für den Echo-Trainer sind:

Echo repeats: wie oft ein Wort wiederholt wird, wenn die Antwort entweder zu spät oder fehlerhaft ist, bevor ein neues Wort erzeugt wird.

Echo Prompt: Hiermit wird festgelegt, wie die Eingabeaufforderung beim Echo Trainer aussieht. Die möglichen Einstellungen sind: "Sound Only" (nur akustisch — das ist der Standardwert; am besten geeignet, um das Gehörlesen zu lernen), "Display Only" (nur Anzeige auf dem Display — das Wort, das eingegeben werden soll, wird auf dem Display angezeigt, es wird aber kein hörbarer Code erzeugt; gut für Lernen der Eingabe mit dem Paddel) und "Sound & Display", d.h. man hört UND sieht die Eingabeaufforderung.

Confrm. Tone: Normalerweise ("ON") ertönt im Echo-Trainer-Modus ein akustischer Bestätigungston. Wenn man diesen ausschaltet ("OFF"), wiederholt das Gerät nur die Eingabeaufforderung, wenn die Antwort falsch war, oder sendet eine neue Eingabeaufforderung bei richtiger Antwort. Die optische Anzeige von "OK" oder "ERR" ist auf jeden Fall sichtbar.

Max # of Words: Wie beim CW-Generator kann man den M32 nach einer bestimmten Anzahl von Wörtern pausieren lassen.



Wenn dieser Parameter auf einen Wert zwischen 5 und 250 (und nicht auf "Unlimited") eingestellt ist, zeigt der M32 bei einer Pause nach dieser Anzahl von Wörtern in der obersten Zeile des Displays (für 5 Sekunden) an, wie viele falsche Eingaben du gemacht hast (und die Anzahl der Wörter). Beachte, dass man bei ein und demselben Wort wiederholt Fehler machen kann, die alle mitgezählt werden.

Adaptv. Speed: Dies sollte dir helfen, auf Höchstgeschwindigkeit zu trainieren. Wann immer deine Antwort richtig war, wird die Geschwindigkeit um 1 wpm (Wort pro Minute) erhöht; hast du einen Fehler gemacht, wird sie um 1 wpm reduziert. So wirst du schließlich immer an deinem Limit trainieren, was sicherlich der beste Weg ist, um deine Grenzen weiter hinaus zu schieben ...

Koch Trainer

Der deutsche Psychologe Koch entwickelte eine Methode zum Erlernen des Morsens (in den 1930er Jahren), wobei bei jeder neuen Lektion ein zusätzliches Zeichen hinzugefügt wird. Die Reihenfolge ist weder alphabetisch noch nach der Länge der Morsezeichen geordnet, sondern folgt einem bestimmten rhythmischen Muster, so dass die einzelnen Zeichen als Rhythmus und nicht als Folge von Dits und Dahs gelernt werden.

Wenn du die Koch-Methode zum Morsen Lernen anwenden willst (Lernen und Trainieren eines Zeichens nach dem anderen), **findest du alles, was du dazu brauchst, im Menüpunkt "Koch Trainer".** Es gibt ein Untermenü, um die Lektion

auszuwählen, die man trainieren möchte, eine, um nur diesen einen neuen Buchstaben zu lernen (wie beim Echotrainer-Modus, so dass man ermutigt wird, das Gehörte zu wiederholen), sowie die Modi "CW-Generator" und "Echo-Trainer", und die letzten beiden mit den Untermenüs für "Random" (Gruppen von zufälligen Charakteren aus den bisher gefundenen Charakteren), "CW Abbrevs" (die Abkürzungen, die normalerweise in CW QSOs verwendet werden), "English Words" (die gebräuchlichsten englischen Wörter) und "Mixed" (Gruppen zufälliger Zeichen, Abkürzungen und Wörter, die zufällig gemischt werden). Natürlich werden nur die bereits erlernten Zeichen verwendet - das heißt, während du noch mit den ersten Buchstaben kämpfst, wird die Anzahl der Abkürzungen und Wörter logischerweise sehr begrenzt sein).

Um zu verhindern, dass man Dits und Dahs zählt oder darüber nachdenkt und rekonstruiert, was man gehört hat, sollte die Geschwindigkeit ausreichend hoch sein (min. 18 wpm), und die Pausen zwischen Zeichen und Wörtern sollten nicht extrem verlängert werden (und es ist immer besser, nur die Pausen zwischen den Wörtern zu verlängern, und die Leerzeichen zwischen den Zeichen auf mehr oder weniger dem normalen Zeichenabstand zu halten). Mit dem M32 kann man den Wortabstand unabhängig vom Zeichenabstand einstellen, so dass du immer eine Einstellung finden kannst, die perfekt zu deinen Bedürfnissen passt.

Koch: Select Lesson (Auswahl der Lektion)

Wähle eine "Koch-Lektion" zwischen 1 und 50 (Man lernt insgesamt 50 Zeichen nach der Koch-Methode). Die Nummer der Lektion und das Zeichen, das mit dieser Lektion verbunden ist, werden im Menü angezeigt.

Die Reihenfolge der gelernten Zeichen ist von Koch nicht streng definiert worden, so dass verschiedene Lernkurse leicht unterschiedliche Ordnungen verwenden. Hier verwenden wir die gleiche Zeichenfolge wie beim Programm "Just Learn Morse Code", das wiederum fast identisch ist mit der Reihenfolge des Softwarepakets "SuperMorse" (siehe <http://www.qsl.net/kb5wck/super.html>). Die Reihenfolge ist wie folgt:

Lektion Nr	Zeichen	Lektion nr	Zeichen
1	m	26	9
2	k	27	z
3	r	28	h
4	s	29	3
5	u	30	8
6	a	31	b
7	p	32	?
8	t	33	4
9	l	34	2
10	o	35	7

Lektion Nr	Zeichen	Lektion nr	Zeichen
11	w	36	c
12	i	37	1
13	. (Punkt)	38	d
14	n	39	6
15	j	40	x
16	e	41	- (minus)
17	f	42	=
18	0 (zero)	43	SK (Betriebsabkürzung)
19	y	44	AR (Betriebsabkürzung, auch +)
20	v	45	AS (Betriebsabkürzung)
21	, (Comma)	46	KN (Betriebsabkürzung)
22	g	47	KA (Betriebsabkürzung)
23	5	48	VE (Betriebsabkürzung)
24	/	49	BK (Betriebsabkürzung)
25	q	50	@
		51	: (Colon)

Es besteht auch die Möglichkeit, die Reihenfolge der zu lernenden Zeichen auszuwählen. Neben der nativen Zeichenfolge kann man die Reihenfolge wählen, die vom beliebten Online-Trainingstool "Learn CW Online" (LCWO) verwendet wird, oder die Reihenfolge, welche die CW Ops CW Academy-Kurse benutzen, oder auch die Reihenfolge entsprechend dem "Carousel" Curriculum des Long Island CW (LICW) Clubs. Dies kann im Parametermenü des Morserino-32 unter "Koch Sequence" eingestellt werden.

Falls du einen Kurses bei LICW machst, solltest du zusätzlich den Parameter „LICW Carousel“ entsprechend deinem Einstiegspunkt in deren Curriculum einstellen (zB. wenn du innerhalb von BC1 – Basic Course 1 – einen Kurs mit den Buchstaben p, g und s beginnst, setze diesen Parameter auf "BC1: p g s". Alle weiteren Zeichen, die du in BC1 lernen wirst, werden in der gleichen Reihenfolge in den Morserino Koch-Lektionen

widergespiegelt. Wenn du BC1 absolviert hast, steigst du in BC2 ein, zB. beginnend mit Zeichen 7, 3 und ?, also solltest du nun diesen Parameter jetzt auf "BC2: 7 3 ?" setzen.)

Die Zeichenfolge bei der Auswahl von "LCWO" ist wie folgt:

```
k m u r e s n a p t l w i . j z = f o y , v g 5 / q 9 2 h 3 8 b ? 4 7 c 1 d 6 0 x - SK AR(+) KA  
AS KN VE @ :
```

Und die Reihenfolge der CW Academy sieht so aus:

```
t e a n o i s 1 4 r h d l 2 5 u c m w 3 6 ? f y p g 7 9 / b v k j 8 0 = x q z . , - SK AR(+) KA  
AS KN VE @ :
```

Die Reihenfolge der LICW Kurse ist folgende: r e a t i n p s g l c d h o f u w b k m y 5 9 ,
q x v 7 3 ? + SK = 1 6 . Z J / 2 8 BK 4 0

Koch: Üben mit einer maßgeschneiderten Zeichenmenge

Man kann den Koch-Trainer auch verwenden, um einen spezifischen Satz von Zeichen zu trainieren: Lade eine Textdatei für den File Player hoch, der die zu trainierenden Zeichen enthält (als ein „Wort“ oder mehrere, in einer Zeile oder mehr), und setze dann den Parameter 'Koch Sequence' auf die Option 'Custom Chars'. Damit werden die Zeichen aus der Datei eingelesen. Jetzt kann man den Koch-Trainer (CW-Generator oder Echo-Trainer) benutzen, der genau diese Zeichen für das Training verwendet (die Einstellung der Koch-Lektion hat zu diesem Zeitpunkt keinen Einfluss). Wenn du den Zeichensatz änderst, lade eine neue Textdatei hoch und wähle die Option 'Custom Chars' erneut aus (auch wenn diese zuvor schon ausgewählt war), um den neuen Zeichensatz vorzubereiten (wenn man nur eine neue Textdatei hochlädt wird sich der benutzerdefinierte Zeichensatz nicht ändern - man muss in die Parameter gehen und erneut 'Custom Chars' auswählen. Dies ist ein Feature, kein Fehler: Man kann so zwischen dem Trainieren einzelner bestimmter Zeichen und der Verwendung des File Players mit einer anderen Textdatei wechseln.). Wenn man 'Koch Sequence' auf M32, LCWO oder CA Academy einstellt, wird die „normale“ Koch-Trainer-Option wieder hergestellt.

Koch: Learn New Chr (Neues Zeichen Lernen)

Wählt man diesen Menüpunkt aus, wird das neue Zeichen (entsprechend der gewählten Koch-Lektion) vorgestellt - Man hören den Klang und sieht die Reihenfolge der Punkte und Striche rasch auf dem Display, und auch das Zeichen wird angezeigt. Dies wird so lange wiederholt, bis man durch Drücken des SCHWARZEN Knopfes stoppt. Nach jedem Wiederholung hat man die Möglichkeit, mit den Paddles einzugeben, was man gehört hat, und man wird darüber informiert, ob dies korrekt war oder nicht.

Sobald du das neue Zeichen gemeistert hast, kannst du entweder zum CW-Generator oder zum Echo-Trainer innerhalb des Koch-Trainers wechseln, um das neu erlernte Zeichen in Verbindung mit allen bisher erlernten Zeichen zu üben.

Koch: CW Generator und Echo Trainer

Die Funktionalität ist die gleiche wie oben für diese beiden Funktionen beschrieben, mit den folgenden kleinen Unterschieden:

- Es werden nur die Zeichen bis zur ausgewählten Koch-Lektion generiert (bzw die definierten benutzerspezifischen Zeichen, siehe weiter oben).
- Der Parameter 'Random Groups' wird ignoriert.
- Es gibt kein Untermenü "File Player".
- Es gibt im Koch Echo Trainer auch das Untermenü "Adapt. Rand.", siehe unten.

Koch Echo Trainer: Adaptive Random

Der "Adaptive Random"-Modus modifiziert die zufällige Auswahl von Zeichen in Abhängigkeit von den eingegebenen Antworten. Ein falsches Zeichen erhöht die Wahrscheinlichkeit, ausgewählt zu werden. Ein korrekt eingegebenes Zeichen verringert seine Wahrscheinlichkeit.

Um den adaptiven Modus zu starten, starte: Koch Trainer > Echo Trainer > Adapt. Rand.

Bemerkungen:

- Die Wahrscheinlichkeiten werden jedes Mal auf den Standardwert zurückgesetzt, wenn man den „Adaptive Random“-Modus startet.
- Die letzten Kochlektionen / Zeichen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit zu Beginn der Session.
- Zu Beginn der Sitzung wird jedes Zeichen einmal (in zufälliger Reihenfolge) ausgewählt.
- Nachdem jedes Zeichen einmal ausgewählt wurde, werden die nächsten Zeichen zufällig ausgewählt, falsch eingegebene Zeichen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, ausgewählt zu werden.
- Ein falsch eingegebenes Zeichen erhöht auch die Wahrscheinlichkeit des Zeichens links und rechts. Z.B. "z/?" gefragt und du antwortest mit "g/?". Dann wird die Wahrscheinlichkeit von z erhöht und die Wahrscheinlichkeit von / wird ebenfalls etwas erhöht.
- Nur das erste falsche Zeichen wird analysiert. Spätere Eingaben werden nicht ausgewertet. Z.B. "z/?" gefragt und du antwortest mit "gz/?". Die Wahrscheinlichkeiten werden auf die gleiche Weise wie im vorherigen Beispiel erhöht.
- Erwarten nicht nur reinen Spaß in diesem Modus. Der adaptive Modus quält dich mit den Zeichen, die nicht jedes Mal 100% richtig eingegeben wurden. Wenn einmal ein Zeichen falsch eingegeben wurde, hast du oft die Möglichkeit, das Zeichen wieder falsch einzugeben, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, erneut ausgewählt zu werden. Wenn die totale Frustration erreicht ist, wechsle am besten zurück in den Koch-Random-Modus und entspann dich für einige Zeit, bevor du den „Adaptive Random“-Modus erneut verwendest.

Transceiver

Es gibt drei Transceiver-Modi im Morserino-32. Der erste ist ein eigenständiger Sender-Empfänger für die Morse-Kommunikation unter Verwendung der LoRa Spread Spectrum Funktechnologie (in der Standardversion im 433-MHz-Band, aber es sind Versionen für die 868- und 920-MHz-Bänder erhältlich). Der zweite Transceiver Modus benutzt das Internet Protokoll (UDP auf Port 7373) zur Kommunikation über ein IP Netzwerk (über WLAN). Der dritte ist ein Transceiver-Modus, der entweder mit einem externen Transceiver (z.B. einem Kurzwellen-Amateurfunkgerät) oder mit einem Protokoll wie iCW (CW over Internet) verwendet werden kann. In allen drei Fällen sind der CW Keyer und der CW Decoder gleichzeitig aktiv.

LoRa Trx

Wie bereits erwähnt, handelt es sich hierbei um einen Morse-Code-Sender-Empfänger, der LoRa zur Übertragung von Morse-Code an andere Morserino-32s verwendet. Zusätzlich zur Funktionalität des CW-Keyers sendet er alles, was über den Keyer eingegeben wird, über den LoRa-Transceiver aus (mit einem speziellen Datenformat, das die Punkte, Striche und Pausen kodiert, unabhängig davon, ob es sich um legale Morsezeichen handelt oder nicht), und die übrige Zeit auf der Frequenz empfängt; so kann man in der Tat ein interaktives QSO mit Morsezeichen zwischen zwei oder mehr Morserino-32-Geräten führen! Bitte beachte, dass die Zeichen Wort für Wort übertragen werden, daher gibt es eine kleine Verzögerung auf der Empfangsseite - QSK ist daher nicht möglich. Es wird notwendig sein, eine ordnungsgemäße Tastenübergabe durchzuführen!

Mehr Informationen zum Modus "LoRa Trx".

Im Grunde genommen funktioniert dieser wie der CW Keyer. Aber sobald etwas empfangen wird, zeigt die Statuszeile neben der eigenen Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit der Gegenstation an - Das könnte so aussehen: **18r20sWpM**, was bedeutet, dass man eine Station mit einer Geschwindigkeit von 18 Wpm empfängt und selber mit 20 WpM sendet. Darüber hinaus ändert der Lautstärkebalken rechts neben der Statuszeile seine Funktion: Anstatt den aktuellen Lautstärkepegel anzuzeigen, gibt er einen Hinweis auf die Signalstärke - eine Rohform eines S-Meters, sozusagen. Der volle Balken zeigt einen RSSI-Pegel von etwa -20dB an, und der Balken beginnt, bei einem Pegel von etwa -150dB anzuzeigen.

Durch Drücken der ROTEN Pwr/Vol/Scroll-Taste kann man aber die Lautstärke weiterhin einstellen.

Vom Sender-Empfänger empfangene Morsezeichen werden im (scrollbaren) Textfeld auf dem Display fett gedruckt, während alles, was man selber sendet, in regulären Zeichen dargestellt wird.

Ein weiteres Merkmal ist hier erwähnenswert: Die Frequenz des Tons, den man beim Empfang der Gegenstation hört, wird wie in den anderen Modi auch über den Parameter **Pitch** eingestellt. Beim Senden kann die Tonhöhe des Tons gleich sein, oder ein Halbton höher oder niedriger als der Empfangston — dies wird über den Parameter **Tone**

Shift eingestellt, wie auch im Echo Trainer Modus.

Eine weitere Sache, die Sie vielleicht wissen sollten: Der LoRa Morse-Transceiver funktioniert nicht wie ein CW-Transceiver auf Kurzwelle, bei dem ein unmodulierter Träger getastet wird, und die Verzögerung zwischen Sender und Empfänger nur durch die Verzögerung auf dem Weg der elektromagnetischen Wellen bestimmt wird, die die Signale übertragen. LoRa verwendet eine Spread-Spectrum-Technologie zum Senden von Datenpaketen - ähnlich wie WLAN auf dem Handy oder PC. Daher wird alles, was eingegeben wird, zuerst in Daten kodiert — im Wesentlichen die Geschwindigkeit und alle Punkte, Striche und Pausen zwischen den Zeichen. Sobald die Pause lang genug ist, um als Pause zwischen den Wörtern (sozusagen als Leerzeichen) erkannt zu werden, wird das gesamte bisher gesammelte Datenpaket übertragen und schließlich mit der ursprünglichen Geschwindigkeit vom empfangenden Morserino-32 wiedergegeben.

Wenn Morsecode in ein LoRa-Datenpaket gepackt wird, werden Punkte, Striche und Pausen kodiert; es ist nicht so, dass der Klartext als ASCII-Zeichen gesendet würde. Daher ist es möglich, "illegale" Morsezeichen zu senden, oder Zeichen, die nur in bestimmten Sprachen üblich sind. Sie werden korrekt übertragen (aber auf dem Display als nicht dekodierbar angezeigt).

Das wortweise Versenden bedeutet eine nicht unerhebliche Verzögerung zwischen Sender und Empfänger, und die Verzögerung hängt in hohem Maße von der Länge der zu versendenden Worte und der verwendeten Geschwindigkeit ab. Da die meisten Wörter in einem typischen CW-QSO eher kurz sind (7 Zeichen oder mehr sind da bereits ein sehr langes Wort), ist dies kein Grund zur Sorge (es sei denn, beide sitzen im selben Raum ohne Kopfhörer - dann wird es wirklich verwirrend werden). Aber versuche einmal, wirklich lange Wörter zu senden, sagen wir 10 oder mehr Zeichen lang, mit wirklich niedriger Geschwindigkeit (5 WpM), und du wirst sehen, wovon ich rede!

Verwendung von zwei verschiedenen LoRa "Kanälen"

LoRa-Datenpakete werden mit einem so genannten "Sync Word" adressiert - Empfänger verwerfen Pakete, die nicht das erwartete Synchronwort anzeigen.

Morserino-32 ab Version 2.0 kann zwei verschiedene Synchronworte verwenden und so effektiv auf zwei verschiedenen "Kanälen" kommunizieren. Dies kann z.B. in einer Klassenraumsituation verwendet werden, um zwei unabhängige Gruppen zu erstellen, die sich nicht gegenseitig stören sollen.

Normalerweise arbeitet M32 LoRa mit dem Synchronwort 0x27 (wir nennen es den "Standard"-Kanal), aber durch die Einstellung **LoRa Channel** im Parametermenü kann auf 0x66 (genannt "Sekundärkanal") umgeschaltet werden.

Verwendung verschiedener LoRa-Frequenzbänder bzw. Frequenzen

Standardmäßig werden die Morserino-32-Bausätze mit einem LoRa-Modul ausgeliefert, das im 70-cm-Band arbeitet, und als Standardfrequenz innerhalb dieses Bandes auf 434,150 MHz (innerhalb des 70cm Amateurbandes und innerhalb des Region 1 ISM-

Bandes).

Wenn man diese Frequenz aus irgendeinem Grund nicht nutzen kann (z.B. wegen Bandplänen, aus regulatorischen Gründen usw.), kann man die Frequenz am Standard-LoRa-Modul zwischen 433,65 und 434,55 MHz in Schritten von 100 kHz ändern.

Sollte man eine LoRa-Frequenz entweder um 868 MHz oder um 920 MHz benötigen, muss ein Heltec-Modul beschafft werden, die diesen höheren Frequenzbereich unterstützen. In diesem Fall MUSS der Morserino-32 konfiguriert werden, damit er das richtige Band und die richtige Frequenz verwendet.

Siehe Anhang 1.1: LoRa-Bänder, Frequenzen und Senderleistung konfigurieren am Ende dieses Dokuments, um zu erfahren, wie man LoRa für Module konfiguriert, die die Bänder 868 und 929 MHz unterstützen, und wie man die LoRa-Frequenzeinstellungen ändert kann.

Technische Details des LoRa Transceivers

- Frequenz: Der Standardwert ist 434,150 MHz (innerhalb des 70 cm Amateurbandes und innerhalb des Region 1 ISM-Bandes) - aber siehe die Hinweise oben für die Auswahl anderer Frequenzen.
- LoRa Spreizfaktor: 7
- LoRa Bandbreite: 250 kHz
- LoRa CRC: kein CRC
- LoRa Synchronwort: 0x27 (= dezimal 39) für den Standardkanal und 0x66 (= dezimal 102) für den Sekundärkanal
- HF-Ausgangsleistung: 20 dBm (100 mW)

Wifi Trx

Du kannst diesen Transceiver-Modus verwenden, um mit deinem CW-Freund über das Internetprotokoll zu kommunizieren, entweder in deinem lokalen Netzwerk oder über das Internet. Da dazu das WLAN benutzt wird, musst du sicher stellen, dass du deinen Morserino mit deinem WLAN verbinden kannst - die Funktion "WiFi Config" muss als vorher einmal ausgeführt worden sein. In deinem lokalen Netzwerk ist die Benutzung dieses Transceiver Modus sehr einfach: Wähle ihn einfach aus dem Menü aus, und ihr könnt kommunizieren (ohne eine Peer IP Adresse zu konfigurieren, wird alles an die IP-Adresse 255.255.255.255 gesendet, das ist eine Broadcast-Adresse und kann von allen Geräten in diesem Netzwerk empfangen werden). Der Morserino-32 verwendet den UDP-Port 7373 für die asynchrone Kommunikation.

Wenn du über das Internet mit einem bestimmten Morserino-32 kommunizieren möchtest, musst du die IP-Adresse deines Freundes konfigurieren. Dies erfolgt über den Menüpunkt 'Config WiFi' (WLAN konfigurieren), in dem nun ein drittes Feld neben SSID und Passwort angezeigt wird. In dieses Feld muss man die IP-Adresse deines Partners eingeben, oder, falls vorhanden, der DNS Hostname. Anschließend sendet der Wifi-Transceiver die Pakete an diese bestimmte IP-Adresse.

Wenn sich diese IP-Adresse nicht in deinem lokalen Netzwerk befindet und du dich hinter einer Firewall oder einem Router befindest, der dein Netzwerk als privates Netzwerk behandelt, kann der Morserino zwar an das Internet senden (es sei denn, bestimmte Firewall-Regeln blockieren die meisten UDP-Ports), aber die von deinem Buddy kommenden Pakete werden am Router blockiert. In diesem Fall musst du "Port Forwarding" konfigurieren und den Router anweisen, alle UDP-Pakete an Port 7373 deines Morserino zu senden. Gleichzeitig musst du deinem Kumpel deine vom Internet sichtbare IP-Adresse (dh die IP-Adresse deiner Router-Schnittstelle zu deinem Internetprovider) mitteilen, und dein Kumpel muss dasselbe tun (Portweiterleitung konfigurieren und dir seine IP-Adresse, die vom Internet sichtbar ist, mitteilen, die du in deinen Morserino eingeben musst). Klingt zunächst etwas kompliziert, ist aber nicht so schlimm.

Eine andere, vielleicht etwas kompliziertere Option wäre das Einrichten eines VPN (Virtual Private Network), sodass sich beide Morserinos im selben "virtuellen Netzwerk" befinden und daher miteinander kommunizieren können, ohne dass Firewall-Regeln den Datenverkehr blockieren. Wie das geht, geht deutlich über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus - frage dazu einen Internet-Guru nach weiteren Details!

iCW/Ext Trx

In diesem Modus wird ein mit dem Morserino-32 verbundener Transceiver getastet, oder man kann das Line-Out-Audiosignal verwenden, um z.B. einen FM-Transceiver zu modulieren, oder um es für CW über das Internet (iCW - das verwendet Mumble als Audioaustauschprotokoll) zu betreiben. Alle CW-Signale, die als Audio über den Audioeingang eingehen, werden dekodiert und auf dem Display angezeigt. Ein externer Sender-Empfänger, der über den Anschluss 1 angeschlossen ist, wird vom Keyer getastet, oder man verwendet das Tonsignal am Audioausgang (Anschluss 2), um es in einen Computer oder in einen FM-Transceiver einzuspeisen.

CW Decoder

In diesem Modus werden Morsezeichen dekodiert und auf dem Display angezeigt. Der Morsecode kann entweder über eine manuelle Morsetaste eingegeben werden ("straight key" - verbunden mit der Buchse, an der normalerweise ein externes Paddel angeschlossen ist), man kann aber auch eines der beiden Touchpaddel verwenden, um sozusagen eine gewöhnliche Morsetaste zu simulieren. Wenn man die Dekodierung auf diese Weise verwendet, kann man seine Gebeweise verbessern, in dem man überprüft, ob korrekt dekodiert wurde, was man zu senden versucht hat.

Man kann auch ein Tonsignal (am Audioeingang) dekodieren, das beispielsweise von einem Empfänger stammt. Der Ton sollte bei etwa 700 Hz liegen. Optional gibt es einen ziemlich scharfen Filter (in Software implementiert), der nur Töne in einem sehr engen Bereich um 700 Hz erkennt und alle anderen ignoriert. Dies wird durch Auswahl des Parameters **Narrow** aktiviert (siehe den Abschnitt [Einstellungen](#)).

Die Statuszeile unterscheidet sich leicht von den anderen Modi. Zunächst einmal befindet sich der Drehgeber immer im Lautstärke-Einstellmodus - die Geschwindigkeit wird aus dem dekodierten Morsecode bestimmt und kann nicht manuell eingestellt

werden. Durch Drücken des Drehgeber-Knopfes wird der Decoder-Modus beendet und man gelangt zurück zum Startmenü.

Links neben der Statusanzeige oben sieht man bei jedem Tastendruck ein schwarzes Rechteck (oder wenn ein 700 Hz-Ton erkannt wurde) - dies ersetzt die Anzeige für den Keyer-Modus.

Die vom Decoder erfasste aktuelle Geschwindigkeit wird als WpM in der Statuszeile angezeigt.

Dieser Modus hat nicht viele Parameter (siehe den Abschnitt [Einstellungen](#)); am wichtigsten ist vielleicht die Möglichkeit, die Filterbandbreite des Audiodecoders zwischen schmal (ca 150 Hz) und breit (ca 600 Hz) umzuschalten. Für die Dekodierung von Signalen von einem Sender-Empfänger (wo sich andere Signale in der Nähe befinden können) ist es in der Regel am besten, die Bandbreite auf "Narrow" einzustellen und das Signal auf genau 700 Hz einzustellen. Für die Dekodierung von Signalen von einem FM-Transceiver, von iCW oder anderen Umgebungen mit geringer Interferenz ist es besser, die Einstellung "Wide" zu verwenden - in diesem Fall muss die Tonfrequenz nicht genau 700 Hz betragen.

WLAN-Funktionen

Man kann die WLAN-Möglichkeit des Heltec ESP32 Wifi LoRa Moduls im Morserino-32 für zwei Funktionen des Gerätes nutzen:

- Hochladen einer Textdatei auf den Morserino-32, die dann im CW Generator Modus oder Echo Trainer Modus "abgespielt" werden kann.
- Hochladen der Binärdatei einer neuen Firmware-Version.

Für beide Funktionalitäten muss sich die hochzuladende Datei (sei es eine Textdatei oder die kompilierte Binärdatei für das Software-Update) auf deinem Computer befinden (sogar ein Tablett oder Smartphone funktioniert, da man auf diesem Gerät nur die grundlegende Webbrowser-Funktionalität benötigt), und der Morserino muss mit dem gleichen WLAN-Netzwerk wie dein Computer (oder Smartphone etc.) verbunden sein.

Um den Morserino-32 mit dem lokalen WLAN-Netzwerk zu verbinden, muss man die SSID (den "Namen") des Netzwerks und das Passwort für die Verbindung mit ihm kennen. Und du musst diese beiden Elemente in deinen Morserino-32 eingeben. Da es keine Tastatur für die bequeme Eingabe dieser Informationen gibt, verwenden wir eine andere Methode, und zu diesem Zweck wurde eine weitere WLAN-Funktion implementiert: die Netzwerkkonfiguration, die man verwenden muss, bevor man die Upload- oder Update-Funktionen nutzen kann.

Für Heimnetzwerke, die (aus Sicherheitsgründen) eine Liste der zulässigen MAC-Adressen verwenden, muss man den Router konfigurieren und die MAC-Adresse des M32 eingeben, bevor man den M32 mit dem Netzwerk verbinden kann. Dazu ist auch eine Funktion zur Anzeige der MAC-Adresse auf dem Display implementiert.

Alle netzwerkbezogenen Funktionen finden sich unter dem Menüpunkt **"WiFi Functions"**.



In Softwareversionen vor 2.0 waren die WLAN Funktionen nicht im Hauptmenü untergebracht. Für den Fall, dass du ein Update von Version 1.x auf Version 2.x über WLAN machen möchtest, lies bitte [Anhang 3: Firmware Update Prozedur für Versionen < 2.0](#) am Ende dieses Dokuments.

Anzeige der MAC-Adresse (Displaying the MAC Address)

"Disp MAC Addr" ist der erste Eintrag unter dem Menü "Wifi Functions" und zeigt die MAC-Adresse des Morserino in der Statuszeile an. Jeder Morserino hat eine eindeutige MAC-Adresse.

Man kann diese Informationen verwenden, um dem Morserino den Zugriff auf das WLAN-Netzwerk zu ermöglichen, wenn der WLAN-Router so konfiguriert ist, dass er nur bestimmte MAC-Adressen ans Netz lässt.

Wenn man die ROTE Taste drückt, startet der Morserino-32 neu. Wenn man nichts tut, geht der Morserino wie gewohnt in den Tiefschlaf, je nachdem, welche Einstellungen man dafür vorgenommen hat.

Netzwerkkonfiguration

Wähl das Untermenü "**WiFi Config**", um die Netzwerkkonfiguration durchzuführen.

Das Gerät startet WLAN als **Access Point** und erstellt so ein eigenes WLAN-Netzwerk (mit der SSID "morserino"). Wenn man die verfügbaren Netzwerke mit dem Computer oder Smartphone überprüft, kann man es leicht finden; bitte verwenden dieses Netzwerk auf deinem PC (oder Tablett oder Smartphone — du benötigst kein Passwort zur Verbindung).

Sobald du mit dem WLAN "morserino" "verbunden bist, gib "http://m32.local" im Browser auf deinem Computer ein. Wenn dein Computer oder Smartphone mDNS nicht unterstützt (Android z.B. unterstützt es nicht, auch Windows nur mangelhaft), musst du die IP-Adresse **192.168.4.1** im Browser anstelle von m32.local eingeben. Es erscheint dann dann ein kleines Formular mit nur 3 mal 3 leeren Feldern im Browser: "SSID of WiFi network?", "WiFi Password?" und "WiFi TRX Peer IP?".

Du musst nur einen Satz von Angaben eingeben, aber man kann so bis zu drei unterschiedliche Netzwerkkonfigurationen angeben, falls man dies braucht (z.B. Verbindung mit unterschiedlichen Netzwerken). Es gibt einen eigenen Menüpunkt im WiFi Menü, um auszuwählen, welche Netzwerkkonfiguration man verwenden will.

Gib nun den Namen deines lokalen WLAN-Netzwerks und das entsprechende Passwort ein (das dritte Feld kann leer bleiben) und klicke auf die Schaltfläche "Submit". Der Morserino-32 speichert diese Netzwerk-Anmeldeinformationen und startet sich dann neu (das Netzwerk "morserino" verschwindet dann wieder).

Das dritte Feld ("WiFi TRX Peer IP/Host?") wird benutzt, um die Wifi Transceiver Funktionalität zu konfigurieren, dh. um mit einem anderen Morserino über das Internet

zu kommunizieren. Man muss dann in diesem Feld die IP Adresse (oder, falls vorhanden, den DNS Hostnamen) des Gegenübers eintragen. Falls man nur mit Morserinos im eigenen lokalen Netzwerk kommunizieren möchte, braucht man hier keine IP Adresse einzugeben (es wird dann die Broadcast Adresse benutzt, so dass alle Morserinos empfangen können, was einer von ihnen sendet).



Morserino kann kein WiFi-Netzwerk mit einem "Captive Portal" nutzen, wie sie oft in öffentlichen Netzwerken verwendet werden. Diese Netzwerke erfordern, dass auf dem Gerät, das sich mit dem Netzwerk verbinden möchte, ein Browser verfügbar ist, und der Morserino-32 hat keinen solchen ...



Der Morserino-32 unterstützt nur 2.4 GHz WLANs, und keine im 5 GHz Bereich. Anscheinend gibt es auch fallweise Probleme mit Apple Airport Routern.



Wenn man sein WLAN bereits konfiguriert hat und diesen Schritt erneut ausführt, wird der zuvor eingegebene SSID-Name im Formular vorab angezeigt, und man muss ihn nur bei Bedarf ändern. Das Passwortfeld ist leer, aber wenn man kein neues Passwort eingibt, bleibt das alte Passwort weiterhin gespeichert. Das Feld "TRX Peer IP-Address" wird ebenfalls mit einem Wert angezeigt, falls man zuvor einen eingegeben hat. Wenn man die Werte in diesem Feld löscht, wird diese IP-Adresse gelöscht.



Man kann bis zu drei Netzwerkkonfigurationen eingeben; ab Version 4.5.1 werden die Netzwerkkonfigurationen nicht mehr in den Snapshots gespeichert, so dass man diese nicht zum Speichern verschiedener Netzwerkkonfigurationen verwenden kann.

Überprüfen der Netzwerkkonnektivität

Verwende den Untermenüpunkt "Check WiFi" unter "WiFi Functions", um die Netzwerkverbindung zu testen.

Dabei wird entweder eine Fehlermeldung ("No WiFi" und die verwendete SSID) angezeigt, oder eine Erfolgsmeldung ("Connected!"), die SSID und die IP-Adresse, die der Morserino vom WLAN-Router erhalten hat.



Möglicherweise musst du deinen Morserino ziemlich nah an deinen WLAN-Router heranbringen (im selben Raum ist normalerweise OK)! Die WLAN-Antenne des Heltec-Moduls ist sehr klein und hat Probleme, schwache Signale zu empfangen.



Wenn du eine Fehlermeldung erhältst, obwohl du die korrekten Zugangsdaten eingegeben hast und sich der Morserino in unmittelbarer Nähe des WLAN-Routers befindet, solltest du es erneut versuchen - manchmal ist der erste Versuch, aus welchen Gründen auch immer, nicht erfolgreich...

Wenn man die ROTE Taste drückt, kehrt diese Funktion zum Menü zurück. Wenn man nichts tut, geht der Morserino wie gewohnt in den Tiefschlaf, je nachdem, welche Einstellungen man dafür vorgenommen hat.

Hochladen einer Textdatei

Sobald du den Morserino-32 mit deinen lokalen WLAN-Anmeldeinformationen konfiguriert hast, kannst du eine Textdatei hochladen, die du zum Üben verwenden kannst. Derzeit kann sich nur eine Datei auf dem Morserino-32 befinden, d.h. wenn man eine neue Datei hochlädt, wird die alte überschrieben.

Die **Datei**, die man hochlädt, sollte eine reine ASCII-Textdatei ohne Formatierung sein (keine Word-Dateien, PDF-Dokumente usw.). Deutsche Zeichen (ÄÖÜäöüß), die als UTF-8 kodiert sind, sind erlaubt und werden in ae, oe, ue und ss umgewandelt. Die Datei kann Groß- und Kleinbuchstaben sowie alle Zeichen, die Teil der Koch-Methode sind, enthalten (insgesamt 50 Zeichen). Alle anderen Zeichen werden einfach ignoriert, wenn die Datei als Morsezeichen abgespielt wird. Die Datei zum Hochladen kann ziemlich groß sein - man hat fast 1 MB Speicherplatz dafür (genug, um eine Kopie von Mark Twains "Die Abenteuer des Huckleberry Finn" zu speichern).



Android, Linux, iOS und OSX verwenden UTF-8 als Standardcodierung für Textdateien. Unter Windows ist das nicht so — man kann aber z.B. Notepad benutzen und dort bei "Speichern unter" die Codierung UTF-8 angeben!

Um die Datei hochzuladen, wählen man im Menü "WiFi Functions" "File Upload". Nach ein paar Sekunden (er muss sich ja zuerst mit dem WLAN-Netzwerk verbinden) zeigt der Morserino-32 an, dass er auf den Upload wartet. Nun geht man mit dem Browser des Computers zu "<http://m32.local>" (oder man ersetzt "m32.local" mit der auf dem Display angezeigten IP-Adresse).



Für die Upload-Funktion muss der Morserino-32 (und natürlich der PC oder das Tablett etc.) wieder im lokalen WLAN-Netzwerk sein!

Zuerst ist ein **Login**-Bildschirm im Browser zu sehen. Verwende "**m32**" als Benutzer-ID und "**upload**" als Passwort. Es erscheint dann im Browser ein Dateiauswahldialog - wähle die Datei, die du hochladen möchtest (Name oder Erweiterung spielt keine Rolle) und klicke dann auf die Schaltfläche "Begin". Sobald der Upload abgeschlossen ist (es dauert nicht lange), startet sich der Morserino-32 neu, und du kannst die hochgeladene Datei nun im **CW Generator** oder **Echo Trainer** Modus verwenden.



Wenn du den Vorgang aus irgendeinem Grund abbrechen musst, musst du das Gerät neu starten, indem du es entweder vollständig von der Stromversorgung trennst (Akku aus und USB ausgesteckt) oder die Reset-Taste mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers oder eines Kugelschreibers drücken (die Reset-Taste ist durch das Loch neben dem USB-Anschluss in Richtung des externen Paddel-Anschlusses erreichbar).

Aktualisierung der Morserino-32 Firmware

Das Aktualisieren der Firmware des Morserino-32 über WLAN ist eine Möglichkeit, dies zu bewerkstelligen. Man kann dies auch tun, indem man die Arduino-IDE auf einem Computer verwendet (dazu müssen noch eine Reihe spezifischer Dateien und Bibliotheken installiert werden, um das Heltec-Modul und den ESP32-Prozessor zu unterstützen, dann kann die Binärdatei aus dem Quellcode kompiliert werden), oder indem man ein spezielles Update-Dienstprogramm (siehe [Anhang 4: Aktualisieren der Firmware über USB](#)).



Du kannst jede beliebige Version aufspielen, man kann auch Versionen überspringen, ja, man kann auch wieder zu älteren Versionen zurück gehen.

Das Aktualisieren der Firmware ist sehr ähnlich wie das Hochladen einer Textdatei. Zuerst muss die Binärdatei aus dem Morserino-32-Repository auf GitHub geholt werden (<https://github.com/oe1wkl/Morserino-32> - suche nach einem Verzeichnis namens "Binaries" unter "Software". Hol dir die neueste Version und lade sie auf deinen Computer herunter. Der Dateiname sieht so aus:

`morse_3_vx.y.ino.wifi_lora_32.bin` mit x.y als Versionsnummer.

Rufe nun wieder das Menü "**WiFi Functions**" auf und wähle den Punkt "**Update Firmw**". Ähnlich wie beim Datei-Upload gehe mit dem Browser zu "http://m32.local" (bzw. die angezeigte IP-Adresse anstelle von m32.local), um schließlich einen Anmeldebildschirm zu erhalten. Diesmal verwende den Benutzernamen "**m32**" und das Passwort "**update**".

Als nächstes erscheint wieder ein Dateiauswahlbildschirm, wähle die heruntergeladene Binärdatei aus und klicke auf die Schaltfläche "Begin". Diesmal dauert das Ganze etwas länger - es kann einige Minuten dauern, also nur Geduld. Die Datei ist groß, muss hochgeladen und in den Speicher des Morserino-32 geschrieben und auch überprüft werden, um sicherzustellen, dass es sich um eine ausführbare Datei handelt. Schließlich startet sich das Gerät von selbst neu und man sollte die neue Versionsnummer beim Start auf dem Display sehen.

Im Folgenden sind die Schritte zum Aktualisieren der Firmware über WLAN zusammengefasst:

1. Führe die Netzwerkconfiguration wie oben beschrieben durch (dazu richtet der Morserino ein eigenes WiFi-Netzwerk ein, du verbindest deinen Browser mit dem Morserino und gibst im Browser den Namen und das Passwort deines WLAN-Netzwerks ein). Die ist nur einmal zu tun, da sich der Morserino diese Zugangsdaten für die zukünftige Verwendung merkt. Es empfiehlt sich die Funktion "Check WiFi" zu verwenden, um sicherzustellen, dass der Morserino eine Verbindung zu deinem Netzwerk herstellen kann. Denke daran, dass der Morserino ziemlich nah am WiFi-Router sein muss!
2. Laden die neue Binärdatei auf deinen Computer herunter.
-  3. Starte „Update Firmware“ auf dem Morserino. Nach einer Weile zeigt er die IP-Adresse (die sich in deinem WLAN befindet!) und eine Meldung, dass er auf ein Update wartet.
4. Lass deinen Computer im Heimnetzwerk und richten den Browser entweder auf die IP-Adresse des Morserino oder auf "http://m32.local" (dies funktioniert auf Macs und iPhones, normalerweise funktioniert es nicht auf Windows-PCs oder Android-Geräten).
5. Du siehst einen Anmeldebildschirm im Browser. Gib als Benutzernamen "m32" und als Passwort "update" ein.
6. Es erscheint ein Dialog zur Dateiauswahl. Wähle die Binärdatei im Download-Ordner aus und klicke dann auf "Beginn". Es gibt einen Fortschrittsbalken, und nach einiger Zeit (kann einige Minuten dauern - auch wenn der Fortschrittsbalken bereits 100% anzeigt) startet sich der Morserino neu und zeigt die neue Versionsnummer auf dem Startbildschirm an. Dann weisst du, dass das Update erfolgreich war.

WiFi Select

Hier kannst du auswählen, welche Netzwerkconfiguration verwendet werden soll, wenn mehr als ein Netzwerk konfiguriert ist. SSID und Peer Host werden angezeigt, und mit dem Encoder wählt man aus den verfügbaren Konfigurationen aus.

Go To Sleep

Dieser Menüpunkt versetzt den Morserino-32 bei Auswahl in einen Tiefschlafmodus, in dem er deutlich weniger Strom verbraucht als bei normalem Betrieb. Aber es wird die Batterie innerhalb weniger Tage immer noch entladen, so dass dies nur für kürzere Pausen zwischen den Trainingseinheiten gedacht ist. Siehe Abschnitt [Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus](#) weiter oben in diesem Handbuch.

Einstellungen

Man erreicht das Parametermenü (Menü für die Einstellungen) immer durch **Doppelklick** auf den **SCHWARZEN Drehgeberknopf**. Man sieht ein`>` Zeichen vor dem aktuellen Parameter, und die Zeile darunter zeigt den aktuellen Wert. Verwende den Drehgeber, um durch die verfügbaren Einstellungen zu gehen. Wenn man das Parametermenü verlassen möchte, drückt man einfach den schwarzen Knopf des Drehgebers etwas länger und man befindet sich dann wieder in jenem Betriebsmodus, aus dem man das Parametereinstellungsmenü aufgerufen hat (oder auch wieder im Menü, wenn man mit Doppelklick aus dem Menü eingestiegen ist).

Ist der zu ändernde Parameter erreicht, klickt man einmal. Nun steht das Zeichen **>** in der unteren Zeile vor dem Parameterwert und zeigt damit an, dass das Drehen des Drehgebers diesen Wert ändert. Ist man mit dem Wert zufrieden, klickt man wieder **einmal**, um zur Auswahl der Parameter zurückzukehren, oder **man drückt den Knopf etwas länger**, um das Parametermenü gleich zu verlassen.

Natürlich variieren die einstellbaren Parameter je nach Modus, in dem man sich befindet: **Wenn man in einem bestimmten Modus doppelt klickt, gelangt man nur zu den Parametern, die für den aktuellen Modus relevant sind**. Hat man den Doppelklick im Startmenü ausgeführt, wird die gesamte Palette der Parameter angezeigt.

Snapshots

Für verschiedene Trainingsarten benötigt man in der Regel unterschiedliche Einstellungen der Parameter — z.B. für Abstände zwischen den Zeichen und für Wortabstände, für die Längen von Zeichengruppen oder Wörtern usw. Wenn man von einer Trainingsart zur nächsten wechselt, sind jedes Mal verschiedene Einstellungen zu ändern.

Um dies zu erleichtern, kann man "Schnappschüsse" der Einstellungen verwenden: Nachdem alles für die ersten Trainingsart eingestellt wurde, speichert man alle aktuellen Parameter in einem von acht ""Sprints"; dann macht man dasselbe mit den anderen Trainingsarten. Man kann die Einstellungen dann schnell abrufen, indem man einen bestimmten Snapshot zurück holt.



Die eingestellte "Koch-Lektion" wird auch im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und steht somit nach einem Neustart zur Verfügung, wird aber nicht in den Snapshots gespeichert oder von einem Snapshot überschrieben. Dies gilt auch für die WLAN Einstellungen, den "Serial Out" Parameter, oder die Einstellungen von Geschwindigkeit und Lautstärke.

Speichern eines Snapshots

Doppelklicke zunächst, um in das Parametermenü zu gelangen. Nun kannst du nach

längerem Drücken der ROTEN Taste mit dem Drehgeber wählen, an welcher Stelle die aktuellen Einstellungen gespeichert werden sollen, von "Snapshot 1" bis "Snapshot 8"; eine weitere Option lautet "Cancel Store" und ermöglicht das Aussteigen ohne Speichern eines Snapshots. Snapshot-Speicherorte, die bereits in Gebrauch sind, werden in **fett** angezeigt, aber man kann auch diese überschreiben. Ein Klick auf den schwarzen Knopf speichert den Schnappschuss an der gewünschten Stelle und zeigt kurz an, dass gespeichert wurde.

Abrufen eines Snapshots

Doppelklicke zunächst, um in das Parametermenü zu gelangen. Nun kannst du nach längerem Drücken der ROTEN Taste mit dem Drehgeber wählen, an welcher Stelle die aktuellen Einstellungen gespeichert werden sollen, von "Snapshot 1" bis "Snapshot 8"; eine weitere Option lautet "Cancel Store" und ermöglicht das Aussteigen ohne Speichern eines Snapshots. Snapshot-Speicherorte, die bereits in Gebrauch sind, werden in **fett** angezeigt, aber man kann auch diese überschreiben. Ein Klick auf den schwarzen Knopf speichert den Schnappschuss an der gewünschten Stelle und zeigt kurz an, dass gespeichert wurde. Auch hier steigt man mit einem Doppelklick auf den schwarzen Knopf zuerst in das Parametermenü ein. Nun kann man nach einem **kurzen** Klick auf die ROTE Taste mit dem Drehgeber auswählen, welche der gespeicherten Schnappschüsse man abrufen möchte, was mit Klicken auf die schwarze Drehgebertaste erfolgt; eine weitere Option lautet "Cancel Recall" und ermöglicht das Aussteigen ohne einen Snapshot abzurufen. Wenn keine Schnappschüsse gespeichert sind, erhält man eine Meldung "NO SNAPSHOTS" und man steigt mit einem Druck auf eine beliebige Taste wieder aus.

Löschen eines Snapshots

Man kann Snapshots auch löschen, die nicht mehr benötigt werden oder versehentlich erstellt wurden. Gehe dabei so vor, als ob du einen Snapshot abrufen möchtest, wähle den zu löschenen Snapshot mit dem Drehgeber aus, und klicke dann auf die ROTE Taste zum Löschen. Wie beim Speichern und Abrufen von Snapshots zeigt eine kurze Meldung an, dass die Aktion erfolgreich war.

Liste aller Morserino-32 Parameter

Fettgedruckte Werte sind Standard- oder empfohlene Werte. Beim Aufruf aus dem Startmenü stehen alle Parameter zum Ändern zur Verfügung, beim Aufruf aus einem laufenden Modus nur jene, die für diesen Modus relevant sind.

Allgemeine Parameter

Manche Parameter sind von eher genereller Natur und darum für alle Modi des Morserino-32 relevant.

Parameter Name	Beschreibung	Werte
Encoder Click	Das Drehen des Drehgebers kann einen kurzen Tonimpuls erzeugen oder ohne Ton erfolgen	Off / On
Tone Pitch Hz	Die Frequenz des Mithörtoms, in Hz	Eine Reihe von Tönen zwischen 233 und 932 Hz, die den musikalischen Noten der B-Dur-Skala von b zu b" entsprechen (2 Oktaven).
Time Out	Wenn die in diesem Parameter angegebene Zeit ohne Aktualisierung der Anzeige vergeht, geht das Gerät in den Tiefschlafmodus. Man kann es durch Drücken der ROTEN Taste neu starten.	No timeout (kein Timeout) / 5 min / 10 min / 15 min
Quick Start	Ermöglicht es (gesetzt auf ON), die anfängliche Menüauswahl zu umgehen, d.h. das Gerät beginnt beim Start sofort mit der Ausführung des Modus, der vor dem letzten Ausschalten wirksam war.	ON / OFF
Serial Output	Damit wird gesteuert, was an die serielle Schnittstelle (USB-Anschluss) gesendet wird; es wird zwischen Zeichen vom Iambic-Keyer, decodierten Zeichen (vom CW-Decoder oder einer Handtaste) und "generierten" Zeichen (vom CW-Generator usw., auch von der Empfängerseite des LoRa- oder WiFi-Transceiver-Modus) unterschieden. "Nothing" sendet keines dieser Zeichen (aber bestimmte System- oder Fehlermeldungen können trotzdem erscheinen), während "All" alles sendet. Darüber hinaus können über das "M32 Serial Protocol" weitere Informationen über die serielle Schnittstelle gesendet und empfangen werden, sofern die angeschlossene Computersoftware dies unterstützt. Siehe auch Anhang 5: Verwenden des seriellen Ausgangs des Morserino-32 .	Nothing / Keyer / Decoded / Keyed+Decoded / Generated / All (default seit 4.3)

Parameter bezüglich Taste, Paddles und Keyer

Diese Parameter steuern das Verhalten der Paddles (eingebaut oder extern), insbesondere auch die Timing-Parameter, die für Iambic Keying oder eine externe

Handtaste relevant sind (stellen Sie den **Keyer Mode** auf **Straight Key** ein, um eine Handtaste zu verwenden).

Parameter Name	Description	Values
Paddle Polarity	Legt fest, welche Paddelseite für Dits ist und welche für Dahs.	` . dah-dit` /  di-dah
External Pol.	Ermöglicht die Umkehrung der Polarität eines externen Paddels. Verwende dies, wenn das externe Paddel "falsch herum" verdrahtet ist, so dass Punkte und Striche des internen und externen Paddels alle auf der gleichen Seite liegen.	Normal / Reversed
Keyer Mode	Wählt den Iambic Mode (A oder B), Ultimatic, Non-Squeeze oder Straight Key; siehe den Abschnitt CW Keyer	Curtis A / Curtis B / Ultimatic / Non-Squeeze / Straight Key
CurtisB DahT%	Timing im Curtis B Mode für dahs, in Prozent; siehe den Abschnitt CW Keyer	0 — 100, in Schritten von 5 [35 — 55]
CurtisB DitT%	Timing im Curtis B mode für dits, in Prozent; siehe den Abschnitt CW Keyer	0 — 100, in Schritten von 5 [55 — 80]
AutoChar Spce	Minimaler Abstand zwischen den Zeichen, in Längen eines Dits.	Off / min. 2 / 3 / 4 dots
Latency	Legt fest, wie lange nach dem Erzeugen des aktuellen Elements (Punkt oder Strich) die Paddel "taub" sind. Wenn der Wert 0 ist, muss man das Paddel loslassen, während das letzte Element noch "an" ist. Ist der Wert auf 7 eingestellt, reagieren die Paddel erst nach 7/8 einer Punktlänge auf eine Berührung.	Ein Wert zwischen 0 und 7, also 0/8 bis 7/8 einer Punktlänge (Standardwert ist 4, d.h. eine halbe Punktlänge).

Parameter bezüglich Koch Zeichenfolge

Wenn du an Kursen einer bestimmten Moreschule teilnimmst, wird dir diese die Morsezeichen in einer bestimmten Reihenfolge vorstellen. Hier kann man auswählen, welcher Reihenfolge man folgen möchte.

Parameter Name	Description	Values
Koch Sequence	Dies bestimmt die Reihenfolge der Zeichen, wenn man die Koch-Methode zum Lernen und Trainieren verwendet. Man kann hier auch seinen spezifischen zeichensatz zum Üben definieren, mit der Option 'Custom Chars' - siehe das Kapitel Koch: Select Lesson (Auswahl der Lektion) (letzter Absatz).	M32 (Native Ordnung des M32, dieselbe wie bei JLMC - Just Learn Morse Code) / LCWO / CW Academy / LICW Carousel / Custom Chars /
LICW Carousel	Damit wird der "Einstiegspunkt" ins Curriculum des LICW Clubs gewählt (dies ist nur relevant, wenn der Parameter "Koch Sequence" auf "LICW Carousel" gesetzt ist). Wenn du einen Kurs innerhalb des Carousel BC1 beginnst, sollst du diesen Parameter entsprechend setzen; und dann wieder, wenn du mit einem Kurs in BC2 einsteigst.	BC1: r e a / BC1: t i n / BB1: p g s / BC1: l c d / BC1: h o f / BC1: u w b / BC2: k m y / BC2: 5 9 , / BC2: q x v / BC2: 7 3 ? / BC2: ar sk = / BC2: 1 6 . / BC2: z j // BC2: 2 8 bk / BC2: 4 0

Parameter bezüglich CW Generierung

Die folgenden Parameter steuern, wie Zeichen zufällig generiert und abgespielt werden, oder wie Textdateien als Morsezeichen abgespielt werden. Ich möchte hier insbesondere auf „Interchar Spc“ und „Interword Spc“ verweisen, da man mit diesen Parametern das erreichen kann, was auch als „Farnsworth-Geschwindigkeit“ bzw. „Wordsworth-Geschwindigkeit“ bekannt ist. Diese Parameter sind natürlich auch für den Echo Trainer von Relevanz!

Parameter Name	Description	Values
Interchar Spc	Der zeitliche Abstand (als Anzahl von Dits) der zwischen Zeichen eingefügt wird (siehe den Abschnitt CW Generator)	3 — 45 [3]
Interword Spc	Der zeitliche Abstand (als Anzahl von Dits) der zwischen Wörtern eingefügt wird (siehe den Abschnitt CW Generator)	6 — 105 [7]

Parameter Name	Description	Values
Random Groups	Für die Ausgabe von Gruppen von zufälligen Zeichen legt man hier fest, welche Zeichenuntermengen inkludiert sein sollen.	Alpha (Buchstaben)/ Numerals (Ziffern) / Interpunct. (Satzzeichen) / Pro Signs (Betriebsabk.)/ Alpha + Num / Num+Interp. / Interp+ProSn / Alpha+Num+Int / Num+Int+ProS / All Chars (Alle)
Length Rnd Gr	Hier wählt man aus, wie viele Zeichen in jeder Gruppe von zufälligen Zeichen enthalten sein sollen; traditionell sind das 5, aber für das Training kann es sinnvoll sein, mit einer kleineren Zahl zu beginnen.	Fixe Längen 1 — 6, und 2 to 3 — 2 to 6 (Länge nach dem Zufallsprinzip innerhalb dieser Grenzen gewählt) [5]
Length Calls	Hier wählt man die maximale Länge der erzeugten Rufzeichen aus.	Unlimited (unbegrenzt) / max. 3 — max. 6
Length Abbrev	Hier wählt man die maximale Länge der zufällig erzeugten allgemein üblichen CW-Kürzel und Q-Gruppen aus.	Unlimited (unbegrenzt) / max. 2 — max. 6
Length Words	Hier wählt man die maximale Länge der zufällig generierten allgemeinen englischen Wörter aus.	Unlimited (unbegrenzt) / max. 2 — max. 6
Max # of Words	Wenn die angegebene Anzahl von Wörtern oder Buchstabengruppen erzeugt wurde, erzeugt der Morserino-32 ein abschließendes AR ("+"), um anzudeuten, dass diese Sequenz beendet ist, und pausiert dann und wartet - nach Berühren eines Paddels (oder einem Klick auf den schwarzen Knopf) fährt er fort und erzeugt die nächste Folge von Wörtern. (Falls die Option "Auto Stop" aktiv ist, wird dieser Parameter im CW Generator ignoriert.)	Unlimited (unbegrenzt) / 5 bis 250 in Schritten von 5

Parameter Name	Description	Values
Stop/Next/Rep	Wenn auf ON gestellt, stoppt die Erzeugung von Morsezeichen nach jedem Wort im CW-Generator-Modus (oder Koch Generator Modus), um das Erlernen des Gehörlesens zu erleichtern. Nach Berühren des rechten Paddels wird das nächste Wort abgespielt, und durch Berühren des linken Paddles wird das Wort wiederholt. Diese Option und die Option 'Each Word 2x' sind nicht miteinander kompatibel; setzt man die eine auf ON, wird die andere automatisch auf OFF gesetzt.	ON / OFF
CW Gen Displ	Hier wählt man aus, wie der CW Trainer bzw. LoRa oder WiFi Transceiver anzeigen soll, was er erzeugt bzw. empfängt.	Display off (keine Anzeige)/ Char by Char (Zeichen für Zeichen) / Word by word (Wort für Wort)
Randomize File	Wenn auf "On" gesetzt, überspringt der File Player nach jedem gesendeten Wort n Wörter (n = Zufallszahl zwischen 0 und 255).	Off / On
Each Word 2x	Im CW Generator Modus wird bei Stellung "ON" jedes "Wort" (Zeichen zwischen den Leerzeichen) zweimal ausgegeben, um zu lernen, nach Gehör mitzulesen. Diese Option und die Option 'Stop/Next/Rep' sind nicht miteinander kompatibel; setzt man die eine auf ON, wird die andere automatisch auf OFF gesetzt. Es gibt drei ON-Möglichkeiten: normal (ein eventuell gesetzter vergrößerter Zwischenzeichenraum (inter-character space) wird bei der Wiederholung beibehalten); ON less ICS: der Zwischenraum wird verkleinert; ON true WpM: der vergrößerte Zwischenraum zwischen Zeichen wird bei der Wiederholung ignoriert.	OFF / ON / ON (less ICS) / ON (true WpM)

Parameter bezüglich Echo Trainer

Die folgenden Parameter steuern die wesentlichen Eigenschaften des Echo Trainers (Tone Shift ist allerdings auch für die Transceiver Modi interessant).

Parameter Name	Description	Values
Echo Repeats	Hier stellt man ein, wie oft ein Wort wiederholt wird, wenn die Antwort entweder zu spät oder fehlerhaft ist, bevor der Echo Trainer ein neues Wort generiert. Wenn der Wert 0 ist, dann ist das nächste Wort immer ein neues, unabhängig davon, ob die Reaktion richtig oder falsch war.	0 — 6 / Forever (unbegrenzte Wiederholung, bis die Antwort richtig ist)
Echo Prompt	Hiermit wird festgelegt, wie man im Echo-Trainer-Modus zur Eingabe aufgefordert wird. Die möglichen Einstellungen sind: "Sound Only" (nur Töne; Standardwert; am besten zum Gehörlesen Lernen), "Display only" (das Wort, das man eingeben soll, wird auf dem Display angezeigt, es wird kein hörbarer Code erzeugt; gut zum Geben Lernen mit dem Paddel) und "Sound & Display", d.h. man hört die Eingabeaufforderung UND man kann sie auf dem Display sehen.	Sound only / Display only / Sound&Displ
Confrm. Tone	Hiermit wird festgelegt, ob im Echo-Trainer-Modus ein akustischer Bestätigungston ausgegeben werden soll. Wenn man das ausschaltet (Off), wiederholt das Gerät nur die Eingabeaufforderung, wenn die Antwort falsch war, oder sendet eine neue Eingabeaufforderung. Die optische Anzeige von "OK" oder "ERR" ist aber auch nach dem Ausschalten des Tons sichtbar.	On / Off
Tone Shift	Die Tonhöhe des Tons, wenn man im Echo Trainer Modus oder einem Transceiver Modus sendet, kann entweder die gleiche sein wie die, die man von der Gegenstation (bzw. bei der Aufforderung im Echo Trainer Modus) hört, oder kann einen Halbton höher oder einen Halbton tiefer sein.	No Tone Shift / Up 1/2 Tone / Down 1/2 Tone
Adaptv. Speed	Wenn diese Option auf ON gesetzt ist, wird die Geschwindigkeit um 1 WpM erhöht, wenn man im Echo Trainer-Modus eine korrekte Antwort gegeben hat, und um 1 verringert, wenn die Antwort fehlerhaft war.	ON / OFF

Parameter bezüglich Senden und Decodieren

Diese Parameter steuern einige Funktionen, die für die Übertragung (entweder direkt

über LoRa oder WLAN oder durch Tasten eines externen Senders) oder für die Dekodierung von Morsezeichen verfügbar sind.

Parameter Name	Description	Values
Key ext TX	Hier legt man fest, ob ein angeschlossener Sender bei der Verwendung des Gerätes getastet wird. Gen = Generator modi, RX = LoRa and Internet receiver	Never (niemals) / CW Keyer only (nur beim CW Keyer) / Keyer & Gen. / Keyer&Gen.&RX
Generator Tx (früher "Send via LoRa" genannt)	Damit kann der CW-Generator senden, was er generiert, entweder über LoRa oder über WLAN. Auf diese Weise kann ein M32 etwas generieren und mehrere andere die gleiche Sequenz empfangen. Dies kann in allen Modi CW Generator und Koch / CW Generator verwendet werden, einschließlich File Player. Könnte für Gruppen von Lernenden nützlich sein, da man z.B. den Inhalt einer Datei an eine Gruppe von Personen übermitteln kann. Dies sollte natürlich nur mit Vorsicht (und nicht über einen längeren Zeitraum) auf öffentlichen M32-Chat-Servern verwendet werden, kann jedoch für eine Gruppe im selben Netzwerksegment, die Broadcast als TrX-Peer verwendet, oder einen privat eingerichteten Chat-Server sehr nützlich sein, oder über LoRa, wenn alle Teilnehmer nahe genug beieinander sind. Beachte, dass beim Senden über LoRa eine Antenne angeschlossen sein muss, da sonst der LoRa-Transceiver möglicherweise zerstört wird!	„Tx OFF“ (= generiertes CW nicht übertragen), „LoRa Tx ON“ (generiertes CW über LoRa übertragen) und „WiFi Tx ON“ (generiertes CQ über WiFi übertragen).
LoRa Channel	Wählt aus, welchen virtuellen Kanal LoRa verwendet.	Standard Ch / Secondary Ch
Bandwidth	Definiert die Bandbreite, die der CW-Decoder verwendet (dies ist in Software mit einem so genannten Goertzel-Filter implementiert). (Wide (breit) = ca. 600 Hz, Narrow (schmal) = ca. 150 Hz; Mittenfrequenz = ca. 700 Hz)	Wide / Narrow

Parameter Name	Description	Values
Decoded on I/O	Normalerweise wird dekodiertes CW, das aus einer externen Quelle stammt (in einem der Transceiver Modi, oder beim Dekodieren von externem Audio) auf dem Lautsprecher (oder Kopfhörer) des M32 wiedergegeben, aber nicht an den externen I/O Ausgang gesendet. Wird dieser Parameter auf "On" gesetzt, wird der Ton des Dekoders auch an den externen I/O Ausgang geliefert.	On / Off

Anhänge

Anhang 1: Hardware Konfiguration (LoRa und Kalibrierung der Batterie-Messung)

Es gibt ein Hardware-Konfigurationsmenü, welches man erreicht, indem man das Paddle (oder ein externes Paddle bzw. eine Handtaste) beim Einschalten des Morserino-32 gedrückt hält. Man kann dann die gewünschte Konfiguration durch Drehen des Drehreglers auswählen, und mit einem Druck auf den schwarzen Knopf aktivieren.

Die Wahlmöglichkeiten sind "Calibr. Batt." (Kalibrierung der Batteriemessung), "LoRa Config." (Einstellen der LoRa Konfiguration entsprechend des benutzten Heltec-Moduls) und "Cancel" (Verlassen des Menüs ohne etwas zu ändern und Fortsetzung des normalen Hochfahrens des M32).

Anhang 1.1: LoRa-Bänder, Frequenzen und Senderleistung konfigurieren

Hat man ein Standard 433 MHz Heltec Modul im Morserino-32, ist er bereits für das richtige Band und eine Standardfrequenz innerhalb dieses Bandes vorkonfiguriert.



Wenn man entweder die Frequenz innerhalb des Standardbandes ändern muss, oder ein Heltec-Modul für die Bänder 868 und 920 MHz verwenden will, muss man den Morserino-32 konfigurieren, bevor man die LoRa-Funktionen nutzt.

Die folgenden Bänder und Frequenzbereiche können im Morserino-32 für Heltec Module konfiguriert werden, die die oberen UHF LoRa Frequenzen unterstützen:

- 868 MHz Band: 866,25 bis 869,45 MHz in Schritten von 100 kHz (Standard: 869,15 MHz)
- 920 MHz Band: 920,25 bis 923,15 MHz in Schritten von 100 kHz (Standard: 920,55 MHz)

Die Standard Heltec-Module unterstützen nur das 433 MHz-Band, und der Morserino-32 kann so konfiguriert werden, dass er 433,65 bis 434,55 MHz in Schritten von 100 kHz (Standard: 434,15 MHz) verwendet.

Um den Morserino-32 für nicht standardisierte Frequenzen und Bänder, oder die Sendeleistung zu konfigurieren, gehe bitte wie folgt vor.:

- Schalte den M32 ein, während du die Touch Paddles (oder externen Paddles, oder eine externe Handtaste) gedrückt hältst.
- Sobald eine Nachricht erscheint, lass den schwarzen Knopf los.
- Zuerst wird man aufgefordert, das gewünschte Band auszuwählen (wähle 433 für das Standard-LoRa-Modul und entweder 868 oder 920 für das obere UHF-LoRa-Modul); drehe den Drehgeber auf das gewünschte Band und klicke einmal kurz auf

den schwarzen Knopf. **Die Bandauswahl muss für das verwendete Heltec-Modul passen!**

- Jetzt wird man aufgefordert, eine Frequenz innerhalb des ausgewählten Bandes auszuwählen. Die erste angezeigte Frequenz ist die Standardeinstellung für dieses Band - wenn das in Ordnung ist, klicke einfach einmal auf den schwarzen Knopf, andernfalls wähle eine Frequenz aus, indem du den Drehgeber drehst und auf den Knopf klickst, sobald Sie die richtige Frequenz gefunden wurde.
- In einem weiteren Schritt kann man die Ausgangsleistung des LoRa-Transceivers konfigurieren. Der Standardwert beträgt 14 dBm (= 25 mW) und kann in mehreren Schritten zwischen 10 dBm (= 10 mW) und 20 dBm (= 100 mW) eingestellt werden. **Beachte die geltenden Vorschriften in Ihrem Land. Möglicherweise gibt es eine gesetzliche Begrenzung der Ausgangsleistung!** Beachte außerdem, je höher die Ausgangsleistung ist, umso höher ist auch das Risiko der Zerstörung des LoRa-Transceivers, wenn er ohne ordnungsgemäße Terminierung (durch eine geeignete Antenne oder eine Dummy-Load) verwendet wird.
- Unmittelbar danach startet der Morserino-32 normal, mit den nun ausgewählten LoRa-Einstellungen. In der oberen Zeile des Startbildschirms sieht man die konfigurierte QRG für LoRa als 5-stellige Zahl (z.B. 43415 für die Voreinstellung im 433 MHz-Band).

Anhang 1.2: Kalibrierung der Batteriemessung

Die in den Heltec-Modulen vorgesehene Messung der Batteriespannung ist leider recht unzuverlässig. Anscheinend spielen dabei mehrere Faktoren eine Rolle: ein Messfehler innerhalb des ESP32 Prozessors aufgrund kleiner Variationen der Referenzspannung des Chips (ein hier wohl vernachlässigbar kleiner Messfehler), und Probleme mit dem Spannungsteiler auf dem Heltec Modul, der zur Messung verwendet wird (dies resultiert in einem ziemlich großen Fehler und hoher Variabilität zwischen verschiedenen Modulen). Obwohl das Messen der Batteriespannung kein elementares Problem für den Betrieb des M32 darstellt, ist dies doch ein lästiger Fehler, der auch dazu führen kann, dass sich der M32 nicht mehr einschalten lässt, da die Firmware meint, die Batteriespannung sei zu niedrig, obwohl dies gar nicht der Fall ist.

Um die Messung der Batteriespannung zu kalibrieren, musst du zuerst einmal die Spannung des Akkus mit einem Multimeter feststellen. Sobald dieser Wert bekannt ist, führe folgende Schritte aus:

- Schalte den M32 ein, während du die Touch Paddles (oder externen Paddles, oder eine externe Handtaste) gedrückt hältst.
- Wähle die Option "Calibr. Batt." mit dem Drehregler.
- Man sieht nun eine Spannungsanzeige am Display (in Millivolt). Dreh nun den Drehregler in die eine oder andere Richtung, bis der angezeigte Wert möglichst nahe am gemessenen Wert der Batteriespannung liegt.
- Drück den Schwarzen Knopf um den Kalibrierungswert zu speichern, und um mit dem Hochfahren des M32 fortzufahren.

Anhang 2: Einstellen des Audioeingangspegels

Man kann noch eine **andere Funktion** erreichen, während man sich innerhalb des Startmenüs befinden - nicht durch eine Menüauswahl, sondern durch **einen langen Druck auf die rote Taste**:

Dies startet eine Funktion zur Einstellung des Audioeingangspegels: Stelle sicher, dass am Eingang ein Tonsignal anliegt, z.B. von einem Kurzwellenempfänger (siehe [Anschlüsse und Bedienelemente](#) am Anfang dieses Dokuments, #2), und ein Balken zeigt die Spannung des Eingangssignals an. Stelle es mit dem blauen Trimmerpotentiometer so ein, dass sich das linke und rechte Ende des hellen Balkens innerhalb der beiden äußeren Rechtecke befinden. Gleichzeitig wird in dieser Betriebsart beim Line-Out Ausgang ein Sinussignal ausgegeben und der Transceiverausgang kurzgeschlossen (Tastet einen Senders, falls dieser an Anschluss #1 angeschlossen ist - trenne zuerst deinen Transceiver, wenn dies nicht das ist, was du willst!). Man kann nun z.B. den Pegel des Ausgangssignals an einem angeschlossenen Computer einstellen, oder überprüfen, ob ein Sender getastet wird.

Ein einfacher Test oder eine Demo für die Audio-In-Einstellung besteht darin, den Line-Out mit dem Audio-In-Anschluss zu verbinden (verbinde dazu "Tip" (Spitze) mit "Sleeve"(Hülse)) und den Ausgangston in den Audio-Eingang einzuspeisen. Man kann sehen, wie sich der Balken ändert, wenn man das Potentiometer dreht, wobei an einem Ende des Potentiometerbereichs nur ein winziger Balken in der Mitte verbleibt und die beiden Rechtecke an beiden Enden des Diagramms freigelegt werden (im Wesentlichen misst man dann nur das Rauschen am Eingang der Operationsverstärkers). Am anderen Ende des Potentiometer-Drehbereichs geht hingegen der Balken über die äußeren Enden der Rechtecke hinaus. Nun kann man den Pegel mit dem Potentiometer so einstellen, dass der helle Balken die Außengrenzen der Rechtecke **fast** berührt. Dies ist die optimale Einstellung für den Audioeingang. Natürlich muss man dies für die Audioquelle tun, die man verwenden möchte, z.B. für einen Radioempfänger.



Nur wenn Sie sich im Menü befinden, aktiviert **Langes Drücken der ROTEN Taste** die Pegeleinstelfunktion. Während man einen der Morserino-Modi (Keyer, Generator, Echo-Trainer, Transceiver usw.) ausführt, aktiviert ein langer Druck auf die ROTE Taste den Scroll-Modus der Anzeige, damit man Text lesen kann, der bereits weggeschrollt ist!

Anhang 3: Firmware Update Prozedur für Versionen < 2.0

Bei den Firmware Versionen 1.x waren die WLAN Funktionen nicht über das Hauptmenü erreichbar, sondern durch dreimaliges schnelles Drücken des ROTEN Knopfes. Damit ist die Update-Prozedur folgendermaßen auszuführen:

Falls noch nicht geschehen, muss zuerst die WLAN Konfiguration durchgeführt werden.

Während der Morserino-32 das Startmenü anzeigt, klicke **drei mal schnell** auf die ROTE

Taste, um in das WLAN-Menü zu gelangen. Der oberste Eintrag lautet "WiFi Config". Wähle ihn aus, um fortzufahren.

Das Gerät startet WiFi als Zugangspunkt (wie ein WLAN Router) und erstellt so ein eigenes WLAN-Netzwerk (mit der SSID "Morserino"). Wenn man die verfügbaren Netzwerke mit dem Computer oder Smartphone überprüft, wird man es leicht finden. Verbinde nun deinen Computer (oder dein Handy) mit diesem Netzwerk (man braucht kein Passwort, um eine Verbindung herzustellen).

Wenn du verbunden bist, gib "m32.local" in deinen Browser ein. Falls dein Computer oder Smartphone mDNS nicht unterstützt (Android tut das zB. nicht), musst du die IP Adresse 192.168.4.1 in den Browser eingeben. Es erscheint nun ein kleines (leeres) Formular mit nur zwei Feldern im Browser: "SSID" und "Password". Gib den Namen deines lokalen WLAN-Netzwerks und das entsprechende Passwort ein und klicke auf die Schaltfläche "Submit". Der Morserino-32 speichert diese Netzwerk-Anmeldeinformationen und führt einen Neustart durch (das Netzwerk "Morserino" wird verschwinden).

Rufe nun erneut das WLAN-Menü auf, indem du dreimal schnell auf die ROTE Taste klickst und die Option "**Update Firmw.**" auswählst. Ähnlich wie beim Hochladen von Dateien geh mit dem Browser zu "m32.local" (oder der am Display gezeigten IP Adresse), und schließlich wird wieder ein Anmeldebildschirm angezeigt. Dazu verwende nunmehr den Benutzernamen "**m32**" und das Passwort "**update**".

Als Nächstes wird wieder ein Dateiauswahl dialog angezeigt, man wählt die gespeicherte Binärdatei aus und klickt auf die Schaltfläche "Begin". Diesmal dauert das Laden länger - es kann einige Minuten dauern, man sollte also etwas Geduld haben. Die Datei ist groß, muss hochgeladen und in den Morserino-32 geschrieben werden und dann überprüft werden, um sicherzustellen, dass es sich um eine ausführbare Datei handelt. Schließlich startet das Gerät neu und man sollte während des Startvorgangs die neue Versionsnummer auf dem Display sehen können.

Natürlich man die Firmware auch über USB aktualisieren, wenn derzeit noch eine ältere Softwareversion verwendet wird (siehe nächster Anhang).

Anhang 4: Aktualisieren der Firmware über USB

Dieses einfache Update-Verfahren, das derzeit für das Windows-Betriebssystem verfügbar ist, wurde durch Arbeiten von Matthias Jordan und Joe Wittmer ermöglicht.

Stelle zunächst sicher, dass du einen Treiber für das USB-zu-Seriell CP210x von Silicon Labs installiert hast, der vom Heltec Modul für seine USB-Schnittstelle verwendet wird. Aktuelle Versionen von Windows 10 installieren dies automatisch. Wenn dies bei dir nicht der Fall ist, kannst du den Treiber von hier herunter laden:

<https://www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>

Um zu überprüfen, ob du den passenden Treiber installiert hast, und um festzustellen,

mit welchem Port er verbunden ist, öffne den Gerätemanager auf deinem Computer (gib im Suchfeld unten links auf dem Bildschirm "Gerätemanager" ein und der Gerätemanager wird zur Auswahl angezeigt).

Verbinden nun den Morserino mithilfe eines USB-Kabels mit dem Computer. Der Gerätemanager sollte seine Anzeige aktualisieren und einen Eintrag "Ports" anzeigen - öffnen diesen, und es sollte Folgendes angezeigt werden: Silicon Labs CP210x ... (COM3). Könnte in deinem Fall natürlich ein anderer COM-Port sein, notiere also den korrekten Portnamen.



Stelle sicher, dass du ein ein "richtiges" USB-Kabel verwendest, kein Kabel das nur zum Aufladen geeignet ist!

Lade jetzt das Update-Dienstprogramm aus Joes GitHub-Repository herunter, wobei du die für dein Betriebssystem passende zip-Datei wählen musst:
<https://github.com/joewittmer/Morserino-32-Firmware-Updater/releases>

Entpacke diese Datei. Darin ist ein Programm "update_m32.exe" (so heißt es für Windows; andere Betriebssysteme verwenden keine Dateinamenerweiterung)- kopiere es in einen Ordner deiner Wahl (normalerweise verwende ich den Ordner ""Downloads"). Hole nun auch die binäre Morserino-Datei für die Version, die du installieren möchtest, vom Morserino GitHub, idealerweise in das selbe Verzeichnis.

Öffne nun ein Befehlsfeld auf dem Computer (Windows: gib im Suchfeld unten links auf dem Bildschirm "cmd" ein).

Zuerst führe "cd" (change directory) zu dem Verzeichnis aus, in das du das Programm und die Binärdatei gespeichert hast; z.B., falls dies das "Downloads" Verzeichnis war:

```
cd Downloads
```

Gib nun die folgende Befehlszeile ein:

```
update_m32 -p <COMx> -f <binaryfilename>
```

Ersetze <COMx> durch den korrekten COM-Port-Namen und <binaryfilename> durch den korrekten Namen der Morserino-Binärdatei. In meinem Fall war dies auf einem Windows-Rechner:

```
update_m32 -p COM3 -f m32_v4.1.ino.wifi_lora_32_V2.bin
```

Bzw. auf einem Mac oder Linuxrechner:

```
./update_m32 -p /dev/tty.usbserial-0001 -f m32_v5.1.ino.wifi_lora_32_V2.bin
```

Nach kurzer Zeit sollte der Morserino-32 neu starten und die aktualisierte Versionsnummer anzeigen.

Es gibt auch eine Option, den Permanentspeicher des M32 komplett zu löschen, bevor die Firmware neu aufgespielt wird; dies kann helfen, wenn der Permanentspeicher aus irgend einem Grund korrumptiert ist. Um dies zu erreichen, häng einfach die Option **-e**

an die Befehlszeile an, wie zum Beispiel so (hier unter OSX):

```
./update_m32 -p /dev/tty.usbserial-0001 -f m32_v5.1.ino.wifi_lora_32_V2.bin -e
```

Anhang 5: Verwenden des seriellen Ausgangs des Morserino-32

Der Morserino-32 ist in der Lage, Daten über die serielle USB-Schnittstelle auszugeben. Damit kann man sich beispielsweise die Zeichen, die auf dem Display angezeigt werden, in einem Terminalfenster eines Computers anzeigen lassen. Auf diese Weise können Sie die Morserino-Ausgabe auf einer großen Leinwand oder einem Projektor zeigen; dies könnte für Präsentationen oder den Einsatz im Klassenzimmer nützlich sein.

In Version 5 wurde ein vollständiges Zwei-Weg-Protokoll namens „M32 Serial Protocol“ implementiert. Dies ermöglicht (über eine Software auf einem über USB angeschlossenen Computer) die Bildschirm- oder Sprachausgabe von Menüs und Einstellungen (z.B. um den M32 für blinde oder sehbehinderte Menschen nutzbar zu machen), und ermöglicht auch die Fernsteuerung aller Morserino-Funktionen vom Computer aus (z.B. Einstellungen, Parameter, Ändern von Geschwindigkeit und Lautstärke, Verlassen und Aufrufen von Menüs und sogar automatische CW Generierung). Das Protokoll wird in einem separaten Dokument beschrieben, das auf GitHub verfügbar ist.

Für den verwendeten seriellen Port des angeschlossenen Computers muss man eine Baudrate von 115200 auswählen.

Man kann die serielle Kommunikation in Verbindung mit Computersoftware verwenden, die speziell für den Morserino-32 geschrieben wurde, um seine Trainingsfähigkeiten zu verbessern. Derzeit stehen hierfür drei Softwareprodukte zur Verfügung:

- Morserino-32 CW Training von Christof, OE6CHD (siehe <https://tegmento.org/>; dies läuft auf Chrome-Browsern, auf Mac, Windows und Linux und erfordert keine Installation; es nutzt auch bereits die Funktionen des seriellen Protokolls),
- CW Trainer for Morserino by Enzo, IW7DMH (see <https://iw7dmh.jimdofree.com/other-projects/cw-trainer-for-morserino-32/>), and
- Morserino Phrases Trainer by Tommy, OZ1THC (see <https://github.com/Tommy-de-oz1thc/Morserino-32-Phrases-trainer>).

Siehe auch die Beschreibung des Parameters "Serial Output" im Abschnitt [Einstellungen](#).

Anhang 6: Liste der von Morserino-32 verwendeten üblichen CW Abkürzungen

Die Liste enthält Definitionen in Englisch und Deutsch, getrennt durch einen Schrägstrich. Nicht alle Abkürzungen sind in allen Sprachen gleich üblich.

33	female ham greeting / Gruß unter Funkerinnen
44	WFF greetings
55	(I wish you success) / Viel Erfolg!
72	QRP greeting / Gruß unter QRP Stationen
73	best wishes / viele Grüße
88	love and kisses / Alles Liebe
99	get lost / verschwinde!
aa	all after / alles nach
ab	all before / alles vor
abt	about / ungefähr, um
ac	alternating current / Wechselstrom
adr	address / Adresse
af	audio frequency / Niederfrequenz
agc	automatic gain control / automatische Verstärkungsregelung
agn	Again / wieder
alc	automatic level control / automatische Pegelanpassung
am	amplitude modulation / Amplitudenmodulation
am	ante meridiem / vormittags
ans	answer / Antwort
ant	antenna (aerial) / Antenne
atv	amateur TV
avc	automatic volume control / automatische Lautstärkeregelung

award	Award / Amateurfunkdiplom
awdh	(good bye) / auf Wiederhören
awds	(good bye) / auf Wiedersehen
b4	before / bevor
bc	broadcast / Rundfunk
bci	broadcast interference / Rundfunkstörung(en)
bcnu	be seeing you / hoffe dich wieder zu treffen
bd	bad / schlecht
bfo	beat frequency oscillator / Überlagerungsoszillator
bk	break / Aufforderung zur Unterbrechung
bpm	(beats per minute) / Buchstaben pro Minute
btr	better / besser
btw	by the way / nebenbei bemerkt
bug	Bug / mechanisch-automatische Taste
buro	(QSL) bureau / QSL Büro
call	call sign / Rufzeichen
cfm	confirm / bestätige
cl	closing / schließe meine Station
conds	conditions / (Ausbreitungs-)Bedingungen
condx	conditions for dx / Bedingungen für DX
congrats	congratulations / gratuliere
cq	cq (calling anybody) / allgemeiner Anruf

cu	see you / hoffe auf ein weiteres Treffen
cuagn	see you again / hoffe ain weiteres Treffen
cul	call you later / rufe dich später
cw	continuous wave (=Morse code) / Morsetelegrafie
db	deziBel
dc	direct current / Gleichstrom
de	from (call sign) / von (Rufzeichen)
diff	difference / Unterschied
dr	dear / liebe(r)
dwn	down / abwärts, hinab
dx	(great) distance / große Entfernung
ee	end / Ende
el	(antenna) element(s) / (Antennen) Element(e)
elbug	Elbug = electronic bu) / Elbug (elektronische autom. Taste)
es	and / und
excus	excuse me / Entschuldigung
fb	fine business / ausgezeichnet
fer	for / für
fm	frequency modulation / Frequenzmodulation
fone	telephony / Telefonie
fr	for / für
frd	friend / Friend

freq	frequency / Frequenz
fwd	forward / vorwärts
ga	(good evening) / Guten Abend
gb	good bye / Auf Wiedersehen
gd	good / gut
gd	good day / guten Tag
ge	good evening / guten Abend
gl	good luck / viel Glück
gm	good morning / guten Morgen
gn	good night / gute Nacht
gnd	ground / Erde (Erdpotenzial)
gp	ground plane / Groundplane-Antenne
gs	greenstamp / 1-Dollar-Note
gt	(good day) / guten Tag
gud	good / gut
ham	ham (radio amateur) / Funkamateur
hf	high frequency / Hochfrequenz
hi	hi(larious) – laughing / ich lache
hpe	hope / ich hoffe
hr	here / hier
hrd	heard / gehört
hrs	hours / Stunden

hv	have / habe
hvy	heavy / schwer
hw	how (copy) / wie werde ich gehört?
i	I / ich
iaru	International Amateur Radio Union
if	intermediate frequency / Zwischenfrequenz
ii	I repeat / ich wiederhole
info	information / Information
inpt	input / Eingangsleistung
irc	international return coupon / internationaler Antwortschein
itu	International Telecommunications Union / internationale Fernmeldeunion
k	come (please answer) / bitte kommen (bitte antworten)
khz	kiloHertz
km	kiloMeter
kw	kiloWatt
ky	key / Morsetaste
lbr	(dear) / lieber
lf	low frequency / Niederfrequenz
lid	bad operator / Funker mit schlechter Betriebstechnik
lis	licensed / lizenziert
lng	long / lang
loc	locator / Standort(kenner)

log	log book / Stationstagebuch
lp	long path / langer Ausbreitungsweg
lsb	lower sideband / unteres Seitenband
luf	lowest usable frequency / niedrigste brauchbare Frequenz
lw	long wire (antenna) / Langdrahtantenne
ma	milliAmpere
mesz	(middle European summer time) / mitteleuropäische Sommerzeit
mez	(middle Europea time) / mitteleuropäische Zeit(zone)
mgr	(QSL) manager / (QSL-)Manager
mhz	megaHertz
min	minute / Minute
mins	minutes / Minuten
mm	maritime mobile / Station auf einem Schiff zur See
mni	many / viele
mod	modulation / Modulation
msg	message / Nachricht
mtr	meter / Messinstrument
muf	maximum usable frequency / höchste brauchbare Frequenz
my	my / mein
n	no / nein, kein
net	network / (Funk-)Netzwerk
nf	(low frequency) / Niederfrequenz

nil	nothing / nichts
no	no / nein, kein
nr	near / nahe
nr	number / Nummer
nw	now / jetzt
ok	ok / in Ordnung
om	old man, ham / Anrede f. Funkamateuer
op	operator / Funker
osc	oscillator / Oszillatior
oscar	OSCAR (satellite) / OSCAR Amateurfunksatellit
output	output / Ausgangsleistung
ow	old woman / Funkamateuerin
pa	power amplifier / Endstufe, Leistungsverstärker
pep	peak envelop power / Hüllkurvenspitzenleistung
pm	post meridiem, afternoon / Nachmittag
pse	please / bitte
psed	pleased / erfreut
pwr	power / Leistung
px	prefix / Präfix, Landeskennner
qaz	closing because of thunderstorm / ich beende wegen Gewitter
qra	name of my station is... / der Name meiner Funkstelle ist
qrb	distance between stations is ... / Entfernung zisachen den Stationen ist...

qrg	exact frequency is ... / genaue Frequenz ist ...
qrl	I am busy, don't interfere / bin beschäftigt, bitte nicht stören
qrm	interference / Störung
qrn	atmosperic noise (static) / atmosphärische Störungen
qro	increase power / erhöhe die Senderleistung
qrp	decrease power / vermindere die Senderleistung
qrq	send faster / gib schneller
qrs	send slower / gib langsamer
qrt	suspending operation / Einstellen des Sendebetriebs
qru	I have nothing (more) for you / ich habe nichts (weiteres) für dich
qrv	I am ready / ich bin betriebsbereit
qrx	will call you again (on frequ. ...) / werde dich wieder anrufen (auf Frequ. ...)
qrz	you are called by ... / du wirst von ... gerufen
qsb	your signals are fading / die Stärke deiner Zeichen schwankt
qsk	I can hear between my signals / ich kann zwischen meinen Zeichen hören
qsl	I acknowledge receipt / ich gebe Empfangsbestätigung
qso	I can communicate (with ...) directly / ich kann direkt (mit ...) verkehren
qsp	I will relay (to ...) / ich werde (an ...) vermitteln
qst	broadcasting to all / Nachricht an alle
qsy	change (transmit) frequency to ... / ändere (Sende-)frequenz auf...
qsz	send each word twice / jedes Wort zweimal senden

qtc	I have messages for you / ich habe Nachrichten für dich
qth	my position is ... / mein Standort ist ...
qtr	correct time UTC is ... / genaue Zeit UTC ist ...
r	right, received, ,roger' / richtig, (korrekt) empfangen
rcvd	received / empfangen
re	regarding / bezüglich
ref	reference / Bezug, Referenz
rf	radio frequency / Hochfrequenz
rfi	radio frequency interference / Hochfrequenzstörung
rig	rig, equipment / Stationseinrichtung, -ausstattung
rprt	report / Rapport (Empfangsbericht)
rpt	repeat / wiederhole
rst	RST (readability, signal strength, tone) / Lesbarkeit, Lautstärke, Ton
rtty	radio teletype / (Funk-)Fernschreiben
rx	receiver / Empfänger
sase	self addressed stamped envelope / frankiertes Kuvert mit eigener Adresse
shf	super high frequency / Zentimeterwellenbereich
sigs	signs / Zeichen
sked	schedule / Verabredung
sn	soon / bald
sp	short path / kurzer Ausbreitungsweg
sri	sorry / tut mir leid

ssb	single sideband / Einseitenbandmodulation
sstv	slow scan tv / Schmalbandfernsehen
stn	station / Station
sure	sure / sicher
swl	short wave listener / Kurzwellenhörer
swr	standin wave ratio / Stehwellenverhältnis
t	turns, tera-, abbr. f. 0 / Windungen, tera-, Abk. f. 0
temp	temperature / Temperatur
test	test, contest / Versuch, Kontest
tia	thanks in advance / danke vorab
tks	thanks / danke
tnx	thanks / danke
trx	transceiver / Sendeempfänger
tu	thank you / danke dir
tvi	TV interference / Fernsehstörungen
tx	transmitter / Sender
u	you / du (Sie)
ufb	ultra fine business / ganz ausgezeichnet
uhf	ultra high frequency / Ultrakurzwelle, Dezimeterwellenbereich
ukw	(very high frequency, vhf) / Ultrakurzwelle
unlis	unlicensed / unlicensiert (Pirat)
up	up / nach oben

ur	your / dein
usb	upper sideband / oberes Seitenband
utc	universal time coordinated / Koordinierte Weltzeit
v	variable (frequency), voice / variable (Frequenz), Telefonie
vert	vertical (antenna) / Vertikalantenne
vfo	variable frequency oscillator / Oszillator mit einstellbarer Frequenz
vhf	very high frequency / UKW-Bereich, Meterwellenbereich
vl	(many) / viel
vln	(many) / vielen
vy	very / sehr
w	Watt
watts	watts / Watt (plural)
wid	with / mit
wkd	worked / gearbeitet
wkg	working / arbeite gerade
wl	will / werde
wpm	words per minute / Wörter pro Minute
wtts	watts / Watt (plural)
wx	weather / Wetter
xcus	excuse me / Entschuldigung
xcvr	transceiver / Sendeempfänger
xmas	christmas / Weihnachten

xtal	crystal / Quarz
xyl	ex young lady, wife / Ehefrau
yl	young lady, woman / Frau, Fräulein
z	zulu time / Greenwich-Zeit