

Morserino-32

Benutzerhandbuch

Version 9.x

September 2026

für den Morserino-32, 1. und 2. Edition



M32 – Benutzerhandbuch

Ausgabe V 9.x, September 2026 – für den Morserino-32, 1. und 2. Edition

© Copyright 2016–2026 by Willi Kraml, OE1WKL

Dieses Werk steht unter einer CC BY 4.0-Lizenz. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, besuche <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Diese Dokumentation wurde für die Firmware-Version 9.x überarbeitet. Die verwendete Schriftfamilie ist Lato.

Die deutsche Version des Handbuchs wurde mithilfe von Claude (Anthropic) aus dem englischsprachigen Original übersetzt.

1	Vorwort.....	5
2	Anschlüsse und Bedienelemente	11
2.1	Morserino-32 2. Edition	11
2.2	Morserino-32 1. Edition	13
3	Kurzanleitung zur Benutzung des M32	16
3.1	Die Grundlagen	16
4	Benutzung, Schritt für Schritt.....	19
4.1	Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus.....	19
4.2	Verwendung von ENCODER und FN-Taste	21
4.3	Das Display.....	22
4.4	Hardware-Einstellungen.....	24
5	Hauptmenü und Morserino-Modi.....	25
5.1	CW Keyer	25
5.1.1	CW Memory Keyer	27
5.2	CW Generator	28
5.2.1	Was kann generiert werden?.....	29
5.3	Echo Trainer	33
5.4	Koch Trainer	34
5.4.1	Koch: Select Lesson.....	35
5.4.2	Koch: Learn New Chr	40
5.4.3	Koch: Preview Char	40
5.4.4	Koch: CW Generator und Echo Trainer.....	41
5.4.5	Koch Echo Trainer: Adapt. Rand.	41
5.5	Transceiver	42
5.5.1	LoRa Trx.....	42
5.5.2	WiFi Trx.....	43
5.5.3	iCW/Ext Trx.....	44
5.5.4	QSO Bot.....	45
5.6	CW Decoder	48
5.7	WiFi Functions	48
5.7.1	Anzeige der MAC-Adresse.....	49
5.7.2	Netzwerk-Konfiguration	50
5.7.3	Überprüfen der Netzwerkkonnektivität	51
5.7.4	Hochladen einer Textdatei.....	52
5.7.5	Aktualisieren der Morserino-32-Firmware über WLAN	53
5.7.6	WiFi Select	54
5.8	Go To Sleep	54

6	Einstellungen.....	55
6.1	Schnappschüsse	55
6.1.1	Speichern eines Schnappschusses	56
6.1.2	Abrufen eines Schnappschusses	57
6.1.3	Löschen eines Schnappschusses	57
6.2	Rufzeichen, Name und Spielstände	57
6.3	Liste aller Morserino-32-Einstellungen	58
6.3.1	Allgemeine Einstellungen.....	58
6.3.2	Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer.....	59
6.3.3	Einstellungen bezüglich der Koch-Zeichenfolge.....	61
6.3.4	Einstellungen zum Practice Set	61
6.3.5	Einstellungen zur CW-Generierung.....	62
6.3.6	Einstellungen zum Echo Trainer.....	64
6.3.7	Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot.....	65
6.3.8	Einstellungen zu Rufzeichen, Name und Spielständen	67
7	Anhänge	68
7.1	Hardware-Konfigurationsmenü.....	68
7.1.1	Umdrehen des Bildschirms für linkshändige Bedienung.....	68
7.1.2	Kalibrierung der Akkumessung.....	68
7.1.3	Konfigurieren von LoRa-Band, Frequenz und Ausgangsleistung	69
7.1.4	Zurücksetzen der Einstellungen auf Werksstandard	71
7.2	Weitere Informationen über LoRa	71
7.3	Einstellen des Audiopegels	72
7.4	Aktualisieren der Firmware über WLAN für Versionen < 2.0.....	73
7.5	Aktualisieren der Firmware über USB und ein Update-Programm.....	74
7.6	Aktualisieren der Firmware über USB und einen Browser (Webserial).....	75
7.6.1	Wenn der Morserino nicht reagiert: der Recovery-Bootmodus.....	77
7.7	Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser und Hochladen von Textdateien	78
7.8	Nutzung des seriellen Ausgangs des M32	79
7.8.1	Das M32-Serielle-Protokoll über Bluetooth nutzen (BLE Serial)	80
7.9	Benutzung der Bluetooth-Tastatur-Funktion	81
7.10	Gängige CW-Abkürzungen, verwendet vom Morserino-32	82
7.11	Glossar.....	93

1 Vorwort



„Morserino-32 – Ein multifunktionales Morsegerät, ideal zum Lernen und Trainieren – und zum Spaßhaben.“

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen der Firmware-Version 9.x des Morserino-32. Diese Ausgabe des Handbuchs beschreibt den **Morserino-32 der 1st und 2nd Edition**; für den neueren Morserino Pocket gibt es eine eigene Ausgabe dieses Handbuchs. Die Funktionalität ist im Wesentlichen für alle drei Morserino-Varianten gleich, mit der Ausnahme, dass der M32Pocket keine LoRa-Transceiver-Fähigkeiten besitzt, dafür aber neue Funktionen wie ein Farbdisplay, Spiele und ein Batteriestatussymbol bietet.

Ich möchte mich bei allen bedanken, die durch Code, Kommentare, Vorschläge, Kritik, Rezensionen, Blogbeiträge, YouTube-Videos und andere Beiträge dazu beigetragen haben, den Morserino-32 zu einem erfolgreichen und herausragenden Produkt zu machen. Unter den vielen Mitwirkenden verdient einer besondere Erwähnung: Hari, OE6HKE – ohne ihn gäbe es den M32Pocket nicht!

Was ist neu in Version 9?

- Ein einziges Installationsprogramm für jeden Morserino, unter <https://www.morserino.info/install.html>. Es fragt den Prozessor in deinem Gerät, welcher Morserino es ist – du musst also nicht mehr wissen, ob du auf der Seite für den klassischen M32 oder auf der für den M32 Pocket beginnen musst; es gibt jetzt nur noch eine Seite. Es zeigt dir außerdem, welche Firmware-Version gerade auf dem Gerät ist, bevor du irgendetwas installierst, und lässt dich wählen, ob deine Einstellungen erhalten bleiben oder gelöscht werden. Die beiden bisherigen Installer-Seiten leiten dorthin weiter, bestehende Lesezeichen funktionieren also weiterhin.
- Nur M32 Pocket: Das Installationsprogramm kann nun auch die **Accessibility Edition** installieren, die Menüs und Einstellungen für blinde und sehbehinderte Operatoren laut vorliest (die Spiele sind darin nicht enthalten). Standard- und Accessibility Edition werden für dasselbe Gerät angeboten, und du kannst jederzeit zwischen ihnen wechseln; deine Einstellungen bleiben erhalten.
- Nur M32 Pocket, Accessibility Edition: Das Gerät meldet jetzt, wenn mit seinen Sprachdateien etwas nicht stimmt, statt einfach stumm darüber hinwegzugehen. Die Sprachdateien liegen getrennt vom Programm, deshalb kann ein Neuaufspielen nur des Programms – oder eine mittendrin abgebrochene Installation – einen Morserino

hinterlassen, der einwandfrei läuft, aber nichts mehr hat, womit er sprechen könnte, oder nur noch die Sprachdateien einer älteren Version. In beiden Fällen hörst du beim Einschalten jetzt vier Paare aus abwechselnd hohem und tiefem Ton, und im Display steht, worum es sich handelt: „No voice clips!“ (gar nichts vorhanden, das Gerät bleibt stumm) oder „Wrong voice pack!“ (Sprachdateien einer anderen Version – es spricht weiter, aber was seit diesen Dateien dazugekommen oder umformuliert wurde, bleibt stumm). Ein nochmaliger Lauf des Installationsprogramms bringt es in Ordnung. Das Warnsignal ist mit Absicht weder Sprache noch Morsezeichen: Es muss funktionieren, wenn gerade die Sprache fehlt, und es darf nicht voraussetzen, dass du schon Morsezeichen lesen kannst.

- Es gibt jetzt drei Ausgaben des Handbuchs, jede in zwei Sprachen (Englisch und Deutsch): eine für den „klassischen“ Morserino-32 (1st und 2nd Edition), eine für den M32 Pocket und eine für die Accessibility Edition des M32 Pocket. Jede Ausgabe lässt jene Teile weg, die für die betreffende Hardware bzw. Firmware nicht relevant sind.
- Das neue Firmware-Update-Programm und das Konfigurationsprogramm verweisen jetzt auf die jeweils passende Ausgabe des Handbuchs.
- Erweiterte BLE-Funktionen. Neben der Ausgabe als BLE-Tastatur gibt es nun auch die Möglichkeit, BLE für das serielle Protokoll zu verwenden. Damit lassen sich Programme schreiben (oder portieren), die kabellos arbeiten, auch auf tragbaren Geräten wie Smartphones oder Tablets.
- Nur M32 Pocket: Die Zeitkonstante der Blackman-Harris-Tonformung, die für die „Weichheit“ des CW-Audios sorgt (Ton ohne Klicks), lässt sich jetzt einstellen. Der Vorgabewert ist 5 ms, du kannst ihn zwischen 1 und 9 ms verändern (1 ms ist ziemlich hart, mit Klicks, während 9 ms für schnelles CW eindeutig zu lang ist).
- Nur M32 Pocket: Wenn du mit dem Koch-Trainer übst, zeichnet der M32 Pocket eine Statistik über deine Leistung auf; du kannst sie entweder über das Konfigurationsprogramm ansehen oder über den eingebauten Webserver des M32, also mit einem Browser.
- Nur M32 Pocket: Nach einer Firmware-Installation mit der Löschoption (oder einer Installation auf ein ganz neues Gerät) dauerte es bis zu 10 Sekunden, bis am Bildschirm etwas zu sehen war, während das nichtflüchtige Dateisystem vorbereitet wurde. Damit keine Panik aufkommt, wird in solchen Fällen jetzt ein abgewandelter Startbildschirm mit einem erklärenden Hinweis angezeigt.
- Nur M32 Pocket: Eine neue Einstellung **Font Size** schaltet den Scrollbereich zwischen der normalen Textgröße und einer kleineren um, die mehr Zeichen pro Zeile unterbringt und fünf statt vier Zeilen anzeigt. Praktisch bei höheren Geschwindigkeiten oder bei längeren Wörtern, wenn du mehr von dem sehen möchtest, was gerade gesendet wurde.

- Das serielle Protokoll, das vom Konfigurationsprogramm und von anderen Hilfsprogrammen verwendet wird, wurde auf **Version 1.4** erweitert. Ein verbundenes Programm kann nun alle Einstellungen samt ihren Details mit wenigen Abfragen lesen statt mit einer Abfrage je Einstellung, es kann das Gerät fragen, welche der optionalen Befehle es tatsächlich beherrscht (statt sie zum Ausprobieren einfach abzuschicken), und es kann die gespeicherten Spielergebnisse lesen oder löschen. Alles aus Version 1.3 funktioniert unverändert weiter, bestehende Programme müssen also nicht angepasst werden. Beschrieben ist das Protokoll im eigenen Dokument *M32 Protocol*.
- Die Seite „Preferences“ im Konfigurationsprogramm zeigt jetzt zu jeder Einstellung deren **Standardwert** an, gleich daneben, und hebt jene hervor, die du davon abweichend gesetzt hast – ein Klick auf den hervorgehobenen Wert setzt genau diese eine Einstellung wieder auf ihren Standard zurück, ohne irgendetwas anderes anzurühren. Praktisch nach einer Phase des Ausprobierens, wenn du wissen willst, wie eine Einstellung ursprünglich war, aber nicht das ganze Gerät zurücksetzen möchtest. Der Morserino meldet seine Standardwerte ab dieser Version über das serielle Protokoll; an älterer Firmware lässt das Programm die Spalte einfach weg.
- Nur M32 Pocket: Das Konfigurationsprogramm zeigt jetzt die am Gerät gespeicherten **Spielergebnisse** an – die Bestenlisten aller Spiele und ob für Radio Cave ein gespeicherter Spielstand vorliegt –, und zwar auf der Seite „User Identity“, gleich neben dem Rufzeichen und dem Namen, unter denen sie erspielt wurden. Eine Schaltfläche dort löscht sie alle, mit derselben Wirkung wie „Reset Scores“ im Preferences-Menü am Gerät.
- Der Koch-Trainer hat einen neuen Eintrag, **Preview Char**, direkt neben **Learn New Chr**. Er öffnet eine Liste aller Zeichen deines Koch-Kurses – in der Reihenfolge, in der du sie lernst – und gibt danach das gewählte Zeichen fortlaufend wieder, genau wie Learn New Chr. Nützlich, um zu einem Zeichen zurückzukehren, das nie richtig sitzen wollte, oder um zu hören, was noch vor dir liegt. Während der Wiedergabe hat die FN-Taste neben Geschwindigkeit und Lautstärke eine dritte Stellung: Steht der ENCODER auf „Zeichen“, blätterst du damit hörend durch den gesamten Kurs, ohne zur Liste zurückkehren zu müssen, und die oberste Zeile zeigt, bei welcher Lektion und welchem Zeichen du gerade bist. Danke an Christian, OE1CKO.
- Eine neue Einstellung **Boost Practice** lässt die Zeichen deines **Practice Set** häufiger vorkommen – Moderate oder Strong –, statt dass du sie nur für sich allein üben kannst. Sie wirkt in den Zufallszeichen-Übungen von CW Generator und Echo Trainer sowie in der Zeichenerzeugung des Koch-Trainers. Sie bringt dabei nie ein Zeichen ins Spiel, das die Übung nicht ohnehin erzeugt hätte: Sie verschiebt lediglich die Wahrscheinlichkeiten innerhalb dessen, was du ohnehin ausgewählt hast – eine Ziffer im Practice Set bleibt also wirkungslos, solange du nur Buchstaben übst. Standardmäßig ausgeschaltet. Die Auswahl des **Practice Set** steht jetzt direkt daneben – in den Einstellungen von CW Generator, Echo Trainer und Koch-Trainer –, sodass du

die Zeichen auswählen und ihre Gewichtung an einer Stelle festlegen kannst, statt für das eine ins **Set Preferences** im Hauptmenü zu wechseln und für das andere wieder zurück. Danke an Christian, OE1CKO.

- Eine neue Einstellung **Echo Think T.** gibt dir im Echo Trainer Zeit zum Nachdenken: Nach der Vorgabe wartet der Morserino zusätzlich 0 bis 20 Sekunden, bevor er deine Antwort erwartet. Gedacht ist das für das Kopfkopieren – ein ganzes Rufzeichen oder Wort hören und es im Kopf zusammensetzen, bevor du die Taste berührst. Bisher ließ sich diese Zeit nur gewinnen, indem man die Vorgabe langsamer machte oder die Zeichen- und Wortabstände vergrößerte, und beides verändert die Übung selbst – und zwar am ganzen Gerät und nicht nur im Echo Trainer. Die eingestellte Zahl ist die Anzahl der gewarteten Sekunden; 0, die Voreinstellung, lässt den Echo Trainer genau so, wie er war. Sonst ändert sich nichts: Sobald du zu tasten beginnst, wird deine Antwort wie bisher bewertet, sobald du sie beendet hast. Die Idee und die ursprüngliche Umsetzung stammen von Ian Gilchrist, VK1HF, der sie für sein eigenes Kopfkopier-Training gebaut hat; Danke an ihn und an Christian, OE1CKO, der sie überarbeitet hat.
- Das Installationsprogramm funktioniert jetzt auch in **Firefox** (ab Version 151, die die Unterstützung für die Webserial-API gebracht hat), zusätzlich zu Chrome, Edge und Opera. Safari unterstützt es weiterhin nicht.
- Custom Characters verhält sich jetzt wie jede andere eingebaute Koch-Reihenfolge: Du kannst Lektion auswählen, neues Zeichen lernen und die übrigen Koch-Modi genauso verwenden wie bei den eingebauten Koch-Sequenzen.
- Es gibt eine neue Funktion namens „Practice Sets“, die an die Stelle der bisherigen Custom-Zeichensätze tritt. Damit kannst du eine Auswahl einzelner Zeichen üben, die du direkt am Gerät zusammenstellst und dann im CW-Generator oder im Echo-Trainer verwendest.
- Am Display werden Wörter am Zeilenende nicht mehr getrennt, sondern in einer neuen Zeile begonnen, sofern die Wortlänge vorher bekannt ist (alle CW-Generator-Modi sowie Trx-Modi wie LoRa oder WiFi Trx) und das Wort nicht mehr in die aktuelle Zeile passt.
- „Select Lesson“ zeigt jetzt auch die Gesamtzahl der Zeichen in der gewählten Koch-Sequenz an.
- Ein paar weitere kosmetische Korrekturen bei der Bildschirmausgabe.
- Die Seite „Preferences“ im Konfigurationsprogramm lädt jetzt in einem Bruchteil der bisherigen Zeit, weil sie die Einstellungen mit wenigen Abfragen liest statt mit einer je Einstellung. Am deutlichsten ist der Unterschied über Bluetooth.
- Nur M32 Pocket: Der gesamte Klang ist sauberer. Die interne Verstärkung des Audio-Chips war so hoch eingestellt, dass jeder Ton bereits im Chip übersteuert wurde, noch bevor er überhaupt die Lautstärkeregelung erreichte – hörbar als harter, schnarrender Ton, den keine Einstellung von „Tone Volume“ beheben konnte. Der CW-Mithörton, die

gesprochenen Menüs der Accessibility Edition und deine selbst hochgeladenen Success-/Error-Töne werden jetzt alle unverzerrt wiedergegeben. Zwei Dinge, die daraus folgen, wirst du bemerken: Der Mithörton ist nun ein sauberer Sinus statt des zuvor obertonreichen Klangs, was über den kleinen eingebauten Lautsprecher etwas weniger durchdringend wirken kann, obwohl er nicht leiser ist; und selbst hochgeladene Töne sind leiser als zuvor, weil sie nicht mehr verzerrt werden (siehe die Anmerkung im Abschnitt Echo Trainer). Die Pegel von Lautsprecher und Kopfhörer wurden aufeinander abgestimmt. Danke an Christian, OE1CKO, für das Aufspüren.

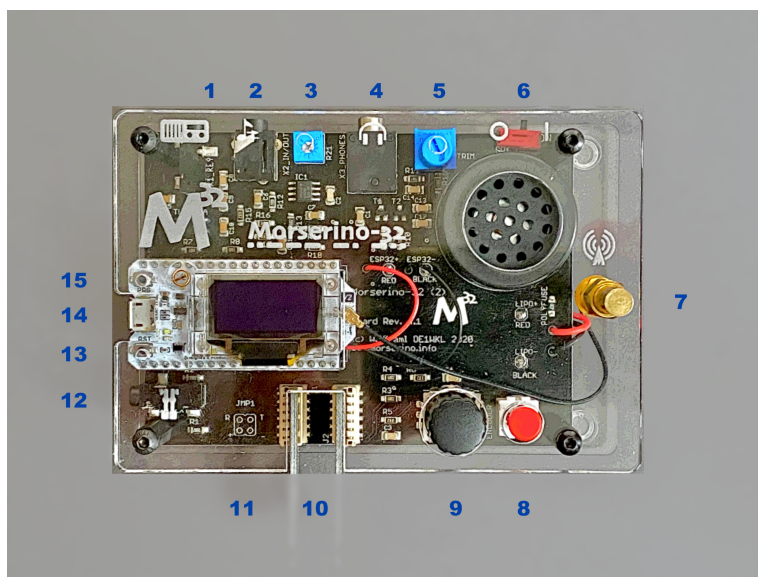
- Nur M32 Pocket: Die beiden Signale, die dir melden, ob deine Antwort richtig oder falsch war – im Echo Trainer und in den Spielen –, wurden überarbeitet. Nach der oben beschriebenen Korrektur der Übersteuerung waren sie auf dem kleinen eingebauten Lautsprecher viel zu leise geworden, denn ihre Durchsetzungskraft hatte sich unbeabsichtigt auf eben diese Verzerrung gestützt. Sie bestehen jetzt aus einem vollständigen Obertonspektrum statt aus einem schlichten Ton, was dieser Lautsprecher wesentlich besser wiedergibt: die Bestätigung klingt hell und trompetenartig, das Fehlersignal dunkler, eher wie ein Fagott. Beide sind wieder deutlich hörbar, bleiben dabei aber etwas unter der Lautstärke des Morsezeichens selbst, ganz gleich, welche Tonlautstärke du eingestellt hast – sie sollen dich informieren und nicht erschrecken. Das Fehlersignal fällt außerdem in der Tonhöhe, so wie es beim klassischen Morserino schon immer war, statt wie die Bestätigung anzusteigen; ein ansteigender „Fehler“ hatte sich in die Fassung für den M32 Pocket eingeschlichen. Wenn dir etwas ganz anderes lieber ist: Beide Signale lassen sich nach wie vor durch eigene MP3-Dateien ersetzen (siehe die Anmerkung im Abschnitt über den Echo Trainer).
- Nur M32 Pocket: Die Lautstärkestufen für den eingebauten Lautsprecher wurden neu verteilt. Ein kleiner Lautsprecher braucht deutlich mehr Pegel als ein Kopfhörer, bevor er überhaupt hörbar wird; mit dem nun unverzerrten Ton waren die untersten Stufen daher unhörbar geworden, und dieser Teil des Bereichs war schlicht verschenkt. Die Stufen sind jetzt kleiner und decken einen engeren Bereich ab, sodass jede Einstellung ab 1 etwas bewirkt. Das Maximum bleibt unverändert – weil aber die Schritte dazwischen kleiner sind, liegt deine gewohnte Einstellung jetzt bei einer anderen Zahl als bisher. Kopfhörer sind davon nicht betroffen und behalten ihre nahezu lautlose unterste Stufe; sie sind allerdings bei maximaler Lautstärke um etwa 3 dB leiser, was zuvor zu laut war.
- Eine Bluetooth-Verbindung (BLE Serial) muss jetzt am Morserino selbst zugelassen werden. Wenn eine App eine Sitzung anfordert, zeigt das Gerät „Allow connect?“ und wartet darauf, dass du FN drückst – ein USB-Kabel muss jemand anstecken, der neben deinem Gerät steht, über Bluetooth kann sich hingegen alles verbinden, was in Funkreichweite ist; deshalb fragt der Morserino, bevor er die Kontrolle aus der Hand gibt. Gefragt wirst du nur im Hauptmenü (in einem Trainingsmodus wird die Anfrage abgelehnt, ohne dich zu unterbrechen), eine App, die sich innerhalb einer Minute

erneut verbindet, wird ohne Nachfrage wieder zugelassen, und solange eine Sitzung offen ist, zeigt ein kleines Bluetooth-Symbol in der obersten Zeile, dass etwas verbunden ist.

- Die Auswahl des **Practice Set** ist jetzt auch aus den Einstellungen von CW Generator, Echo Trainer und Koch-Trainer erreichbar und nicht mehr nur über **Set Preferences** im Hauptmenü – sie steht dort direkt neben der neuen Einstellung **Boost Practice**, die auf sie wirkt.
- Die Einstellung **VK/ZL** von **Calls Region** erzeugt jetzt Rufzeichen, wie man sie dort tatsächlich auf dem Band hört. Bisher wurde der Rufzeichenbezirk rein zufällig gewählt, wodurch VK8 (das Northern Territory mit rund einer Viertelmillion Einwohnern) genauso häufig vorkam wie VK2 (New South Wales mit über acht Millionen); die Bezirke sind nun nach Einwohnerzahl gewichtet, und etwa jedes sechste Rufzeichen ist ein ZL statt eines VK. Die Suffixe haben zwei oder drei Buchstaben, so wie in der Praxis. **Calls Region** fehlte außerdem völlig im Handbuch – die Einstellung gibt es seit V8.1 – und ist jetzt in beiden Sprachen beschrieben. Danke an Ian Gilchrist, VK1HF, von dem die Einstellung stammt und der die Gewichtung ausgearbeitet hat.

2 Anschlüsse und Bedienelemente

2.1 Morserino-32 2. Edition



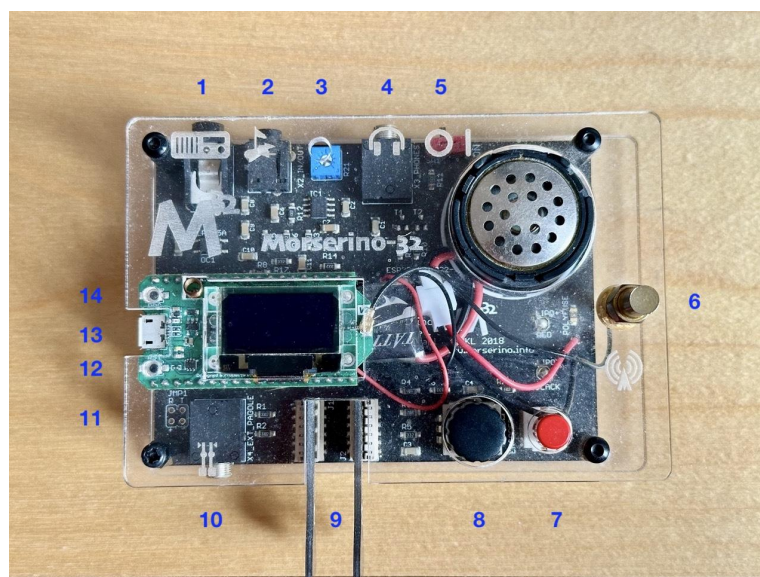
Der Morserino-32 der 2. Edition: die Platine in einem transparenten Acrylgehäuse, von oben. Der Lautsprecher ist das runde Gitter rechts, das Display die kleine Anzeige links. Die Ziffern 1 bis 15 bezeichnen die Anschlüsse und Bedienelemente aus der Tabelle darunter.

#	Anschluss / Bedienelement	Verwendung
1	3,5-mm-Klinkenstecker (3-polig): an TX	Verbinde diesen Anschluss mit deinem Sender oder Transceiver, wenn du ihn mit diesem Gerät tasten möchtest. Es werden nur Spitze und Hülse verwendet.
2	3,5-mm-Klinkenbuchse (4-polig): Audio In / Line Out	Audioeingang für den CW-Decoder; schließe den Audioausgang eines Empfängers zum Dekodieren von CW-Signalen an. Audioausgang (nahezu eine reine Sinuswelle), der durch die Lautsprecherlautstärke nicht beeinflusst wird. Die Belegung der Buchse: Spitze und 1. Ring – Audioeingang; 2. Ring: Masse; Hülse: Audioausgang.
3	Audioeingangs-Pegeltrimmer	Stelle den Audioeingangspegel mithilfe dieses Potentiometers ein; es gibt eine spezielle Funktion zur Pegelanpassung, siehe den Anhang Einstellen des Audiopegels .

#	Anschluss / Bedienelement	Verwendung
4	3,5-mm-Klinkenbuchse (3-polig): Kopfhörer	Schließe hier deinen Kopfhörer an (jeder Stereo-Kopfhörer mit Standard-Klinkenstecker von Mobiltelefonen sollte funktionieren), um über Kopfhörer zu hören und den Lautsprecher auszuschalten. Du kannst einen Lautsprecher nicht direkt an diese Buchse anschließen, ohne eine entsprechende Schnittstelle bereitzustellen (der Kopfhörerausgang benötigt eine Gleichstromverbindung zur Masse über 50–300 Ohm).
5	Kopfhörer-Pegeltrimmer	Damit kannst du den Kopfhörerpegel für maximalen Komfort einstellen. Die 1. Edition des M32 verfügt nicht über diesen Trimmer.
6	Netzschalter	Schließt den LiPo-Akku an das Gerät an bzw. trennt ihn davon. Bei häufiger Nutzung des Morserino-32 kann der Akku angeschlossen bleiben. Die EIN-Stellung befindet sich auf der Seite des Antennenanschlusses. Wenn du das Gerät mehrere Tage nicht benutzt, trenne den Akku (über den Netzschalter), da er sich sonst langsam entlädt. Zum Aufladen muss der Akku angeschlossen sein, d.h. der Schalter muss auf ON stehen!
7	SMA-Buchse (Antennenanschluss)	Schließe eine für die Betriebsfrequenz geeignete Antenne an (Standard ca. 433 MHz) für den LoRa-Betrieb. Sende LoRa niemals ohne Antenne oder Kunstantenne!
8	FN-Taste (ROTE Taste)	Wenn das Gerät im Tiefschlaf ist, weckt ein Druck auf diese Taste den Morserino auf und startet ihn neu. Wenn das Gerät in Betrieb ist (in einem der Betriebsmodi), schaltet ein kurzer Druck auf die FN-Taste den Drehgeber zwischen Keyer-Geschwindigkeit und Lautstärkeregelung um. Ein langer Druck auf die FN-Taste ermöglicht das Blättern auf dem Display mit dem Drehgeber; ein erneuter Druck wechselt die Funktion zurück zur Geschwindigkeitssteuerung. Im Menü startet ein langer Druck den Modus zur Anpassung des Audioeingangspegels. Weitere Details findest du im Abschnitt Verwendung von ENCODER und FN-Taste . Ein Doppelklick auf diese Taste verringert die Displayhelligkeit in mehreren Stufen.
9	ENCODER – Drehgeber und sein Druckknopfschalter	Kann gedreht und als Drucktaste gedrückt werden. Dient zur Auswahl in den Menüs, zur Einstellung von Geschwindigkeit und Lautstärke, zum Blättern auf dem Display sowie zur Wahl verschiedener Einstellungen und Optionen.

#	Anschluss / Bedienelement	Verwendung
10	Anschlüsse für Touchpaddles	Diese Platinenanschlüsse nehmen die kapazitiven Touchpaddles auf. Wenn du nur ein externes Paddle verwendest (oder für den Transport), können die Touchpaddles entfernt werden.
11	Serielle Schnittstelle	Du kannst ein Kabel (direkt oder über eine 4-polige Stiftleiste) an ein externes seriellles Gerät anschließen, z.B. ein GPS-Empfängermodul (dies wird von der aktuellen Firmware nicht unterstützt). Die 4 Pole sind T (Senden), R (Empfangen), + und - (3,3 V vom Heltec-Modul).
12	3,5-mm-Klinkenbuchse (3-polig): Externes Paddle	Hier kannst du entweder ein externes (mechanisches) Paddle anschließen (Spitze = linkes Paddle, Ring = rechtes Paddle, Hülse = Masse) oder eine Handtaste (Spitze = Taste).
13	Reset-Taste	Durch ein kleines Loch erreichst du die Reset-Taste des Heltec-Moduls (für den normalen Betrieb nicht erforderlich).
14	USB – Micro-USB-Anschluss	Verwende ein normales 5-V-USB-Ladegerät, um das Gerät mit Strom zu versorgen und den LiPo-Akku zu laden. Die Firmware des Mikrocontrollers kann auch über USB neu programmiert werden. Du kannst außerdem getastete oder dekodierte Zeichen auf dem USB-Seriell-Gerät ausgeben – siehe die Einstellung Serial Output für weitere Informationen.
15	PRG-Taste	Durch ein kleines Loch erreichst du die Programmiertaste des Heltec-Moduls (für den normalen Betrieb nicht erforderlich).

2.2 Morserino-32 1. Edition



Der Morserino-32 der 1. Edition: die Platine in einem transparenten Acrylgehäuse, von oben. Der Lautsprecher ist das runde Gitter rechts, das Display die kleine Anzeige links. Die Ziffern 1 bis 14 bezeichnen die Anschlüsse und Bedienelemente aus der Tabelle darunter.

#	Anschluss / Bedienelement	Verwendung
1	3,5-mm-Klinkenstecker (3-polig): an TX	Verbinde diesen Anschluss mit deinem Sender oder Transceiver, wenn du ihn mit diesem Gerät tasten möchtest. Es werden nur Spitze und Hülse verwendet.
2	3,5-mm-Klinkenbuchse (4-polig): Audio In / Line Out	Audioeingang für den CW-Decoder; schließe den Audioausgang eines Empfängers zum Dekodieren von CW-Signalen an. Audioausgang (nahezu eine reine Sinuswelle), der durch die Lautsprecherlautstärke nicht beeinflusst wird. Die Belegung der Buchse: Spitze und 1. Ring – Audioeingang; 2. Ring: Masse; Hülse: Audioausgang.
3	Audioeingangs-Pegeltrimmer	Stelle den Audioeingangspegel mithilfe dieses Potentiometers ein; es gibt eine spezielle Funktion zur Pegelanpassung, siehe den Anhang Einstellen des Audiopegels .
4	3,5-mm-Klinkenbuchse (3-polig): Kopfhörer	Schließe hier deinen Kopfhörer an (jeder Stereo-Kopfhörer mit Standard-Klinkenstecker von Mobiltelefonen sollte funktionieren), um über Kopfhörer zu hören und den Lautsprecher auszuschalten. Du kannst einen Lautsprecher nicht direkt an diese Buchse anschließen, ohne eine entsprechende Schnittstelle bereitzustellen (der Kopfhörerausgang benötigt eine Gleichstromverbindung zur Masse über 50–300 Ohm).
5	Netzschalter	Schließt den LiPo-Akku an das Gerät an bzw. trennt ihn davon. Bei häufiger Nutzung des Morserino-32 kann der Akku angeschlossen bleiben. Die EIN-Stellung befindet sich auf der Seite des Antennenanschlusses. Wenn du das Gerät mehrere Tage nicht benutzt, trenne den Akku (über den Netzschalter), da er sich sonst langsam entlädt. Zum Aufladen muss der Akku angeschlossen sein, d.h. der Schalter muss auf ON stehen!
6	SMA-Buchse (Antennenanschluss)	Schließe eine für die Betriebsfrequenz geeignete Antenne an (Standard ca. 433 MHz) für den LoRa-Betrieb. Sende LoRa niemals ohne Antenne oder Kunstantenne!

#	Anschluss / Bedienelement	Verwendung
7	FN-Taste (ROTE Taste)	Wenn das Gerät im Tiefschlaf ist, weckt ein Druck auf diese Taste den Morserino auf und startet ihn neu. Wenn das Gerät in Betrieb ist (in einem der Betriebsmodi), schaltet ein kurzer Druck auf die FN-Taste den Drehgeber zwischen Keyer-Geschwindigkeit und Lautstärkeregelung um. Ein langer Druck auf die FN-Taste ermöglicht das Blättern auf dem Display mit dem Drehgeber; ein erneuter Druck wechselt die Funktion zurück zur Geschwindigkeitssteuerung. Im Menü startet ein langer Druck den Modus zur Anpassung des Audioeingangspegels. Weitere Details findest du im Abschnitt Verwendung von ENCODER und FN-Taste. Ein Doppelklick auf diese Taste verringert die Displayhelligkeit in mehreren Stufen.
8	ENCODER – Drehgeber und sein Druckknopfschalter	Kann gedreht und als Drucktaste gedrückt werden. Dient zur Auswahl in den Menüs, zur Einstellung von Geschwindigkeit und Lautstärke, zum Blättern auf dem Display sowie zur Wahl verschiedener Einstellungen und Optionen.
9	Anschlüsse für Touchpaddles	Diese Platinenanschlüsse nehmen die kapazitiven Touchpaddles auf. Wenn du nur ein externes Paddle verwendest (oder für den Transport), können die Touchpaddles entfernt werden.
10	3,5-mm-Klinkenbuchse (3-polig): Externes Paddle	Hier kannst du entweder ein externes (mechanisches) Paddle anschließen (Spitze = linkes Paddle, Ring = rechtes Paddle, Hülse = Masse) oder eine Handtaste (Spitze = Taste).
11	Serielle Schnittstelle	Du kannst ein Kabel (direkt oder über eine 4-polige Stiftleiste) an ein externes seriellles Gerät anschließen, z.B. ein GPS-Empfängermodul (dies wird von der aktuellen Firmware nicht unterstützt). Die 4 Pole sind T (Senden), R (Empfangen), + und – (3,3 V vom Heltec-Modul).
12	Reset-Taste	Durch ein kleines Loch erreichst du die Reset-Taste des Heltec-Moduls (für den normalen Betrieb nicht erforderlich).
13	USB – Micro-USB-Anschluss	Verwende ein normales 5-V-USB-Ladegerät, um das Gerät mit Strom zu versorgen und den LiPo-Akku zu laden. Die Firmware des Mikrocontrollers kann auch über USB neu programmiert werden. Du kannst außerdem getastete oder dekodierte Zeichen auf dem USB-Seriell-Gerät ausgeben – siehe die Einstellung Serial Output für weitere Informationen.
14	PRG-Taste	Durch ein kleines Loch erreichst du die Programmiertaste des Heltec-Moduls (für den normalen Betrieb nicht erforderlich).

3 Kurzanleitung zur Benutzung des M32



Diese Anleitung ist für Ungeduldige gedacht, ersetzt aber nicht das Lesen des gesamten Handbuchs!



Achte darauf, dass du einen geeigneten Akku für deinen Morserino verwendest. Der M32 der 1st und 2nd Edition benötigt einen 3,7-V-LiPo-Akku.

3.1 Die Grundlagen

Zu verwendende Bedienelemente:

- EIN/AUS (Akku): Der Schiebeschalter befindet sich auf der Rückseite in der Nähe des Lautsprechers. Verbindet bzw. trennt den Akku.
- ENCODER: Der Drehknopf, den du drehen und drücken kannst (schwarz bei der 1st und 2nd Edition des Morserinos).
- FN: Der andere Druckknopfschalter (rot bei der 1st und 2nd Edition des Morserinos).

So schaltest du den M32 ein:

Schließe entweder ein USB-Netzteil an, oder, wenn du einen Akku eingebaut hast, stelle den Akkuswitcher auf ON (I).

Es erscheint kurz ein Startbildschirm, der die Firmware-Version und den Akkustatus anzeigt. Danach befindest du dich im Hauptmenü (Display: „**Select Mode:**“), es sei denn, du hast die Einstellung **Quick Start** aktiviert; in diesem Fall startet automatisch der zuletzt gewählte Betriebsmodus.

Wenn sich nach dem Einschalten des M32 lange Zeit nichts auf dem Display ändert, wechselt er in den Schlafmodus. Du kannst ihn aufwecken, indem du die FN-Taste drückst.

So wählst du einen Modus (Menü):

Drehe den ENCODER, um den gewünschten Modus zu finden. Klicke auf den ENCODER, um ihn auszuwählen oder die nächsttiefere Menüebene aufzurufen. Drücke und halte den ENCODER, um das Menü zu verlassen oder eine Ebene höher zu gehen.

So änderst du Geschwindigkeit oder Lautstärke und blätterst im Display:

Dies geschieht mit FN und dem ENCODER, wenn du dich in einem der Betriebsmodi befindest. Im Menü funktioniert das nicht.

- Geschwindigkeit ändern: ENCODER drehen.
- Lautstärke ändern: FN klicken, dann ENCODER drehen, um die Lautstärke anzupassen, FN erneut klicken, um zur Geschwindigkeitseinstellung zurückzukehren.
- Display blättern: FN drücken und halten. Mit dem ENCODER vor- und zurückblättern. FN klicken, um den Scroll-Modus zu beenden.

Die Geschwindigkeitseinstellung wird in den permanenten Speicher geschrieben, nachdem 12 Zeichen mit der gleichen Geschwindigkeit eingegeben wurden. Die Lautstärkeeinstellung wird geschrieben, sobald du mit der FN-Taste vom Lautstärke- in den Geschwindigkeitsmodus zurückschaltest.

So änderst du die Displayhelligkeit:

Es gibt fünf Helligkeitsstufen. Mit jedem Doppelklick auf die FN-Taste wird die Helligkeit etwas verringert. Wenn die niedrigste Stufe erreicht ist, setzt ein Doppelklick das Display auf volle Helligkeit zurück.

So änderst du Einstellungen:

Doppelklicke auf den ENCODER und drehe ihn dann, um die gewünschte Einstellung auszuwählen. Drücke und halte den ENCODER, um das Einstellungs Menü zu verlassen.

Wenn ein Modus aktiv ist, werden nur die für diesen Modus relevanten Einstellungen angezeigt. Wenn du aus einem Menü heraus doppelklickst, werden alle Einstellungen angezeigt.

Es gibt zahlreiche Einstellungen; was sie bewirken, erfährst du im Kapitel **Einstellungen**.

Du kannst deine Einstellungen auch in sogenannten „Schnappschüssen“ (englisch: Snapshots) speichern und abrufen, siehe Abschnitt **Schnappschüsse**.

Externe Paddles und Tasten verwenden:

Über den 3,5-mm-Anschluss für externe Tasten kannst du externe Paddles (Doppel- oder Einhebel) oder eine Handtaste (normal oder Sideswiper) an deinen M32 anschließen.

Um eine Handtaste zu verwenden, kannst du den Modus CW Decoder benutzen, ohne irgendwelche Einstellungen zu ändern. Dieser Modus dekodiert Morse entweder über den Audio-I/O-Anschluss oder über deine Taste. Um die Modi Echo Trainer oder Transceiver mit einer Handtaste zu verwenden, ändere die Einstellung **Keyer Mode** auf **Straight Key**.

Beachte, dass der Modus CW Keyer mit einer Handtaste anders funktioniert: Er verhält sich genauso wie im Decoder-Modus – mit einer Handtaste bist DU der Keyer, nicht der Morserino!

Du kannst die eingebauten kapazitiven Touchpaddles wie einen Sideswiper / Cootie Key verwenden, wenn **Keyer Mode** auf **Straight Key** eingestellt ist (aber kein externes Paddle, außer es ist als Sideswiper verdrahtet)!

So lädst du den Akku auf:

Schließe USB an und stelle den Akkuswitcher auf ON (I).

Bei der M32 1st oder 2nd Edition leuchtet eine orangefarbene LED sehr hell auf. Wenn die LED dunkel ist, ist der Akku vollständig aufgeladen. Wenn sie leuchtet oder schwach flackert, ist der Akku nicht angeschlossen oder eingeschaltet.

4 Benutzung, Schritt für Schritt

4.1 Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus

Wenn du das Gerät mit USB-Strom betreiben möchtest, schließe einfach ein USB-Kabel von praktisch jedem USB-Ladegerät an – das Gerät verbraucht beim Laden des Akkus maximal 200 mA, jedes 5-V-Ladegerät reicht also aus.

Wenn du das Gerät mit Akkustrom betreibst, schiebe den Schiebeschalter auf die Position ON.



Achte darauf, dass du den Akku mit der richtigen Polarität einlegst, bevor du den Schalter auf ON schiebst. Eine falsche Polung kann deinen Morserino zerstören!

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, aber der Akku angeschlossen ist (der Schiebeschalter steht auf ON), befindet es sich im Tiefschlaf – in Wirklichkeit sind fast alle Funktionen des Mikrocontrollers ausgeschaltet und der Stromverbrauch ist minimal (weniger als 5 % des normalen Betriebs).

Um das Gerät aus dem Tiefschlaf einzuschalten, drücke kurz die FN-Taste.

Wenn der Morserino-32 hochfährt, erscheint für einige Sekunden ein Startbildschirm. In der obersten Zeile wird die LoRa-Frequenz angezeigt, für die der M32 konfiguriert ist, als fünfstellige Zahl. Unterhalb der Versionsnummer siehst du die Akkuspannung und ein Symbol dafür, wie viel Akkuleistung noch vorhanden ist. Wenn der Akku schwach ist, schließe dein Gerät an eine USB-Stromquelle an. Der Akku entlädt sich auch dann, wenn du das Gerät nie einschaltest. Obwohl die Entladung im Tiefschlafmodus minimal ist, ist der Akku nach einigen Tagen leer. Wenn du also vorhast, den Morserino über einen längeren Zeitraum nicht zu benutzen, trenne den Akku mit dem Netzschalter auf der Rückseite des Geräts.

Wenn die Akkuspannung beim Einschalten gefährlich niedrig ist, erscheint auf dem Bildschirm das Symbol für einen leeren Akku und das Gerät lässt sich nicht hochfahren. Wenn du dieses Symbol siehst, lade den Akku so bald wie möglich auf.

Nur bei der 1st Edition des M32: Nach der Nutzung einer der WLAN-Funktionen funktioniert die Akkumessung erst nach einem erneuten Aus- und Einschalten des Morserino-32 (oder einem Reset mit der Reset-Taste) wieder korrekt. Dies ist auf ein

Hardwareproblem auf dem Heltec-Board V2.0 zurückzuführen. In solchen Fällen zeigt der Morserino-32 statt der Akkuspannung „Unknown“ an, und das Akkusymbol erscheint mit einem Fragezeichen. Nach einem Neustart sollte alles wieder normal funktionieren.

Wenn das Display das Symbol für einen leeren Akku anzeigt, obwohl noch ausreichend Ladung vorhanden sein sollte, empfiehlt sich eine Kalibrierung der Akkumessung. Beim M32Pocket ist dies nicht notwendig und daher auch nicht verfügbar. Siehe den Abschnitt **Kalibrierung der Akkumessung**.

Um das Gerät vom Akku zu trennen (und es damit auszuschalten, sofern es nicht per USB versorgt wird), schiebe den Schiebeschalter auf OFF.

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

- Wähle im Hauptmenü die Option **Go To Sleep**
- Wenn in den Einstellungen ein Wert für **Time Out** gesetzt wurde, tue nichts. Wenn das Display nicht aktualisiert wird, schaltet sich das Gerät nach Ablauf der eingestellten Zeit aus und geht in den Tiefschlaf.

Um den Akku aufzuladen, schließe das Gerät mit einem USB-Kabel an eine zuverlässige 5-V-USB-Stromquelle an, z.B. deinen Computer oder ein USB-Ladegerät wie dein Handy-Ladegerät.



Achte darauf, dass der Netzschalter des Geräts während des Ladevorgangs auf ON steht – wenn du den Akku über den Schalter trennst, kann er nicht geladen werden.

Wenn du einen M32 der 1st oder 2nd Edition auflädst, leuchtet die orangefarbene LED auf dem ESP32-Modul hell. Wenn der Akku abgetrennt ist, leuchtet diese LED nicht hell, sondern blinkt nervös oder leuchtet nur halb. Sobald der Akku vollständig aufgeladen ist, erlischt die orange LED.

Du kannst das Gerät natürlich jederzeit verwenden, wenn es per USB versorgt wird, egal ob der Akku gerade geladen wird oder nicht.



Um eine Tiefentladung des Akkus zu verhindern, schalte den Morserino-32 immer über den Hauptschiebeschalter aus. Lass ihn nicht für längere Zeit im Schlafmodus. Ein paar Tage sind in Ordnung, wenn der Akku voll geladen ist.

An Bord befindet sich eine Schaltung zum Laden des Akkus, die eine Überladung zuverlässig verhindert. Sie bietet jedoch keinen Schutz vor Tiefentladung!



Eine Tiefentladung führt zu verminderter Akkukapazität und schließlich zum vorzeitigen Tod des Akkus!

4.2 Verwendung von ENCODER und FN-Taste

Die Auswahl der verschiedenen Modi und das Ändern der Einstellungen erfolgt über den **Dreh-ENCODER** und seine **Drucktastenfunktion**.

Drehen des ENCODERs führt dich durch die Optionen oder Werte; ein **einmaliges Klicken** des ENCODER-Knopfs wählt eine Option oder einen Wert aus, oder bringt dich auf die nächste Ebene des Menüs (es gibt bis zu drei Ebenen im Menü).

Ein **Doppelklick** auf den ENCODER bringt dich in das Einstellungsmenü. Wenn du dies aus dem Menü heraus tust, kannst du alle Einstellungen ändern. Wenn du es aus einem aktiven Betriebsmodus heraus tust, werden nur die für den aktuellen Modus relevanten Einstellungen angezeigt und können geändert werden.

Ein **langer Druck** bringt dich aus einem beliebigen Modus zurück ins Menü und befördert dich innerhalb des Menüs eine Ebene höher.

Ein **Doppelklick auf die FN-Taste** verringert die Displayhelligkeit; es gibt fünf Helligkeitsstufen. Sobald die niedrigste Stufe erreicht ist, setzt ein Doppelklick das Display auf volle Helligkeit zurück.

Nur bei M32 1st und 2nd Edition: Während du ein Menü aufrufst (z.B. direkt nach dem Einschalten), startet ein **langer Druck auf die FN-Taste** eine Funktion zum Einstellen des Audioeingangspegels (und ggf. des Ausgangspegels an einem Gerät, das du an den Line-Out-Anschluss des Morserino-32 angeschlossen hast).

Ein Klick auf die FN-Taste schaltet diese Funktion wieder aus. Siehe **Einstellen des Audiopegels**.

Während einer der Betriebsmodi (Keyer, Generator, Echo Trainer usw.) läuft, ermöglicht die FN-Taste das **schnelle Umschalten zwischen Geschwindigkeits- und Lautstärkeregelung** mit einem einzigen Klick.

Ein **langer Klick auf die FN-Taste während ein Modus aktiv ist** schaltet Display und Drehgeber in den Scroll-Modus (das Display hat einen Puffer von 15 Zeilen, von denen normalerweise nur die unteren drei sichtbar sind; im Scroll-Modus kannst du zu den vorherigen Zeilen zurückblättern; dabei wird am rechten Rand des Displays eine Bildlaufleiste angezeigt, die ungefähr anzeigt, wo du dich innerhalb des Textpuffers befindest). Ein erneuter Klick auf FN im Scroll-Modus kehrt zum normalen Betrieb zurück und bringt den Drehgeber wieder zur Geschwindigkeitssteuerung.

Wenn du dich **im Einstellungsmenü** befindest, ruft ein **kurzer Klick auf die FN-Taste** einen gespeicherten Schnappschuss ab, und ein **langer Druck auf die FN-Taste** speichert einen Schnappschuss. Weitere Details findest du im Abschnitt **Schnappschüsse**.

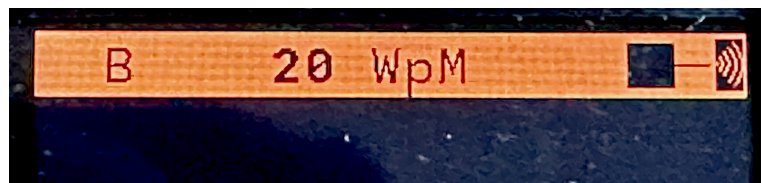
4.3 Das Display

Das Display ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: Oben befindet sich die **Statuszeile**, die wichtige Informationen zum aktuellen Zustand des Geräts anzeigt, und darunter ein Bereich mit **drei Laufzeilen**, in dem die generierten Morsezeichen im Klartext angezeigt werden. Alle Morsezeichen werden zur besseren Lesbarkeit in *Kleinbuchstaben* dargestellt (es gibt aber auch eine Einstellung, um sie in *GROSSBUCHSTABEN* umzuwandeln). Betriebszeichen werden als Buchstaben in spitzen Klammern dargestellt, z.B. <ka> oder <sk>. Außerdem wird im Modus Echo Trainer (siehe unten) das Ergebnis deines Versuchs, den richtigen Morsecode einzugeben, als *ERR* oder *OK* angezeigt (zusammen mit akustischen Signalen).

Obwohl nur drei Laufzeilen angezeigt werden, steht intern ein Puffer von 15 Zeilen zur Verfügung. Durch Drücken und Halten der FN-Taste kannst du mit dem Drehgeber zurückblättern und frühere Zeilen sichtbar machen. Dies funktioniert in jedem Modus mit Bildschirmausgabe. Es geht nichts verloren, und die Anzeige kehrt zum normalen Verhalten zurück, sobald du den Scroll-Modus verlässt.

Die Statuszeile

Wenn dir ein Menü angezeigt wird (entweder das Startmenü oder ein Einstellungsmenü), zeigt die Statuszeile an, was zu tun ist (**Select Mode:** oder **Set Preferences:**).



Nahaufnahme der Statuszeile am oberen Displayrand: links der Buchstabe B für den Keyer-Modus, in der Mitte die Geschwindigkeit 20 WpM, rechts der Lautstärkebalken und daneben das Symbol für Funkübertragung.

Im Modus CW Keyer, CW Generator oder Echo Trainer zeigt die Statuszeile von links nach rechts Folgendes an:

- **A, B, U, N** oder **S**, was den automatischen Keyer-Modus angibt: Iambic **A**, Iambic **B**, **Ultimatic**, **Non-Squeeze** oder **Straight Key** (= Handtaste; Details zu diesen Modi findest du im Abschnitt **CW Keyer**).



Im Modus CW Decoder erscheint der Buchstabe **d** an dieser Stelle, und immer wenn ein Signal erkannt wird, wird links davon ein kleines Quadrat angezeigt.

- Die aktuell eingestellte **Geschwindigkeit** in Wörtern pro Minute (das Referenzwort ist das Wort PARIS, was bedeutet, dass 1 WpM 5 Zeichen pro Minute entspricht). Im Modus CW Keyer als **nnWpM**, im Modus CW Generator oder Echo Trainer als **(nn) nnWpM**. Der Wert in Klammern gibt die effektive Geschwindigkeit an, die abweicht, wenn der Wort- oder Zeichenabstand auf andere Werte als die Norm gesetzt ist (3 Dits für den Zeichenabstand, 7 Dits für den Wortabstand). Siehe die Hinweise im Abschnitt **CW Keyer** zu den Einstellungen, die du im Keyer-Modus vornehmen kannst.



Im Transceiver-Modus siehst du zwei Geschwindigkeitswerte – der Wert in Klammern gibt die Geschwindigkeit des empfangenen Signals an, der andere die Geschwindigkeit deines Keyers.

Bei Verwendung einer Handtaste zeigt die Geschwindigkeit an, wie schnell du tatsächlich gibst.

Wenn die Ziffern, die die Geschwindigkeit angeben, **fett** dargestellt sind, kannst du durch Drehen des Drehgebers die Geschwindigkeit ändern. Wenn sie in normaler Schrift angezeigt werden, ändert das Drehen des Drehgebers die Lautstärke.

- Ein horizontaler „Fortschrittsbalken“, der sich von links nach rechts erstreckt, zeigt die **Lautstärke** des vom Gerät erzeugten Mithörtons an (volle Länge des Balkens = maximale Lautstärke). Normalerweise ist ein weißer Rahmen um den schwarzen Balken zu sehen (eine Erweiterung der restlichen Statuszeile); ist dies umgekehrt (weißer Balken in schwarzer Umgebung – und die WpM-Ziffern sind nicht fett), ändert das Drehen des Drehgebers die Lautstärke und nicht die Geschwindigkeit.
- Ein Symbol für Funkübertragung erscheint ganz rechts in der Statuszeile, wenn ein Funkmodus aktiv ist (wenn sich der Morserino-32 im LoRa- oder WLAN-Transceiver-Modus befindet oder wenn du in einem der CW-Generator-Modi eingestellt hast, dass über LoRa oder WLAN gesendet werden soll). Das WLAN-Symbol sieht ähnlich aus wie das übliche WiFi-Logo (ein 90-Grad-Sektor aus konzentrischen Kreisen); das LoRa-Symbol besteht aus konzentrischen Halbkreisen.

4.4 Hardware-Einstellungen

Möglicherweise musst du bestimmte Hardware-Einstellungen ändern, z.B. die Displayausrichtung oder die Kalibrierung der Akkumessung. Oder du möchtest (fast) alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. All diese Einstellungen werden im **Hardware-Konfigurationsmenü** behandelt.

5 Hauptmenü und Morserino-Modi

Du wählst den Betriebsmodus deines Morserino-32, indem du den ENCODER-Knopf drehst und kurz darauf klickst, um den gewünschten Modus (oder in einigen Fällen ein Untermenü für eine detailliertere Auswahl) auszuwählen, wenn das Menü auf dem Display erscheint.

5.1 CW Keyer

Dies ist ein automatischer Keyer, der die Modi Iambic A, Iambic B (auch Curtis A und Curtis B genannt) und Ultimatic sowie den Non-Squeeze-Modus (Emulation einer Einhebel-Taste mit einem Doppelhebel-Paddle) unterstützt. Du kannst entweder das eingebaute kapazitive Paddle verwenden oder ein externes Paddle (Doppel- oder Einhebel-Paddle) anschließen. Interne und externe Paddles arbeiten parallel, daher ist keine zusätzliche Konfiguration notwendig.



Es gibt eine Reihe von **Einstellungen**, die bestimmen, wie der automatische Keyer funktioniert. Einzelheiten findest du im Abschnitt **Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer**. Besonders wichtig sind folgende:

External Pol.: Wenn dein externes Paddle „falsch herum“ verkabelt ist, kannst du das hier korrigieren.

Paddle Polarity: Auf welcher Seite sollen die Dits, auf welcher die Dahs sein?

Keyer Mode: Wähle Iambic A oder B, Ultimatic, Non-Squeeze oder Straight Key (Handtaste).

Was sind diese **iambischen Modi**? Wenn beide Paddles eines iambischen Keyers gedrückt werden, werden abwechselnd Dahs und Dits erzeugt, beginnend mit dem zuerst gedrückten Paddle. Der Name „iambisch“ kommt daher, dass in einem Iambus abwechselnd kurze und lange Silben vorkommen. Der Name „Curtis“ – manchmal ebenfalls für „Iambic“ verwendet – geht auf den Entwickler des bahnbrechenden Curtis-Morse- Keyer-Chips zurück: John G. „Jack“ Curtis, K6KU (ex W3NSJ).

Der Unterschied zwischen Modus A und B liegt im Verhalten, wenn beide Paddles losgelassen werden, während das aktuelle Element noch erzeugt wird. Im Modus A hält der Keyer nach dem aktuellen Element an. Im Modus B fügt er ein weiteres Element entgegengesetzt zum aktuellen hinzu.

Konkret: Im Modus Curtis B (Iambic B) wird das gegenüberliegende Paddle geprüft, während das aktuelle Element (Dit oder Dah) ausgegeben wird. Wird in dieser Zeit ein Paddle gedrückt, wird ein zusätzliches, entgegengesetztes Element hinzugefügt – im Modus A nicht so. Da Modus B schwierig zu bedienen ist, wurde er später so geändert, dass die Paddles erst nach einem bestimmten Prozentsatz der Elementdauer geprüft werden. Diesen Prozentsatz kannst du mit den Einstellungen **CurtisB DahT%** und **CurtisB DitT%** festlegen.

Bei 0 (niedrigster Wert) entspricht der Modus dem ursprünglichen Curtis B; der später entwickelte „verbesserte“ Curtis B verwendet etwa 35–40 %. Bei 100 (höchster Wert) verhält sich der Modus wie Curtis A.

Diese Einstellung erlaubt es dir, jedes beliebige Verhalten zwischen Curtis A und dem ursprünglichen Curtis B auf einer stufenlosen Skala einzustellen; du kannst den Prozentsatz für Dits und Dahs getrennt festlegen (sinnvoll, da die Zeitdauer für Dits nur ein Drittel der von Dahs beträgt).

Ultimatic-Modus: Durch Drücken beider Paddles wird ein Dit oder Dah erzeugt. Was zuerst kommt, hängt davon ab, welches Paddle zuerst gedrückt wurde. Danach wird kontinuierlich der entgegengesetzte Ton erzeugt. Vorteilhaft für Zeichen wie J, B, 1, 2, 6 und 7. Die Kontrolle hat immer jenes Paddle, das *zuletzt* geschlossen wurde: Sind beide Paddles gedrückt und man lässt eines davon kurz los und schließt es wieder – ein kurzes Antippen genügt –, so übernimmt dieses Paddle wieder die Kontrolle und sendet seinen eigenen Elementtyp so lange, bis man es erneut loslässt oder das andere Paddle antippt. Das gilt für beide Paddles, auch für jenes, mit dem das Zeichen begonnen wurde.

Jedes Schließen eines Paddles wird gespeichert und erzeugt garantiert mindestens ein Element seiner Art – egal wie kurz du es berührst und an welcher Stelle des laufenden Elements es passiert. Ultimatic braucht daher die Zeiteinstellungen der Iambic-Modi nicht: **CurtisB DahT%**, **CurtisB DitT%** und **Latency** haben im Ultimatic-Modus keine Wirkung. Kontaktprellen fängt stattdessen eine kurze, fest eingestellte Sperre ab – ein prellender Kontakt oder ein kurzzeitiger Kontaktverlust am Touch-Paddle fügt damit kein ungewolltes Element ein.

Non-Squeeze-Modus: Simuliert das Verhalten einer Einhebel-taste bei Verwendung eines Doppelhebel-Paddles. Bediener, die an die Einhebel-taste gewöhnt sind, drücken das Doppelpaddle manchmal versehentlich zusammen, besonders bei höheren Geschwindigkeiten. Non-Squeeze ignoriert das Zusammendrücken und erleichtert so die Umstellung.



Die Modi Iambic und Ultimatic können nur mit dem eingebauten Touchpaddle oder einem externen Doppelhebel-Paddle verwendet werden. Bei einem externen Einhebel-Paddle ist die Modusauswahl irrelevant.

Die Einstellung **Latency** legt fest, wie lange die Paddles „taub“ sind, nachdem das aktuelle Element (Punkt oder Strich) erzeugt wurde. In früheren Firmware-Versionen war dieser Wert 0, was dazu führte, dass mehr Dits als beabsichtigt erzeugt wurden. Du kannst den Wert nun zwischen 0 und 7 einstellen (0/8 bis 7/8 einer Punktlänge). Der Standardwert ist 4 (halbe Punktlänge). Wenn du noch unerwünschte Dits erzeugst, erhöhe diesen Wert.

Zur Einstellung **AutoChar Spce** (Mindestlänge für den Zeichenzwischenraum) siehe Abschnitt **Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer**.

Straight Key-Modus: Dies ist eigentlich kein automatischer Keyer-Modus, ermöglicht aber die Verwendung einer einfachen Handtaste.

Wenn du eine Handtaste angeschlossen und **Keyer Mode** auf **Straight Key** eingestellt hast, kannst du alle Morserino-Modi (z.B. Echo Trainer) nutzen. Der Modus CW Keyer verhält sich dabei jedoch anders (wie der Decoder-Modus): Mit einer Handtaste bist DU der Keyer, nicht der Morserino!

5.1.1 CW Memory Keyer

Ab Version 5.1 verfügt der Morserino über einen Memory Keyer. Es stehen acht Speicherplätze zur Verfügung, die jeweils bis zu 47 Zeichen enthalten können. Neben Standard-Morsezeichen (Buchstaben, Zahlen, Satzzeichen) können auch Betriebszeichen und ein Pausenzeichen gespeichert werden. Die Textdarstellung von Betriebszeichen und Pausenmarkierung findest du unter **Kodierung von Textdateien** im Abschnitt **Was kann generiert werden?**

Gespeicherte Inhalte können in den Modi **CW Keyer** und **iCW/Ext Trx** abgerufen werden (aus technischen Gründen jedoch nicht in den Modi **WiFi Trx** oder **LoRa Trx**). **Um einen Speicher abzurufen, klicke einmal kurz auf den ENCODER-Knopf.** Wenn Speicher definiert wurden, kannst du in der obersten Zeile mit dem Drehgeber durch sie blättern. Es gibt auch eine EXIT-Option, falls du es dir anders überlegst. Wenn keine Speicherplätze definiert wurden, erscheint eine Fehlermeldung.

Die Speicher 1 und 2 werden endlos wiederholt, bis du sie durch manuelle Eingabe stoppst; alle anderen Speicher werden einmal abgespielt.

Definition von Speicherplätzen

Die Speicher können nur über das serielle Protokoll definiert werden – entweder über eine Computersoftware, die dieses Protokoll implementiert, oder manuell über ein Terminalprogramm. (Das serielle Protokoll ist in einem separaten Dokument beschrieben.)

Der Befehl zur Definition eines Speichers lautet:

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

Damit wird <Inhalt> in Speicherplatz Nummer <n> (n = 1 ... 8) gespeichert; wenn <Inhalt> ein leerer String ist, wird dieser Speicher gelöscht. <Inhalt> kann normale Morsezeichen, Betriebszeichen (z.B. „<bk>“) und auch „[p]“ oder „\p“ für eine Pause enthalten.

Bei der manuellen Methode über ein Terminal muss das serielle Protokoll zunächst mit dem Befehl `PUT device/protocol/on` eingeleitet und abschließend mit `PUT device/protocol/off` beendet werden.



Viel einfacher ist es, den Morserino über USB mit einem Computer zu verbinden und den Anweisungen in **Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser** zu folgen.

5.2 CW Generator

Der CW Generator erzeugt entweder zufällige Zeichengruppen und Wörter für das CW-Training oder spielt den Inhalt einer Textdatei im Morsecode ab. Über entsprechende Einstellungen kannst du zahlreiche Optionen festlegen (siehe Abschnitt **Einstellungen zur CW-Generierung**).

Du kannst den CW Generator **starten** und **stoppen**, indem du **schnell ein Paddle drückst** (auf einer oder beiden Seiten) oder indem du **den ENCODER-Knopf klickst** (bei Verwendung einer Handtaste kannst du auch diese zum Starten und Stoppen verwenden).

Beim Start wird zunächst `vvv<ka>` (..._ ..._ ..._ _.__) im Morsecode als Warnsignal ausgegeben, bevor die eigentliche Generierung von Gruppen oder Wörtern beginnt. Auf dem Display wird dieses einleitende `vvv<ka>` – und, falls **Max # of Words** gesetzt ist, das abschließende “+”, das das Ende der Sequenz markiert (siehe **Einstellungen zur CW-Generierung**) – **fett** dargestellt, damit du sofort erkennst, wo eine Sequenz beginnt und endet.

Durch Aktivieren der Einstellung **Stop/Next/Rep** spielt der Morserino jeweils nur ein Wort oder eine Zeichengruppe ab und wartet dann auf eine Paddle-Eingabe. Ein Druck auf das linke Paddle wiederholt das aktuelle Wort, ein Druck auf das rechte Paddle gibt das nächste Wort aus. Dies ist nützlich zum Training des Hörens ohne Mitschreiben: Lass ein Wort abspielen, ohne auf das Display zu schauen, und versuche, es im Kopf zu dekodieren. Wenn du dir nicht sicher bist, drücke das linke Paddle zur Wiederholung; wenn du glaubst, es richtig zu haben, überprüfe es am Display. (Die Funktion der Paddles entspricht typischen Musikplayer-Tasten – links = zurück, rechts = vorwärts.)



Die Optionen **Each Word 2x** und **Stop/Next/Rep** (siehe Abschnitt **Einstellungen zur CW-Generierung**) sind nicht miteinander kompatibel. Wenn du eine Option auf ON setzt, wird die andere automatisch auf OFF gesetzt.

Sobald du ein Paddle berührst, zeigt das Display, was gerade gespielt wurde, damit du prüfen kannst, ob du es richtig dekodiert hast. Ein erneutes Berühren des Paddles spielt das nächste Wort ab.

Normalerweise läuft der Morserino-32 weiter, bis du ihn manuell anhältst, aber es gibt eine Einstellung, die das Gerät nach einer bestimmten Anzahl von Wörtern (oder Buchstabengruppen) pausieren lässt. Siehe **Max # of Words** im Abschnitt **Einstellungen zur CW-Generierung**.

5.2.1 Was kann generiert werden?

Auf der zweiten Menüebene kannst du zwischen folgenden Möglichkeiten wählen:

- **Random:** Erzeugt Gruppen von zufälligen Zeichen. Länge der Gruppen und Zeichenauswahl können in den Einstellungen festgelegt werden (Details in der Beschreibung der Einstellungen).
- **CW Abbrevs:** Zufällige Abkürzungen und Q-Gruppen, die im CW-Verkehr sehr häufig vorkommen (über eine Einstellung kannst du die maximale Länge der zu trainierenden Abkürzungen festlegen). Siehe **Gängige CW-Abkürzungen, verwendet vom Morserino-32** für die generierbaren Abkürzungen und ihre Bedeutung.
- **English Words:** Zufällige Wörter aus einer Liste der 5.000 gebräuchlichsten englischen Wörter (auch hier kann die maximale Wortlänge über eine Einstellung festgelegt werden).
- **Call Signs:** Generiert Amateurfunk-Rufzeichen (dies sind nicht immer echte Rufzeichen; es werden auch solche generiert, die in der Realität nicht existieren würden, da bestimmte Suffixe möglicherweise noch niemandem zugeteilt wurden). Die maximale Länge kann über eine Einstellung gewählt werden, ebenso – wenn gewünscht – der Kontinent der generierten Rufzeichen sowie ob sehr seltene Präfixe ausgeblendet werden sollen.
- **Mixed:** Wählt zufällig aus den oben genannten Möglichkeiten (zufällige Zeichengruppen, Abkürzungen, englische Wörter und Rufzeichen).
- **File Player:** Spielt den Inhalt einer auf den Morserino-32 hochgeladenen Datei im Morsecode ab. Derzeit kann nur eine Datei gespeichert werden; sobald du eine neue hochlädst, wird die alte überschrieben. Deine Datei kann jedoch **bis zu 16 Teile** enthalten (siehe unten zur Kodierung und Erstellung mehrteiliger Dateien), und du kannst auswählen, welchen Teil du verwenden möchtest!
Das Hochladen erfolgt über WLAN von deinem PC (oder Mac, Tablet, Smartphone usw. – Anweisungen dazu findest du im Abschnitt **Hochladen einer Textdatei**), oder mit der unter **Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser** beschriebenen Methode.
- **Practice Set:** Generiert zufällige Zeichen aus einem Zeichenvorrat, den du direkt am Gerät selbst zusammenstellst – z.B. genau die wenigen Zeichen, die dir persönlich schwerfallen. Den Vorrat legst du über den Eintrag **Practice Set** im Einstellungs Menü an bzw. änderst ihn dort (siehe **Einstellungen zum Practice Set** weiter unten); er wird

auf dem Gerät gespeichert und bleibt bestehen, bis du ihn wieder änderst. Das hat nichts mit der **Custom Chars**-Lektion des Koch Trainers zu tun (siehe den Abschnitt **Koch: Select Lesson**, letzter Absatz) – beide Zeichenvorräte werden getrennt gespeichert und bearbeitet.



Der File Player merkt sich, wo du aufgehört hast. (Beende diesen Modus durch Drücken und Halten des ENCODERs. **Schalte das Gerät nicht einfach aus** und warte auch nicht auf den Time-Out, da der Morserino sonst die aktuelle Position nicht speichern kann.) Beim nächsten Start des File Players wird die Wiedergabe an dieser Stelle fortgesetzt. Wenn das Ende der Datei (oder des Dateiabschnitts) erreicht ist, beginnt der Player wieder von vorne.

Kodierung von Textdateien für den File Player

Die Datei sollte nur ASCII-Zeichen enthalten (Groß-/Kleinschreibung spielt keine Rolle) – Zeichen, die im Morsecode nicht dargestellt werden können, werden einfach ignoriert. Betriebszeichen können in der Datei enthalten sein; sie müssen als 2-Zeichen-Darstellung mit [] oder <> um sie herum geschrieben werden, z.B. <sk> oder [ka], oder mit einem Backslash vorangestellt werden, z.B. \kn.

Betriebszeichen

Folgende Betriebszeichen werden erkannt (Bedeutung der Betriebszeichen siehe Abschnitt **Koch: Select Lesson**):

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

Beim Abspielen einer Datei werden drei weitere „Sonderzeichen“ erkannt, die auf die gleiche Weise wie Betriebszeichen gebildet werden:

Pausen

Es ist möglich, Pausen einzufügen (nützlich z.B. beim Abspielen eines QSO-Texts – du kannst längere Pausen zwischen Sätzen oder beim Stationswechsel einbauen). Verwende dazu <p> oder \p (mit einem Leerzeichen davor und danach): Jedes <p> (oder [p] oder \p) erzeugt eine Pause von drei regulären Wortabständen. Für längere Pausen verwende mehrere Pausenmarkierungen (z.B. \p \p \p).

Achte darauf, dass die Pausenmarkierungen durch Leerzeichen voneinander und vom übrigen Text getrennt sind – andernfalls wird das gesamte Wort (z.B. cq<p>) durch eine Pause ersetzt!

Tonwechsel

Mit dem zweiten Sonderzeichen kannst du Tonwechsel in die Datei einfügen (nützlich beim Abspielen von QSO-Texten, um z.B. Station A von Station B zu unterscheiden). Füge dazu <t> oder \t oder [t] (als separates Wort, d.h. mit mindestens einem Leerzeichen davor und danach!) als Tonmarkierung ein. An dieser Stelle ändert sich der Ton (sofern die Einstellung **Tone Shift** nicht auf **No Tone Shift** steht); beim nächsten Auftreten der Tonmarkierung wird wieder der ursprüngliche Ton verwendet.

Achte darauf, dass die Tonmarkierung durch Leerzeichen vom übrigen Text getrennt ist – andernfalls wird das gesamte Wort (z.B. cq<t>) als Tonmarkierung behandelt und der restliche Teil (in diesem Fall „cq“) geht verloren!

Im Modus Echo Trainer wird die Tonmarkierung ignoriert.

Kommentare

Das dritte Sonderzeichen dient zum Einfügen von Kommentaren. <c> oder \c in einem Wort oder für sich allein macht dieses Wort und den Rest der Zeile zu einem Kommentar, der vom File Player nicht abgespielt wird.

Abschnittstrenner und mehrteilige Dateien

Ein Abschnittstrenner ist eine spezielle Form eines Kommentars: Wenn eine Zeile mit einem Kommentarindikator beginnt, gefolgt von einem Dollarzeichen (\$) und Text, wird dies als Abschnittstrenner behandelt. Der Text nach dem Dollarzeichen sollte kurz sein und dient als Name für den beginnenden Abschnitt. Ein Beispiel für eine Abschnittstrennerzeile:

```
<c>$ Kapitel Eins
```

Wenn die Datei mit einem Abschnittstrenner als erster Zeile beginnt, wird sie als mehrteilige Datei behandelt. Beim Starten des File Players kannst du dann auswählen, welchen Teil du verwenden möchtest (der Name nach dem Dollarzeichen wird zur Orientierung angezeigt). Dieser Teil wird dann genau so behandelt, als wäre er eine eigenständige Datei: Der Player merkt sich, wo er aufgehört hat, und springt am Ende des Abschnitts wieder an dessen Anfang.

Dateiinhalt zufällig abspielen

Es gibt auch eine File Player-Einstellung namens **Randomize File**. Wenn sie auf „On“ gesetzt ist (Standard: „Off“), überspringt das Gerät nach jedem gesendeten Wort eine zufällige Anzahl von Wörtern (zwischen 0 und 255). Da das Abspielen am Datei- (oder Abschnitts-)ende wieder von vorne beginnt, siehst du irgendwann alle Wörter – allerdings kann das eine Weile dauern. Bei einer alphabetischen Wortliste bleibt die Reihenfolge in einem Durchlauf alphabetisch. Für wirklich unvorhersehbare Ergebnisse empfiehlt sich eine bereits zufällig sortierte Liste.

Wofür kann das verwendet werden? Du könntest z.B. eine Rufzeichenliste hochladen und den File Player damit zufällig üben lassen. Im Morserino-32-GitHub-Repository findest du eine Datei mit aktiven HF-Contest-Rufzeichen sowie weitere geeignete Übungsdateien.

Wichtige Einstellungen für den CW Generator:

Interchar Spc (Zeichenabstand). Legt die Pause zwischen einzelnen Zeichen fest. Die „Norm“ ist ein Abstand von drei Dits. Zur Erleichterung des Kopierens bei hohen Geschwindigkeiten kann dieser Abstand vergrößert werden. Der Code sollte dabei mit hoher Geschwindigkeit gesendet werden (> 18 WpM), damit Dits und Dahs nicht gezählt werden können und der Rhythmus der Zeichen erlernt wird. Grundsätzlich ist es besser, den Wortabstand zu vergrößern als den Zeichenabstand. Empfohlen wird ein Wert zwischen 3 und 6.

Interword Spc (Wortabstand). Normalerweise sieben Dits lang. Im CW-Trainer-Modus kannst du den Wortabstand auf bis zu 45 Dits einstellen (mehr als das Sechsfache des Normalwerts), um das Kopieren bei hohen Geschwindigkeiten zu erleichtern. In Anlehnung an die Farnsworth-Methode wird dies „Wordsworth-Abstand“ genannt.

Da der Zeichenabstand unabhängig eingestellt werden kann, könnte er höher als der Wortabstand eingestellt werden, was zu Verwirrung führen kann. Um das zu verhindern, ist der Wortabstand immer mindestens vier Dit-Längen größer als der Zeichenabstand.

Die ARRL und einige Morse-Trainingsprogramme verwenden eine Technik namens „Farnsworth-Abstand“, bei der die Abstände zwischen Zeichen und Wörtern proportional verlängert werden. Du kannst diesen Effekt nachahmen, indem du sowohl Zeichen- als auch Wortabstand vergrößerst. Beispiel: Zeichenabstand 6, Wortabstand 14 – damit verdoppeln sich alle Abstände. Bei einer Zeichengeschwindigkeit von 20 WpM ergibt sich eine effektive Geschwindigkeit von 14 WpM, die in der Statuszeile als (14)20 WpM angezeigt wird.

Random Groups: Legt fest, welche Zeichen in den zufälligen Zeichengruppen enthalten sein sollen. Wählbar: Alpha / Numerals / Interpunct. / Pro Signs / Alpha+Num / Num+Interp. / Interp+ProSn / Alpha+Num+Int / Num+Int+ProS / All Chars.

Length Rnd Gr: Wie viele Zeichen soll eine zufällige Gruppe enthalten? Wählbar: feste Längen 1–6 oder zufällig gewählte Länge zwischen 2 to 3 und 2 to 6.

Length Calls: Maximale Länge der generierten Rufzeichen (3–6 oder Unlimited).

Length Abbrev und **Length Words:** Maximale Länge der zufällig generierten CW-Abkürzungen bzw. englischen Wörter (2–6 oder Unlimited).

Each Word 2x: Jedes „Wort“ (Zeichen zwischen Leerzeichen) wird zweimal ausgegeben, um das Kopieren nach Gehör zu erleichtern (ON – auch „Wortverdoppler“ genannt). Wenn ein vergrößerter Zeichenabstand gewählt wurde, kann die Wiederholung auch mit kleinerem Abstand (**ON less ICS**) oder ohne Farnsworth-Abstand (**ON true WpM**) erzeugt werden.

Zu den weniger häufig verwendeten Einstellungen **Key ext TX**, **CW Gen Displ** und **Generator Tx** siehe Abschnitt **Einstellungen zur CW-Generierung**.

5.3 Echo Trainer

In diesem Modus erzeugt der Morserino-32 ein Wort oder eine Zeichengruppe als Vorgabe. Du hast die gleichen Auswahlmöglichkeiten wie beim CW Generator. Dann wartet er darauf, dass du die Zeichen mit dem Paddle (oder einer Handtaste) wiederholst. Wenn du zu lange wartest oder deine Antwort nicht mit der Vorgabe übereinstimmt, wird ein Fehler auf dem Display und durch einen Ton angezeigt (ein fallendes Tonpaar, während die Bestätigung ansteigt), und die Vorgabe wird wiederholt. Wenn du die richtigen Zeichen eingibst, wird dies akustisch und auf dem Display bestätigt. Dann wird die nächste Vorgabe ausgegeben.

Die Vorgabe wird normalerweise nicht angezeigt; nur deine Antwort ist sichtbar.

Die Untermenüs sind dieselben wie beim CW Generator: Random, CW Abbrevs, English Words, Call Signs, Mixed, File Player und Practice Set.

Wie beim CW Generator **startest** du diesen Modus **durch Drücken eines Paddles** (oder des ENCODERs oder – bei Verwendung einer – der Handtaste); dann wird die Sequenz „vvv<ka>“ als Warnsignal ausgegeben, bevor das Echo-Training beginnt. Du kannst diesen Modus nicht durch Drücken des Paddles oder der Handtaste stoppen, da du diese ja zum Eingeben deiner Antworten verwendest! **Die einzige Möglichkeit, diesen Modus zu stoppen, ist ein Klick auf den ENCODER-Knopf.**

Wenn du während deiner Antwort einen Fehler feststellst, kannst du deine Antwort „zurücksetzen“, indem du das Zeichen für „ERROR“ eingibst – d.h. eine Reihe von 8 Dits (manchmal auch als Betriebszeichen <HH> bezeichnet; der Morserino akzeptiert jede Folge von 7 oder mehr aufeinanderfolgenden Dits). <err> wird auf dem Display angezeigt, und du kannst die Eingabe von vorne beginnen.

Der M32 akzeptiert auch eine Folge von viermal dem Buchstaben e („eeee“) als Rücksetzsignal.

Wie beim CW Generator kannst du auch hier zahlreiche Einstellungen vornehmen. Besonders relevant für den Echo Trainer sind:

Wichtige Einstellungen für den Echo Trainer:

Echo Repeats: Wie oft wird dasselbe Wort wiederholt, wenn die Antwort zu spät oder fehlerhaft war, bevor ein neues Wort erzeugt wird?

Echo Prompt: Legt fest, wie du im Echo Trainer zur Eingabe aufgefordert wirst. Mögliche Einstellungen: **Sound only** (Standard; am besten zum Erlernen des Kopierens im Kopf),

Display only (das einzugebende Wort wird auf dem Display angezeigt, kein Ton; gut zum Training der Paddle-Eingabe) und **Sound & Display** (du hörst die Vorgabe UND siehst sie auf dem Display).

Confrm. Tone: Normalerweise ertönt im Echo Trainer ein hörbarer Bestätigungston. Wenn du ihn ausschaltest, wiederholt das Gerät nur die Vorgabe bei falscher Antwort oder sendet eine neue Vorgabe. Die visuelle Anzeige „OK“ oder „ERR“ ist auch bei ausgeschaltetem Ton sichtbar.

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

Wenn diese Einstellung auf einen Wert zwischen 5 und 250 (nicht auf „Unlimited“) gesetzt ist, zeigt der M32 bei der Pause für 5 Sekunden an, wie viele Fehler du gemacht hast (und die Anzahl der Wörter). *Beachte: Bei einem Wort können mehrere Fehler entstehen, und alle werden gezählt!*

Adaptv. Speed: Zur Unterstützung des Trainings auf maximale Geschwindigkeit. Bei jeder richtigen Antwort wird die Geschwindigkeit um 1 WpM erhöht, bei jedem Fehler um 1 WpM verringert. So trainierst du dauerhaft an deiner Leistungsgrenze.

Echo Speed Max: Legt die maximale Keying-Geschwindigkeit im Echo Trainer fest. Wenn du die Geschwindigkeit mit dem Encoder über diesen Wert hinaus erhöhst oder sie durch Adaptive Speed schneller wird, bleibt die Eingabegeschwindigkeit bei diesem Maximum (so kannst du bei höheren Geschwindigkeiten kopieren als beim Geben).

Echo Think T.: Fügt nach der Vorgabe eine feste Pause von 0–20 Sekunden ein, bevor der Echo Trainer deine Antwort erwartet. Das ist besonders beim Kopf-Kopieren (“head copy”) von Rufzeichen hilfreich, wo du Zeit brauchst, um das Gehörte gedanklich zusammenzusetzen, bevor du es tastest – ohne dafür die Vorgabegeschwindigkeit zu reduzieren oder das Verhältnis von Punkt zu Strich bzw. die Wortabstände zu verändern, was sich auf das ganze Gerät auswirken würde und nicht nur auf den Echo Trainer.

Interchar Spc und **Interword Spc:** Der erste Wert legt den Zeichenabstand in der Vorgabe fest (wie in den Generatormodi); beide Einstellungen wirken sich auch auf die Wartezeit aus, die du nach der Vorgabe für deine Antwort hast. Wird diese Zeit überschritten, geht der M32 davon aus, dass du deine Eingabe beendet hast.

5.4 Koch Trainer

In den 1930er Jahren entwickelte der deutsche Ingenieur Ludwig Koch eine Methode zum Erlernen des Morsecodes, bei der in jeder Lektion ein weiteres Zeichen eingeführt wird. Die Reihenfolge ist weder alphabetisch noch nach der Länge der Morsezeichen sortiert, sondern folgt einem rhythmischen Muster. So werden die einzelnen Zeichen als Rhythmus gelernt, nicht als zählbare Abfolge von Dits und Dahs.

Wenn du den Morsecode nach der Koch-Methode erlernen möchtest (ein Zeichen nach dem anderen), **findest du alles, was du brauchst, im Menüpunkt „Koch Trainer“**.

Dieser hat ein Untermenü zur Auswahl der Lektion (d.h. zur Festlegung des hinzuzufügenden Zeichens), eines zum Üben genau dieses neuen Zeichens (mit dem Echo-Trainer-Mechanismus – du wirst ermutigt, das Gehörte zu wiederholen, bist aber nicht dazu verpflichtet) sowie die Modi **CW Generator** und **Echo Trainer**, jeweils mit den Untermenüs **Random** (Gruppen zufälliger Zeichen aus den bisher gelernten Zeichen), **CW Abbrevs** (im CW-QSO übliche Abkürzungen), **English words** (die gebräuchlichsten englischen Wörter)

und **Mixed** (zufällige Gruppen, Abkürzungen und Wörter gemischt). Es werden natürlich **nur die bereits gelernten Zeichen** verwendet – das bedeutet, dass zu Beginn des Lernens nur wenige Abkürzungen und Wörter zur Verfügung stehen.

Um das Zählen von Dits und Dahs zu verhindern, sollte die Geschwindigkeit ausreichend hoch sein (mindestens 18 WpM); die Pausen zwischen Zeichen und Wörtern sollten nicht zu stark vergrößert werden (besser nur den Wortabstand vergrößern und den Zeichenabstand annähernd normal lassen). Der M32 ermöglicht es, den Wortabstand unabhängig vom Zeichenabstand einzustellen.

5.4.1 Koch: Select Lesson

Wähle eine „Koch-Lektion“ (mit der Standard-Sequenz M32 werden insgesamt 51 Zeichen nach der Koch-Methode gelernt; andere Sequenzen haben eine andere Anzahl von Lektionen – siehe **Koch Sequence** im Abschnitt **Einstellungen bezüglich der Koch-Zeichenfolge**). Im Menü werden die Nummer der Lektion, die Gesamtzahl der Lektionen der aktuell gewählten Koch-Sequenz und das zugehörige Zeichen angezeigt – zum Beispiel 21–39: y für Lektion 21 von 39, die das Zeichen „y“ lehrt.

Die Zeichenreihenfolge wurde von Koch nicht streng festgelegt, daher verwenden verschiedene Lernkurse leicht unterschiedliche Reihenfolgen. Hier wird die gleiche Reihenfolge wie im Programm „Just Learn Morse Code“ als Standard verwendet, die nahezu identisch mit der des Softwarepakets „SuperMorse“ ist (siehe <http://www.qsl.net/kb5wck/super.html>).

Diese Reihenfolge ist wie folgt:

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen / Betriebszeichen
1	m	18	0 (Null)	35	7
2	k	19	y	36	c
3	r	20	v	37	1
4	s	21	, (Komma)	38	d
5	u	22	g	39	6
6	a	23	5	40	x
7	p	24	/	41	– (Minus)
8	t	25	q	42	= (auch Betriebszeichen BT: Leerzeichen / neuer Abschnitt)
9	l	26	9	43	SK (Betriebszeichen: OUT / Ende des Kontakts)

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen / Betriebszeichen
10	o	27	z	44	AR (+, Betriebszeichen: OUT / Ende der Nachricht)
11	w	28	h	45	AS (Betriebszeichen: WAIT)
12	i	29	3	46	KN (Betriebszeichen: OVER / bestimmte Station)
13	. (Punkt)	30	8	47	KA (Betriebszeichen: ACHTUNG / neue Nachricht)
14	n	31	b	48	VE (Betriebszeichen: VERIFIED / verstanden)
15	j	32	?	49	BK (Betriebszeichen: BREAK-IN / lass mich unterbrechen)
16	e	33	4	50	@
17	f	34	2	51	: (Doppelpunkt)



Es gibt noch ein weiteres Betriebszeichen, das in den Koch-Lektionen nicht behandelt wird: Das Zeichen <HH> (acht aufeinanderfolgende Dits) zeigt einen Fehler an (der Empfänger soll das/die vorherige(n) Zeichen ignorieren).

Unterschiedliche Zeichenreihenfolgen

Es besteht auch die Möglichkeit, die Zeichenreihenfolge auszuwählen. Neben der nativen Reihenfolge kannst du die Reihenfolge des populären Online-Trainingstools **Learn CW Online** (LCWO), die der **CW Ops CW Academy**-Kurse oder die des „Carousel“-Lehrplans des **Long Island CW Club (LICW)** wählen. Die Einstellung erfolgt in den Einstellungen des Morserino-32 unter **Koch Sequence**.

Wenn du einen Kurs bei **LICW** belegst, solltest du auch die Einstellung **LICW Carousel** entsprechend deinem Einstiegspunkt in den Lehrplan setzen (z.B. wenn du einen Kurs innerhalb von BC1 – Basic Course 1 – mit den Zeichen **p**, **g** und **s** beginnst, setze dies auf „BC1: p g s“. Alle weiteren Zeichen, die du in BC1 lernst, werden in der gleichen Reihenfolge wie deine Koch-Lektionen im Morserino angezeigt.

Wenn du BC1 abgeschlossen hast und in BC2 einsteigst, beginnst du z.B. mit den Zeichen **7**, **3** und **?** – setze die Einstellung dann entsprechend auf „BC2: 7 3 ?“.)

Die Zeichenreihenfolge bei Auswahl von **LCWO** ist wie folgt:

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen
1	k	18	f	35	7
2	m	19	o	36	c
3	u	20	y	37	1
4	r	21	,	38	d
5	e	22	v	39	6
6	s	23	g	40	0
7	n	24	5	41	x
8	a	25	/	42	-
9	p	26	q	43	SK
10	t	27	9	44	AR
11	l	28	2	45	KA
12	w	29	h	46	AS
13	i	30	3	47	KN
14	.	31	8	48	VE
15	j	32	b	49	BK
16	z	33	?	50	@
17	=	34	4	51	:

Die Zeichenreihenfolge der **CW Academy** ist:

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen
1	t	18	m	35	k
2	e	19	w	36	j
3	a	20	3	37	8
4	n	21	6	38	0
5	o	22	?	39	=
6	i	23	f	40	x
7	s	24	y	41	z
8	1	25	,	42	BK
9	4	26	p	43	SK

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen
10	r	27	g	44	.
11	h	28	q	45	-
12	d	29	7	46	KA
13	l	30	9	47	AS
14	2	31	/	48	KN
15	5	32	b	49	VE
16	u	33	v	50	@
17	c	34	AR	51	:

Die Zeichenreihenfolge der **LICW**-Kurse ist:

Lektion	Zeichen	Lektion	Zeichen / Betriebszeichen	Lektion	Zeichen / Betriebszeichen
1	r	18	b	35	6
2	e	19	k	36	.
3	a	20	m	37	z
4	t	21	y	38	j
5	i	22	5	39	/
6	n	23	9	40	2
7	p	24	,	41	8
8	s	25	q	42	BK
9	g	26	x	43	4
10	l	27	v	44	0
11	c	28	7	45	
12	d	29	3	46	
13	h	30	?	47	
14	o	31	+	48	
15	f	32	SK	49	
16	u	33	=	50	
17	w	34	1	51	



Der LICW-Lehrplan umfasst nur 44 Zeichen. Wenn du die restlichen Zeichen (- <KA> <AS> <KN> <VE> @ :) lernen möchtest, musst du die Zeichenreihenfolge auf **CW Academy** umstellen und dort mit Lektion 45 fortfahren.

Koch: Training mit einem benutzerdefinierten Zeichensatz

Du kannst den Koch Trainer auch verwenden, um mit einem selbst festgelegten Zeichensatz zu üben. Lade zunächst eine Textdatei in den File Player hoch, die die zu trainierenden Zeichen enthält (als ein „Wort“ oder mehrere Wörter auf einer oder mehreren Zeilen). Setze dann die Einstellung **Koch Sequence** auf die neue Option **Custom Chars**. Der Koch Trainer liest die Zeichen dann aus der Datei.

Nun kannst du den Koch Trainer (CW Generator oder Echo Trainer) verwenden, und er wird diese Zeichen für dein Training benutzen. Die Einstellung **Koch Lesson** wirkt dabei als Index in deinen benutzerdefinierten Zeichensatz: bei Lektion *N* werden nur die ersten *N* Zeichen des Zeichensatzes als aktiver Trainings-Pool verwendet (begrenzt auf die tatsächliche Länge des Zeichensatzes, falls die Lektion größer ist). Das Lektions-Maximum passt sich dabei automatisch an die Länge deines Zeichensatzes an (bis maximal 51 Zeichen; Zeichen ab Position 52 sind nicht erreichbar).

Um den Zeichensatz zu ändern, lade eine neue Textdatei hoch und wähle **Custom Chars** erneut aus. Selbst wenn es zuvor bereits ausgewählt war, musst du **Custom Chars** erneut wählen, um den neuen Zeichensatz zu übernehmen. Das bloße Hochladen einer neuen Datei ändert den benutzerdefinierten Zeichensatz nicht.

Das ist ein Feature, kein Bug!

Es bedeutet, dass du zwischen dem Training mit deinem Zeichensatz und der Verwendung einer anderen Textdatei für den File Player wechseln kannst. Durch Umstellen von **Koch Sequence** auf M32, LCWO, LICW oder CW Academy kehrst du zur „normalen“ Koch-Trainer-Option zurück.



Suchst du nur einen schnellen Weg, um gezielt ein paar Zeichen zu üben, die dir schwerfallen, ohne den Umweg über eine Textdatei oder die Koch-Lektionen? Siehe **Practice Set**, eine eigenständige Funktion, die direkt unter **CW Generator** und **Echo Trainer** erreichbar ist (nicht unter Koch Trainer) – beschrieben dort, wo diese Modi vorgestellt werden, sowie unter **Einstellungen zum Practice Set**. Sie verwendet einen eigenen, getrennt gespeicherten Zeichensatz und hat mit **Custom Chars** hier nichts zu tun.

5.4.2 Koch: Learn New Chr

Wenn du diesen Menüpunkt auswählst, wird das neue Zeichen entsprechend der ausgewählten Koch-Lektion eingeführt: Du hörst den Ton und siehst die Abfolge von Punkten und Strichen schnell auf dem Display sowie das zugehörige Zeichen. Dies wird wiederholt, bis du durch Drücken des ENCODER-Knopfs stoppst. Nach jeder Wiederholung hast du die Möglichkeit (aber keine Pflicht), das Gehörte mit dem Paddle zu wiederholen; der Morserino teilt dir dann mit, ob das richtig war.

Sobald du das neue Zeichen beherrschst, kannst du im Koch Trainer zum **CW Generator** oder **Echo Trainer** wechseln, um das neu erlernte Zeichen in Kombination mit allen bisher gelernten Zeichen zu üben.

5.4.3 Koch: Preview Char

Manchmal möchtest du nicht das neueste Zeichen hören, sondern ein früher gelerntes noch einmal für sich – oder bist einfach neugierig, wie ein Zeichen weiter hinten im Kurs klingt. Wenn du diesen Menüpunkt auswählst, erscheint eine kleine Auswahlliste aller Zeichen des gesamten Kurses, in derselben Reihenfolge wie deine Koch-Lektionen (bzw., falls **Koch Sequence** auf **Custom Chars** steht, in der Reihenfolge deines eigenen Zeichensatzes) – drehe den ENCODER, um durch die Liste zu blättern, und klicke ihn, um ein Zeichen auszuwählen.

Das ausgewählte Zeichen wird danach fortlaufend wiedergegeben, genau wie bei **Learn New Chr**: Du siehst und hörst es wiederholt, und du kannst die Geschwindigkeit weiterhin durch Drehen des ENCODERs anpassen, wie überall sonst auch.

In diesem Modus bekommt der übliche Klick der FN-Taste (Umschalten Geschwindigkeit/Lautstärke) eine dritte Station: Ein Klick schaltet den ENCODER reihum zwischen **Geschwindigkeit**, **Lautstärke** und **Zeichen** um. Solange der ENCODER die Rolle “Zeichen” hat, blätterst du beim Drehen live durch den gesamten Kurs, Lektion für Lektion – ohne die Auswahlliste erneut zu öffnen. Die Wiedergabe setzt kurz nach dem Loslassen ein, sodass das Durchblättern mehrerer Lektionen still bleibt und nur das Zeichen erklingt, bei dem du stehen bleibst. Solange der ENCODER die Rolle “Zeichen” hat, zeigt die Statuszeile dort, wo sonst die Geschwindigkeit steht, Lektionsnummer und Zeichen in Fettschrift – ein Prosign erscheint dabei als sein Kürzel, also z. B. **<ka>**, nicht als einzelner Buchstabe – nach derselben Konvention „der ENCODER besitzt dies“, der auch die WpM-Zahl und der Lautstärkebalken folgen. Drücke den ENCODER-Knopf länger, um zurück ins Menü zu gelangen.

Solange die Auswahlliste selbst offen ist, funktionieren der übliche FN-Doppelklick (Displayhelligkeit) und der ENCODER-Doppelklick (Preferences-Menü) weiterhin ganz normal.

5.4.4 Koch: CW Generator und Echo Trainer

Die Funktionalität entspricht der oben für diese Modi beschriebenen, mit folgenden kleinen Unterschieden:

- Es werden nur die Zeichen bis zur ausgewählten Koch-Lektion generiert (oder die durch deinen benutzerdefinierten Zeichensatz definierten Zeichen).
- Die Einstellung **Random Groups** wird ignoriert.
- Es gibt kein Untermenü **File Player**.
- Im Koch Echo Trainer gibt es außerdem ein Untermenü **Adapt. Rand.**, siehe unten.

5.4.5 Koch Echo Trainer: Adapt. Rand.

Der Modus **Adaptive Random** passt die zufällige Zeichenauswahl anhand der eingegebenen Antworten an. Ein falsch gegebenes Zeichen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es wieder ausgewählt wird; ein richtig gegebenes Zeichen verringert diese Wahrscheinlichkeit.

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

Hinweise:

- Die Wahrscheinlichkeiten werden bei jedem Start des Modus auf die Standardwerte zurückgesetzt.
- Die zuletzt gelernten Koch-Zeichen haben zu Beginn der Sitzung eine höhere Wahrscheinlichkeit.
- Zu Beginn der Sitzung wird jedes Zeichen einmal ausgewählt (in zufälliger Reihenfolge).
- Danach werden die nächsten Zeichen zufällig ausgewählt; falsch gegebene Zeichen haben eine höhere Auswahlwahrscheinlichkeit.
- Ein falsch gegebenes Zeichen erhöht auch die Wahrscheinlichkeit des Zeichens davor und danach. Z.B.: Wenn „z/?“ gefragt wird und du mit „g/?“ antwortest, wird die Wahrscheinlichkeit für „z“ erhöht und die Wahrscheinlichkeit für „/“ ein wenig.
- Nur das erste falsche Zeichen wird analysiert. Wenn z.B. „z/?“ erwartet wird und du mit „gz/?“ antwortest, werden die Wahrscheinlichkeiten genauso erhöht wie im vorherigen Beispiel.
- Erwarte keinen Spaß in diesem Modus (benutze ihn trotzdem!). Der adaptive Modus wird dich mit den Zeichen ärgern, die du nicht jedes Mal zu 100 % richtig gibst. Wenn du einen totalen Frustrationslevel erreicht hast, wechsle zurück zum normalen Koch Zufallsmodus und entspanne dich ein wenig, bevor du **Adapt. Rand.** wieder verwendest ;-).

5.5 Transceiver

Der Morserino-32 hat diese Transceiver-Modi:

- **LoRa Trx** ist ein eigenständiger Transceiver für die Kommunikation mit Morsecode, der die LoRa-Spreizspektrum- Funktechnologie nutzt (in der Standardversion im 433-MHz-Band).
- **WiFi Trx** nutzt das Internetprotokoll (speziell UDP auf Port 7373) für die Kommunikation über ein IP-Netzwerk via WLAN mit einem Access Point. Es gibt jetzt auch einen alternativen WLAN-Modus (**EspNow**), der eine Peer-to-Peer-Kommunikation zwischen Morserinos in unmittelbarer Nähe ohne Access Point ermöglicht.
- **iCW/Ext Trx** ist ein Transceiver-Modus, der entweder mit einem externen Transceiver (z.B. einem Kurzwellen-Amateurfunk- Transceiver) oder mit einem Protokoll wie iCW (CW über Internet) oder VBand verwendet werden kann. In allen Fällen sind CW Keyer und Empfänger bzw. CW-Decoder gleichzeitig aktiv.

5.5.1 LoRa Trx



Dieser Modus ist nur verfügbar, wenn dein Morserino einen Hardware-LoRa-Transceiver enthält (wie bei Morserinos der 1st und 2nd Edition der Fall, beim M32Pocket in der Standardkonfiguration jedoch nicht)!

Wie bereits erwähnt, ist dies ein Morsecode-Transceiver, der LoRa verwendet, um Morsecode an andere Morserino-32-Geräte zu senden. Zusätzlich zur CW-Keyer-Funktionalität sendet er alles, was du gibst, über den LoRa-Transceiver. Dabei wird ein spezielles Datenformat verwendet, das die eingegebenen Punkte und Striche kodiert – unabhängig davon, ob es sich um zulässige Morsezeichen handelt. Außerdem empfängt er auf seiner Frequenz, wenn du nicht gibst, sodass du interaktive Unterhaltungen im Morsecode zwischen zwei oder mehr Morserino-32-Geräten führen kannst! Die Zeichen werden Wort für Wort übertragen, daher gibt es auf der Empfängerseite eine leichte Verzögerung, und QSK ist nicht möglich. Dies möge dich zur Verwendung korrekter ÜbergabeprozEDUREN anhalten.

Mehr über den LoRa-Transceiver-Modus

Der LoRa-Transceiver-Modus verwendet grundsätzlich die gleiche Benutzeroberfläche wie der CW Keyer. Sobald du jedoch etwas empfangst, zeigt die Statuszeile zusätzlich zur eigenen Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit der sendenden Station an – du siehst

z.B. *18r20sWpM*, was bedeutet, dass du eine Station mit 18 WpM empfangst und mit 20 WpM sendest. Außerdem wechselt der Lautstärkebalken rechts in der Statuszeile seine Funktion: Statt der aktuellen Lautstärke zeigt er die Signalstärke an – eine einfache Form eines S-Meters. Der volle Balken entspricht einem RSSI-Pegel von ca. -20 dB; der Balken beginnt bei ca. -150 dB zu erscheinen.

Durch Drücken der FN-Taste kannst du weiterhin die Lautstärke einstellen.

Vom Transceiver empfangene Morsezeichen werden im (scrollbaren) Textbereich des Displays **fett** dargestellt, alles Gesendete wird in normalen Zeichen angezeigt.

Erwähnenswert ist auch: Die Tonhöhe beim Empfang der Gegenstation wird wie in den anderen Modi über die Einstellung **Tone Pitch** angepasst. Beim Senden kann die Tonhöhe gleich sein oder einen Halbton höher oder tiefer als der Empfangston – dies wird über die Einstellung **Tone Shift** festgelegt, genau wie im Echo Trainer Modus.

Wichtig zu wissen: Der LoRa CW-Transceiver funktioniert nicht wie ein CW-Transceiver auf Kurzwelle, wo ein unmodulierter Träger getastet wird. LoRa verwendet Spreizspektrum-Technologie, um **Datenpakete** zu senden – ähnlich wie das WLAN auf deinem Handy oder PC. Alles, was du eingibst, wird zunächst in Daten kodiert (Geschwindigkeit sowie alle Punkte, Striche und Pausen zwischen den Zeichen). Sobald die Pause lang genug ist, um als Wortpause erkannt zu werden, wird das gesamte bis dahin zusammengestellte Datenpaket übertragen und vom empfangenden Morserino-32 mit der ursprünglichen Geschwindigkeit wiedergegeben.

Weitere Informationen über LoRa findest du in **Weitere Informationen über LoRa**.

5.5.2 WiFi Trx

Du kannst diesen Transceiver-Modus verwenden, um mit deinem CW-Buddy über WLAN zu kommunizieren – entweder im lokalen Netzwerk, über das Internet oder sogar Peer-to-Peer ohne Access Point. Diese Methode heißt *EspNow*; der Morserino nutzt dabei seine Broadcast-Funktionalität – das ist dann sehr ähnlich wie die Nutzung von LoRa. Die Reichweite ist naturgemäß begrenzt (je nach Umgebung einige Meter bis ca. 50 Meter bei freier Sicht). Wie du im Modus WiFi Trx zwischen Access Point und *EspNow* umschaltest, erfährst du im Abschnitt **WiFi Select**.

Verwendung von zwei verschiedenen *EspNow*-Kanälen

Der Morserino-32 kann im *EspNow*-Modus zwei Kanäle nutzen. Dies kann z.B. in einem Klassenzimmer verwendet werden, um zwei unabhängige Gruppen zu bilden, die sich nicht gegenseitig stören, oder in Umgebungen mit sehr hohem WLAN-„Rauschen“ – wenn der primäre Kanal nicht korrekt funktioniert, versuche es mit dem sekundären Kanal.

Die Kanäle werden über die Einstellung **Trx Channel** ausgewählt, siehe Abschnitt **Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot**.

Verwendung von WLAN mit einem Access Point (WLAN-Router)

Um herkömmliches WLAN zu nutzen, musst du mit einem WLAN-Access-Point verbunden sein. Das bedeutet, dass du zuvor die Funktion **WiFi Config** ausgeführt haben musst. Im lokalen Netzwerk ist die Verwendung des Transceiver-Modus sehr einfach: Wähle ihn im Menü aus, ohne eine Peer-Adresse zu konfigurieren. Er sendet an die Broadcast-Adresse 255.255.255.255, die von allen Geräten im Netzwerk empfangen werden kann. Der Morserino-32 verwendet UDP-Port 7373 für die asynchrone Kommunikation.

Beim Start von WiFi Trx wird die IP-Adresse des Peers (oder „IP Broadcast“) kurz auf dem Display angezeigt. Bei Verwendung von EspNow erscheint „EspNow“.

Um mit einem bestimmten Morserino-32 über das Internet zu kommunizieren, konfiguriere die IP-Adresse der Gegenstelle. Dies erfolgt über den Menüpunkt **Config WiFi**, der neben SSID und Passwort ein drittes Feld hat. Gib dort die IP-Adresse oder den DNS-Hostnamen der Gegenstelle ein; der WLAN-Transceiver sendet dann Pakete an diese Adresse.

Es gibt Dienste auf öffentlichen Internetservern, die über das Morserino-Protokoll kommunizieren können, z.B. ein „Chatbot“ auf *cq.morserino.info* – diese sind normalerweise ohne weitere Konfiguration des Internetrouters nutzbar, es sei denn, dein Router sperrt bestimmte Portnummern. Komplizierter wird es, wenn sich die Gegenstelle ebenfalls hinter einer Firewall oder einem NAT-Router befindet:

Wenn die IP-Adresse nicht im lokalen Netzwerk liegt und du hinter einer Firewall oder einem Router steckst, kann der Morserino Pakete ins Internet senden (sofern keine Firewall-Regeln UDP-Ports sperren), aber Pakete von der Gegenstelle hinter einer anderen Firewall werden vom Router blockiert. In diesem Fall musst du „Portweiterleitung“ konfigurieren, damit der Router alle UDP-Pakete auf Port 7373 an deinen Morserino sendet. Gleichzeitig teilst du deinem Buddy deine externe IP-Adresse mit (die IP-Adresse deines Routers zum Internetanbieter hin), und er tut das Gleiche.

Eine weitere, etwas aufwändigere Möglichkeit wäre die Einrichtung eines VPN (Virtual Private Network), sodass sich beide Morserinos im selben „virtuellen Netzwerk“ befinden und ohne Firewall-Blockierung miteinander kommunizieren können. Wie das geht, sprengt den Rahmen dieses Handbuchs – frag einen Internet-Experten!

5.5.3 iCW/Ext Trx

In diesem Modus wird ein am Morserino-32 angeschlossener Transceiver getastet, oder du kannst den Line-Out-Audioausgang verwenden, um z.B. einen FM-Transceiver zu tasten oder CW über das Internet zu verwenden (iCW – dieses Protokoll verwendet Mumble als Audioaustauschprotokoll). Über Bluetooth kannst du dich auch mit einem Computer verbinden und über diesen mit VBand, einem weiteren internetbasierten CW-Dienst (siehe Abschnitt **Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer** für die VBand-Bluetooth-Einstellung).

Alle CW-Signale, die als Audio über den Audioeingang eingehen, werden dekodiert und auf dem Display angezeigt. Ein externer Transceiver, der über den Anschluss „to Tx“ angeschlossen ist, wird vom Keyer getastet; alternativ kann der Audioausgang am Line-Out-Anschluss in einen Computer oder FM-Transceiver eingespeist werden.

5.5.4 QSO Bot

Der QSO Bot ist ein simulierter CW-QSO-Partner, mit dem du vollständige, realistische Funkverbindungen ohne Sender üben kannst. Der Bot sendet in Morsecode und liest mit, was du zurücktastest, und reagiert „in character“ – so kannst du das Hin und Her einer echten Verbindung in deinem eigenen Tempo einüben, ohne auf Sendung zu gehen. Es handelt sich ausschließlich um einen Übungspartner: Der Bot **sendet niemals über LoRa, WLAN oder den externen Sender** – er ertönt nur über den lokalen Mithörton und kann daher jederzeit gefahrlos verwendet werden.

Es gibt drei QSO-Typen, wählbar im Menü unter **Transceiver → QSO Bot**:

- **SOTA/POTA** – eine Verbindung im Rahmen von „Summits On The Air“ oder „Parks On The Air“ (Rufzeichen, Rapport, Gipfel-/Parkreferenz). Der Bot wählt zufällig SOTA oder POTA und teilt dies in seinem CQ-Ruf mit.
- **Standard** – ein klassisches „Rubber-Stamp“-QSO: Rapport, Name und QTH, dann Stationsangaben (Rig, Antenne, Wetter, Alter), dann die Verabschiedung.
- **Contest** – eine fortlaufende Folge sehr kurzer Contest-QSOs. Das Austauschformat wird mit der Einstellung **Contest Type** festgelegt (siehe **Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot**): **CQ WW** (Rapport + CQ-Zone) oder **WPX/Sprint** (Rapport + Seriennummer).

Anzeige und Bedienung

Der QSO Bot verwendet dieselbe Bildschirmdarstellung und Bedienung wie der CW Keyer und die Transceiver-Modi. Was der Bot sendet, erscheint in **Fettschrift**; was du tastest, wird dekodiert angezeigt. Die obere Statuszeile zeigt den Keyer-Modus und deine Geschwindigkeit. Durch Drehen des ENCODERs änderst du die Geschwindigkeit (oder die Lautstärke, nach einem kurzen Druck auf die FN-Taste); ein langer Druck auf FN wechselt in den Scroll-Modus, um den bisherigen Verlauf nachzulesen; ein Doppelklick auf den ENCODER-Knopf öffnet die Einstellungen; ein langer Druck auf den ENCODER-Knopf verlässt den QSO Bot.

Wer ruft CQ

Wenn du einen QSO-Typ startest, hört der Bot einige Sekunden lang zu. **Rufst du CQ**, antwortet dir der Bot – du bist der Aktivierer (SOTA/POTA) bzw. die rufende Station (Contest). **Bleibst du still**, ruft der Bot CQ und du antwortest ihm. Dafür gibt es keine

Einstellung; wie auf dem Band übernimmt derjenige die Führung, der CQ ruft. Der Bot verwendet für jede Verbindung ein neues Rufzeichen, sodass du viele verschiedene Rufzeichen zum Mitschreiben bekommst.

Tasten zum Bot

Der Bot ist bewusst tolerant, damit sich das Üben natürlich anfühlt und nicht wie ein Diktat:

- Er erkennt deine Informationen innerhalb der üblichen Gesprächsfüllwörter – `de oe1wkl k`, `r ur 599 599 bk`, `qth vienna vienna` funktionieren alle; die Füllwörter werden ignoriert.
- Rapporte können als volle Zahlen oder als **Cut Numbers** gesendet werden (`5nn` für 599, `t` für 0, `a` für 1, `n` für 9).
- **Der Bot wartet, bis du fertig bist.** Er antwortet erst, wenn du ein Ende-der-Übergabe-Zeichen sendest (`k`, `<sk>`, `<ar>`, `bk`, `73`) oder einige Sekunden pausierst – er tastet dir nicht dazwischen, während du noch sendest.
- **Um einen Fehler zu korrigieren**, sende `<err>` (eine Reihe von Dits) oder `eeee` und danach die korrigierte Information; der Bot verwirft das Zurückgenommene und übernimmt die neue Fassung. Bei einem einzelnen Wert wie einem Rapport oder einem Rufzeichen kannst du die korrigierte Fassung auch einfach später in derselben Übergabe noch einmal senden (zum Beispiel `599 = 579`) – es zählt die zuletzt gesendete.
- **Um eine Wiederholung zu erbitten**, sende `agn`, `rpt` oder einfach `?`; der Bot wiederholt seine letzte Übergabe. Du kannst auch nach einem einzelnen Punkt fragen – `rpt rst`, `rpt call`, `rpt qth` – und der Bot wiederholt nur diesen.
- **Um das Tempo des Bots zu ändern**, sende `qrs` (langsamer) oder `qrq` (schneller); der Bot passt sein Tempo an, und du hörst die neue Geschwindigkeit bei seiner nächsten Übergabe. Sende es erneut, um weiter nachzuregeln. Das ändert nur das Tempo des Bots, nicht dein eigenes Keyer-/Mithörton-Tempo (das du wie gewohnt mit dem Encoder einstellst).

Tastest du etwas, das der Bot nicht zuordnen kann, oder verstummst du mittendrin, reagiert er wie ein echter Operator – er bittet mit wechselnden Aufforderungen wie `agn agn`, `agn?`, `pse rpt` oder `qrz?` um eine Wiederholung, oder wiederholt seine letzte Übergabe – statt einfach stehen zu bleiben.

Wie nachsichtig und wie gesprächig der Bot ist, lässt sich mit der Einstellung **QSO Difficulty** festlegen (**Beginner** / **Intermediate** / **Advanced**). Bei **Beginner** gibt dir der Bot mehr Zeit, erlaubt einen zusätzlichen Versuch, gibt Rapporte voll ausgeschrieben (599 statt 5nn), verwendet klare, ruhige Aufforderungen und sendet immer mit deinem eigenen Tempo. Bei **Intermediate** und **Advanced** ruft der Bot manchmal mit einem Tempo, das ein paar WpM von deinem abweicht, damit du das Erbiten von `qrs` / `qrq` übst; **Advanced** hält zudem ein strafferes Tempo und antwortet knapper. Das gilt für alle QSO-Bot-Modi.

In einem **Standard**-QSO spiegelt der Bot außerdem deine Förmlichkeit: Sobald das QSO läuft, lässt der Bot die Rahmung `<call> de <call>` zwischen den Übergaben ebenfalls weg, wenn du sie weglässt. **Beginner** behält immer die volle Rahmung bei; **Advanced** lässt sie früh weg, sobald das QSO etabliert ist. Eröffnung und Schluss-Verabschiedung verwenden immer die volle Rufzeichen-Rahmung.

SOTA / POTA

Der Bot spielt eine Gipfel- oder Parkaktivierung. Ruft er CQ, ist er der Aktivierer und sendet eine Gipfel-/Parkreferenz, die zum Land seines Rufzeichens passt (`oe/st-002` für ein österreichisches Rufzeichen, `w6/ss-001` für ein US-Rufzeichen usw.); du rufst als Jäger (Chaser) an und tauschst Rapporte aus. Rufst **du** CQ, bist du der Aktivierer und der Bot jagt dich. Gelegentlich entpuppt sich die Station, die auf deinen CQ-Ruf antwortet, ebenfalls als Aktivierer und sendet ihre eigene Referenz – eine Summit-to-Summit- bzw. Park-to-Park-Verbindung (sie kann sogar SOTA-zu-POTA sein). Eine SOTA/POTA-Sitzung ist eine einzelne Verbindung; der Bot verabschiedet sich, wenn sie beendet ist.

Standard

Dies ist ein vollständiges „Rubber-Stamp“-QSO im Plauderstil, in drei Runden: zuerst Rapport, Name und QTH; dann Stationsangaben (Rig, Antenne, Wetter, Alter); dann die Verabschiedung. Der Bot sendet realistische eigene Angaben und schreibt deine mit. Er erkennt deine Informationen an den **Feld-Schlüsselwörtern** – `name`, `qth`, `rig`, `ant`, `wx`, `age` – sodass es egal ist, ob du sie mit `=`, mit `es` oder gar nicht trennst, und Werte dürfen aus mehreren Wörtern bestehen (`rig icom 7300`). Er merkt sich deinen Namen und verwendet ihn, wenn er zu dir zurückkommt (`fb dr willi`). Eine gültige Verbindung braucht einen Rapport; enthält deine erste Übergabe also Name und QTH, aber keinen RST, fragt der Bot `pse ur rst?`, bevor er fortfährt.

Contest

Contest-Übung ist eine fortlaufende Folge sehr kurzer QSOs. Stelle zuerst **Contest Type** ein: **CQ WW** tauscht Rapport plus CQ-Zone aus (der Bot verwendet die echte Zone für das Land seines Rufzeichens), **WPX/Sprint** tauscht Rapport plus Seriennummer aus. Sobald ein QSO beendet ist, ruft die rufende Station erneut CQ – ruft der Bot, tut er dies mit einem neuen Rufzeichen; rufst du, antwortet eine neue Station auf deinen nächsten CQ-Ruf. Die Sitzung läuft weiter, solange du Stationen arbeitest, und endet automatisch nach etwa fünfzehn Sekunden ohne Antwort (niemand antwortet auf den CQ-Ruf des Bots, oder du rufst nicht erneut CQ). Drücke eine Taste, um nach dem Ende der Sitzung zum Menü zurückzukehren.

5.6 CW Decoder

In diesem Modus werden Morsezeichen dekodiert und auf dem Display angezeigt. Der Morsecode kann entweder über eine Morsetaste eingegeben werden (Handtaste – angeschlossen an die Buchse, an der normalerweise ein externes Paddle angeschlossen wird; du kannst auch eines oder beide der Touchpaddles zum manuellen Tasten des Decoders verwenden). Mit dem Decoder auf diese Weise kannst du deinen Geberhythmus mit einer Handtaste kontrollieren und verbessern, indem du prüfst, ob das Gesendete korrekt dekodiert wird.

Du kannst auch Töne (am Audioeingang) dekodieren, die z.B. von einem Empfänger stammen. Der Ton sollte bei ca. 700 Hz liegen. Optional gibt es einen recht scharfen Filter (in Software implementiert), der nur Töne in einem engen Bereich um 700 Hz erkennt und alle anderen ignoriert. Dieser wird durch Auswahl der Einstellung **Narrow** aktiviert (siehe Abschnitt **Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot**).

Die Statuszeile unterscheidet sich etwas von den anderen Modi. Der Drehgeber befindet sich immer im Lautstärke-Einstellmodus – die Geschwindigkeit wird durch den dekodierten Morsecode bestimmt und kann nicht manuell eingestellt werden. Durch Drücken des ENCODER-Knopfs wird der Decoder-Modus beendet und du gelangst zurück zum Startmenü.

Oben links in der Statuszeile siehst du ein kleines Quadrat oder Rechteck, wenn die Taste gedrückt wird (oder ein 700-Hz-Ton erkannt wird), und rechts davon den Buchstaben **d** – dieser ersetzt die Keyer-Modus-Anzeige der anderen Modi.

Die aktuell erkannte Geschwindigkeit wird in der Statuszeile als WpM angezeigt.

Dieser Modus hat wenige Einstellungen (siehe Abschnitt **Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot**); die wichtigste ist vielleicht die Möglichkeit, die Filterbandbreite des Audio-Decoders zwischen schmal (ca. 150 Hz) und breit (ca. 600 Hz) umzuschalten. Für Signale aus einem Transceiver (wo andere Signale in der Nähe sein könnten) ist es in der Regel am besten, die Bandbreite auf **Narrow** zu setzen und das Signal auf 700 Hz ($\pm 5\%$) abzustimmen. Für Signale von einem FM-Transceiver, iCW oder anderen Umgebungen mit wenig Störungen empfiehlt sich die Einstellung **Wide** – in diesem Fall muss die Tonfrequenz nicht so nahe an 700 Hz liegen.

5.7 WiFi Functions

Neben der WiFi-Transceiver-Funktionalität kannst du die WLAN-Funktion des im Morserino-32 verwendeten ESP32-Prozessors für weitere Aufgaben nutzen, wenn du WLAN über einen Access Point verwendest.

Zwei davon waren früher besonders wichtig:

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

Für beide Funktionen muss die hochzuladende Datei auf deinem Computer (auch Tablet oder Smartphone) vorhanden sein, und dein Morserino muss mit demselben WLAN-Netzwerk verbunden sein wie dein Computer.



Beide Funktionen lassen sich mittlerweile viel einfacher durch Anschließen des Morserinos an einen Computer mit Chrome, Edge, Opera oder Firefox erledigen – siehe Anhänge 6 und 7 dieses Handbuchs!

Um den Morserino-32 mit deinem lokalen WLAN-Netzwerk zu verbinden, benötigst du in der Regel die SSID (den „Namen“) des Netzwerks und das Passwort, auch als „Zugangsdaten“ bekannt. Diese Daten müssen im Morserino-32 gespeichert werden. Da er keine Tastatur für die bequeme Eingabe hat, erfolgt dies über eine eigene WLAN-Funktion: die **Netzwerkconfiguration (Config WiFi)**, die du zuerst ausführen musst, bevor du eine der anderen WLAN-Funktionen nutzen kannst.

Bei Heimnetzwerken, die eine Liste zulässiger MAC-Adressen verwenden (aus Sicherheitsgründen), musst du zunächst die MAC-Adresse des M32 in deinem Router eintragen, bevor der M32 eine Verbindung herstellen kann. Dafür gibt es eine Funktion zur Anzeige der MAC-Adresse auf dem Display.

Alle netzwerkbezogenen Funktionen findest du unter dem Menüpunkt **WiFi Functions**.

In Software-Versionen vor 2.0 waren die WiFi-Funktionen nicht ins Hauptmenü integriert. Falls du von Version 1.x auf Version 2.x über WLAN aktualisieren möchtest, lies bitte **Aktualisieren der Firmware über WLAN für Versionen < 2.0**.

Wenn du über das WLAN-Menü (WiFi / Select) „EspNow“ anstelle eines Access Points ausgewählt hast, ist die einzige verfügbare WiFi-Funktion „**WiFi Select**“, da alle anderen Funktionen einen Access Point erfordern!

5.7.1 Anzeige der MAC-Adresse

Dies ist der erste Eintrag im Menü **WiFi Functions** und zeigt die MAC-Adresse des Morserinos in der Statuszeile an. Jeder Morserino hat eine eindeutige MAC-Adresse.

Mit dieser Information kannst du dem Morserino den Zugang zu deinem WLAN-Netzwerk ermöglichen, wenn dein Router so konfiguriert ist, dass er nur bestimmten MAC-Adressen Zugriff erlaubt.

Wenn du die FN-Taste drückst, kehrt der Morserino-32 normal zum Menü zurück. Wenn du nichts tust, geht der Morserino je nach deinen Time-Out-Einstellungen in den Tiefschlaf.

5.7.2 Netzwerk-Konfiguration

Wähle das Untermenü **WiFi Config**, um mit der Netzwerkkonfiguration fortzufahren.

Das Gerät startet **WLAN als Access Point** und erstellt so sein eigenes WLAN-Netzwerk (mit der SSID „**morserino**“). Wenn du die verfügbaren Netzwerke mit deinem Computer oder Smartphone überprüfst, findest du es leicht; verbinde deinen Computer bitte mit diesem Netzwerk (kein Passwort erforderlich).

Sobald du verbunden bist, gib `http://m32.local` in den Browser deines Computers ein. Wenn dein Computer oder Smartphone mDNS nicht unterstützt (Android unterstützt es z.B. nicht, Windows nur rudimentär), gib statt „m32.local“ die IP-Adresse **192.168.4.1** ein. Du siehst dann ein kleines Formular mit 3 × 3 leeren Feldern: *SSID of WiFi network?*, *WiFi Password?* und *WiFi TRX Peer IP?*

Du musst nur einen Satz Felder ausfüllen, kannst aber auch zwei oder drei verwenden, um verschiedene Netzwerkkonfigurationen für unterschiedliche Szenarien zu speichern (z.B. Verbindung zu verschiedenen WLAN-Netzwerken). Im WLAN-Menü gibt es einen eigenen Eintrag zur Auswahl der gewünschten Konfiguration.

Gib den Namen deines lokalen WLAN-Netzwerks und das zugehörige Passwort ein (das dritte Feld kannst du vorerst leer lassen) und klicke auf „Submit“. Dein Morserino-32 speichert diese Zugangsdaten und startet dann neu (das Netzwerk „morserino“ verschwindet wieder).

Das dritte Feld (*WiFi TRX Peer IP/Host?*) wird verwendet, wenn du die WiFi-Transceiver-Funktionalität über einen Access Point nutzen möchtest, d.h. mit einem anderen Morserino-Nutzer oder Dienst über das Internet kommunizieren möchtest. Gib dort die IP-Adresse oder den DNS-Hostnamen der Gegenstelle ein. Siehe Abschnitt **WiFi Trx** weiter oben. Wenn du mit anderen Morserinos **im lokalen Netzwerk** kommunizierst, ist keine IP-Adresse erforderlich (es wird standardmäßig die Broadcast-Adresse verwendet, sodass alle Morserinos empfangen können, was einer von ihnen sendet).

Dein Morserino kann kein WLAN-Netzwerk mit einem „Captive Portal“ nutzen, wie es oft in öffentlichen Netzwerken verwendet wird. Diese Netzwerke setzen einen Browser auf dem Gerät voraus – den hat der Morserino-32 nicht.

Dein Morserino-32 unterstützt nur WLAN-Netzwerke im 2,4-GHz-Band, nicht im 5-GHz-Band.



Wenn du zuvor über das Menü WiFi / Select „EspNow“ ausgewählt hast, musst du erst einen Access Point auswählen, bevor du die WLAN-Konfiguration durchführen kannst!



Wenn du dein WLAN bereits konfiguriert hast und diesen Schritt erneut ausführst, wird der zuvor eingegebene SSID-Name im Formular vorausgefüllt – du musst ihn nur bei Bedarf ändern. Das Passwortfeld ist leer; wenn du kein neues eingibst, wird das alte weiterverwendet. Das TRX-Peer-IP-Feld wird ebenfalls vorausgefüllt, wenn zuvor ein Wert eingegeben wurde. Löscht du die Werte in diesem Feld, wird die IP-Adresse entfernt.

Du kannst drei verschiedene Netzwerkeinstellungen konfigurieren; ab Version 4.5.1 werden Netzwerkkonfigurationen nicht mehr in Schnappschüssen gespeichert – du kannst also keine Schnappschüsse verwenden, um verschiedene Netzwerkeinstellungen abzurufen.



Einfacher geht es, wenn du deinen Morserino über USB an einen Computer mit Chrome, Edge, Opera oder Firefox anschließt und den Anweisungen in **Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser** folgst.

5.7.3 Überprüfen der Netzwerkkonnektivität

Verwende den Untermenüeintrag **Check WiFi** unter **WiFi Functions**, um die Netzwerkverbindung zu testen.

Es wird entweder eine Fehlermeldung angezeigt („No WiFi“ und die eingegebene SSID) oder eine Erfolgsmeldung („Connected!“) mit SSID und der vom WLAN-Router erhaltenen IP-Adresse.

Es kann sein, dass du deinen Morserino ziemlich nah an deinen WLAN-Router bringen musst (im selben Raum ist normalerweise ausreichend)! Die WLAN-Antenne des ESP32-Moduls ist sehr klein und empfängt sehr schwache Signale möglicherweise nicht.

Wenn du trotz korrekter Zugangsdaten und direkter Nähe zum Router eine Fehlermeldung erhältst, versuche es einfach noch einmal – manchmal schlägt der erste Versuch aus unbekannten Gründen fehl.

Wenn du die FN-Taste drückst, kehrt diese Funktion zum Menü zurück. Wenn du nichts tust, geht der Morserino je nach Einstellungen in den Tiefschlaf.

5.7.4 Hochladen einer Textdatei

Nachdem du deinen Morserino-32 mit deinen lokalen WLAN-Zugangsdaten konfiguriert hast, kannst du eine Textdatei für das Morse-Training hochladen. Derzeit kann nur eine Datei auf dem Morserino-32 gespeichert werden; beim Hochladen einer neuen Datei wird die alte überschrieben.

Die **hochzuladende Datei** sollte eine einfache ASCII-Textdatei ohne Formatierung sein (keine Word-Dateien, PDFs usw.). Deutsche Zeichen (ÄÖÜäöüß) in UTF-8-Kodierung sind erlaubt und werden in *ae*, *oe*, *ue* und *ss* umgewandelt. Die Datei kann Groß- und Kleinbuchstaben sowie alle Zeichen der Koch-Methode (einschließlich Betriebszeichen, insgesamt 51 verschiedene Zeichen) enthalten. Alle anderen Zeichen werden beim Abspielen im Morsecode ignoriert. Die Datei kann recht groß sein – ca. 1 MB Speicherplatz steht zur Verfügung (genug für Mark Twains „The Adventures of Huckleberry Finn“).



Informationen zur Kodierung von Textdateien findest du im Abschnitt **Was kann generiert werden?** – du kannst z.B. eine Datei in mehrere Teile unterteilen, die der File Player wie separate Dateien behandelt.

Um die Datei hochzuladen, wähle **File Upload** im Menü **WiFi Functions**. Nach einigen Sekunden (der Morserino muss sich erst mit dem WLAN-Netzwerk verbinden) zeigt er an, dass er auf den Upload wartet. Ruf mit dem Browser deines Computers <http://m32.local> auf (oder, falls das nicht funktioniert, ersetze „m32.local“ durch die auf dem Display angezeigte IP-Adresse).



Für die Upload-Funktion müssen dein Morserino-32 (und natürlich dein PC oder Tablet usw.) wieder im lokalen WLAN-Netzwerk sein!

Zuerst erscheint ein Login-Bildschirm in deinem Browser. Verwende **m32** als Benutzer-ID und **upload** als Passwort. Auf dem nächsten Bildschirm findest du einen Dateiauswahldialog – wähle die hochzuladende Datei aus (Name und Erweiterung spielen keine Rolle) und klicke auf „Begin“. Sobald der Upload abgeschlossen ist (das dauert nicht lange), kehrt der Morserino-32 zum Menü zurück, und du kannst die hochgeladene Datei im Modus CW Generator oder Echo Trainer verwenden.

Wenn du den Vorgang abbrechen musst, starte das Gerät neu – entweder durch vollständiges Trennen vom Strom (Akku aus und USB trennen) oder (bei M32 1st oder 2nd Edition) durch Drücken der Reset-Taste mit einem kleinen Schraubenzieher oder Kugelschreiber (die Reset-Taste ist durch das Loch neben dem USB-Anschluss in Richtung des externen Paddle-Anschlusses erreichbar).



Wenn es nicht klappt: Stelle sicher, dass du das Passwort **upload** verwendest – **NICHT update!**

5.7.5 Aktualisieren der Morserino-32-Firmware über WLAN

Das Aktualisieren der Firmware über WLAN ist eine von mehreren Möglichkeiten; du kannst es auch mit der Arduino IDE (oder PlatformIO) tun, oder einfacher mit einem speziellen Update-Programm (siehe **Aktualisieren der Firmware über USB und ein Update-Programm**), oder – und das ist **der einfachste Weg** – direkt mit einem Browser und USB (siehe **Aktualisieren der Firmware über USB und einen Browser (Webserial)**).

Du kannst auf jede beliebige Version aktualisieren, Versionen überspringen und auch zu einer älteren Version zurückkehren.

Das Firmware-Update über WLAN ist dem Hochladen einer Textdatei sehr ähnlich. Hole dir zunächst die Binärdatei aus dem Morserino-32-Repository auf GitHub (<https://github.com/oe1wkl/Morserino-32> – suche unter „Software“ nach einem Verzeichnis namens „Binaries“). Lade die neueste Version auf deinen Computer herunter. Der Dateiname sieht wahrscheinlich so aus:

m32_Vx.y[...].bin (x.y ist die Versionsnummer).

Rufe nun wieder das Menü **WiFi Functions** auf und wähle den Punkt **Update Firmw.** Ähnlich wie beim Datei-Upload rufst du mit deinem Browser <http://m32.local> auf (oder die auf dem Display angezeigte IP-Adresse, <http://n1.n2.n3.n4>) und siehst einen Login-Bildschirm. Diesmal verwendest du den Benutzernamen **m32** und das Passwort **update** (nicht **upload!**).

Im nächsten Schritt siehst du einen Dateiauswahldialog, wählst deine Binärdatei aus und klickst auf „Begin“. Der Upload dauert diesmal länger – einige Minuten, also Geduld. Die Datei ist groß, muss hochgeladen und auf den Morserino-32 geschrieben und überprüft werden, um sicherzustellen, dass es eine ausführbare Datei ist. Zum Schluss startet das Gerät neu, und du siehst die neue Versionsnummer auf dem Startbildschirm.

Zusammengefasst, die Schritte für das Firmware-Update über WLAN:

1. Führe die Netzwerkkonfiguration durch (der Morserino richtet sein eigenes WLAN-Netzwerk ein, und du gibst in deinem Browser den Namen und das Passwort deines

Heimnetzwerks ein). Das musst du nur einmal tun, da der Morserino die Zugangsdaten speichert. Nutze „Check WiFi“, um sicherzustellen, dass der Morserino eine Verbindung herstellen kann. Denk daran, nah genug am WLAN-Router zu sein!

2. Lade die neue Binärdatei von GitHub auf deinen Computer herunter.
3. Starte „Update firmware“ auf deinem Morserino. Nach einer Weile zeigt er eine IP-Adresse (im Heimnetzwerk!) und eine Wartende-Meldung an.
4. Öffne mit deinem Browser entweder die auf dem Morserino angezeigte IP-Adresse (<http://www.xx.yy.zz>) oder <http://m32.local> (funktioniert auf Macs und iPhones; meist nicht auf Windows-PCs oder Android-Geräten).
5. Gib im Browser-Login *m32* als Benutzernamen und *update* als Passwort ein.
6. Wähle im Dateiauswahldialog die Binärdatei aus deinem Download-Ordner aus und klicke auf „Begin“. Ein Fortschrittsbalken wird angezeigt; nach einiger Zeit (auch wenn 100 % angezeigt werden, kann es noch dauern) startet der Morserino neu und zeigt die neue Versionsnummer auf dem Startbildschirm. Dann war das Update erfolgreich.



Wenn es nicht klappt: Stelle sicher, dass du das Passwort **update** verwendest – NICHT **upload**!

5.7.6 WiFi Select

Hier kannst du auswählen, welche Netzwerkkonfiguration verwendet werden soll. SSID und Peer-Host werden angezeigt; du gehst mit dem ENCODER durch die verfügbaren Konfigurationen.

Der beim Start angezeigte Eintrag ist die aktuell gewählte Netzwerkkonfiguration. Wenn das die richtige ist, kehre einfach mit einem langen Druck auf den ENCODER zum Menü zurück.

Der erste Eintrag (Nummer 0) ermöglicht die Auswahl von EspNow (WLAN-Peer-to-Peer-Kommunikation) anstelle eines Access Points.

5.8 Go To Sleep

Wenn du diesen Menüpunkt auswählst, versetzt er den Morserino-32 in den Tiefschlaf, in dem er deutlich weniger Strom verbraucht als im Normalbetrieb. Der Akku entlädt sich aber dennoch innerhalb einiger Tage, daher ist dieser Modus nur für kürzere Pausen zwischen Trainingseinheiten gedacht. Siehe Abschnitt **Ein- und Ausschalten / Aufladen des Akkus** weiter oben in diesem Handbuch.

6 Einstellungen

Du erreichst das Einstellungsmenü immer durch einen **Doppelklick** auf den ENCODER-Drehknopf. Damit gelangst du in ein Menü (vor der aktuell markierten Einstellung steht ein „>“-Zeichen; die Zeile darunter zeigt den aktuellen Wert). Drehe den ENCODER, um durch die verfügbaren Einstellungen zu navigieren. Um das Einstellungsmenü zu verlassen, drücke den ENCODER-Knopf einfach etwas länger – du gelangst dann zurück in den Betriebsmodus, von dem aus du das Menü aufgerufen hast (oder ins Hauptmenü, wenn du den Doppelklick aus dem Menü heraus eingegeben hast).

Wenn du die gewünschte Einstellung erreicht hast, klicke einmal. Nun steht das „>“-Zeichen in der unteren Zeile vor dem Einstellungswert und zeigt an, dass das Drehen des ENCODERs diesen Wert ändert. Wenn du mit dem Wert zufrieden bist, klicke einmal, um zur Einstellungsauswahl zurückzukehren, oder drücke den Knopf etwas länger, um das Einstellungsmenü zu verlassen.

Die jeweils verfügbaren Einstellungen variieren je nach Modus: **Wenn du in einem bestimmten Modus doppelklickst, siehst du nur die für diesen Modus relevanten Einstellungen.** Wenn du vom Startmenü aus doppelklickst, werden alle Einstellungen angezeigt.



Fast alle Einstellungen können über das Hardware-Konfigurationsmenü auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen findest du in **Hardware-Konfigurationsmenü**.

6.1 Schnappschüsse

Für verschiedene Trainingsarten benötigst du in der Regel unterschiedliche Einstellungen – du möchtest vielleicht den Zeichen- oder Wortabstand ändern, oder die Länge von Zeichengruppen oder Wörtern usw. Das Wechseln von einer Trainingsart zur nächsten würde bedeuten, jedes Mal verschiedene Einstellungen zu ändern.

Um dies zu vereinfachen, kannst du „**Schnappschüsse**“ (Snapshots) der Einstellungen verwenden: Sobald du alles für deinen ersten Trainingsmodus eingestellt hast, speicherst du alle aktuellen Einstellungen in einem von acht Schnappschüssen; dasselbe machst du für deine anderen Trainingsmodi. Du kannst die Einstellungen dann durch Abrufen eines bestimmten Schnappschusses schnell wiederherstellen.

Die gewählte „Koch-Lektion“ wird im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und ist nach einem Neustart verfügbar, wird aber nicht in einem Schnappschuss gespeichert oder überschrieben. Dasselbe gilt für WLAN-Einstellungen, die Einstellung **Serial Output**, den Bildschirm-Timeout sowie für deine Geschwindigkeits- und Lautstärkeeinstellungen.

Schnappschüsse enthalten nur Einstellungen, die für das Training relevant sind.

Einstellungen, die das Gerät selbst, seine Verbindungen betreffen, werden **nicht** in Schnappschüssen gespeichert, und das Abrufen eines Schnappschusses verändert sie nie:

- Hardware-Einstellungen: **Paddle Polar**, **External Pol**.
- Sender- und Netzwerk-Einstellungen: **Key ext TX**, **Generator Tx**, der LoRa-Kanal
- Bluetooth-Tastatur-Einstellungen: **BLT Kbd Output**, **BLT <AR>**
- Audio-Routing: **Headphone Output**, **Decoded on IO**
- Geräteverhalten: **Encoder Click**, **Quick Start**
- QSO-Bot-Einstellungen (**Contest Type**, **QSO Difficulty**)

(Schnappschüsse, die mit älteren Firmware-Versionen gespeichert wurden, können einige dieser Einstellungen noch enthalten; sie werden beim Abrufen ignoriert und beim Überschreiben des Schnappschusses entfernt.)

6.1.1 Speichern eines Schnappschusses

Doppelklicke zunächst auf den ENCODER, um in das Einstellungsmenü zu gelangen. Ein **langer Druck auf die FN-Taste** gibt dir die Möglichkeit, mit dem ENCODER auszuwählen, an welchem Ort du die aktuellen Einstellungen speichern möchtest – von **Snapshot 1** bis **Snapshot 8**. Eine weitere Option lautet **Cancel Store** und ermöglicht den Ausstieg ohne Speicherung. Bereits belegte Schnappschuss-Plätze sind **fett** dargestellt, können aber überschrieben werden. Ein Klick auf den ENCODER-Knopf speichert den Schnappschuss an der gewünschten Stelle und zeigt kurz eine Erfolgsmeldung: „Snap N STORED“ bedeutet, dass der Schnappschuss geschrieben und überprüft wurde; ist der Einstellungsspeicher voll, erscheint stattdessen „Snap N FAILED!“ – in diesem Fall schaffe Platz, indem du einen nicht mehr benötigten Schnappschuss löschst oder **Reset Scores** im Einstellungsmenü verwendest.

Wird der Einstellungsspeicher knapp, warnt dich der Morserino direkt nach dem Einschalten („Settings mem. almost full!“), zusammen mit demselben Rat: nicht mehr benötigte Schnappschüsse löschen oder die Spielstände zurücksetzen.

6.1.2 Abrufen eines Schnappschusses

Doppelklicke erneut auf den ENCODER-Knopf, um in das Einstellungsmenü zu gelangen. Ein **kurzer Klick auf die FN-Taste** ermöglicht dir, mit dem ENCODER auszuwählen, welchen der gespeicherten Schnappschüsse du abrufen möchtest; ein Klick auf den ENCODER-Knopf ruft ihn ab. Es gibt auch eine Option **Cancel Recall**, die den Ausstieg ohne Abruf ermöglicht. Wenn keine Schnappschüsse gespeichert sind, erscheint die Meldung „NO SNAPSHOTS“ und du kannst durch Klicken einer der Tasten das Menü verlassen.

6.1.3 Löschen eines Schnappschusses

Du kannst auch einen nicht mehr benötigten oder versehentlich erstellten Schnappschuss löschen. Gehe so vor, als wolltest du einen Schnappschuss abrufen, wähle den zu löschenden Schnappschuss aus und **klicke dann auf die FN-Taste**, um ihn zu löschen. Ein Bestätigungsdialog fragt, ob du den Schnappschuss wirklich löschen möchtest. Wenn du den ENCODER auf „Yes“ drehst und klickst, wird der Schnappschuss gelöscht; wie beim Speichern und Abrufen bestätigt eine kurze Meldung den Erfolg.

Am einfachsten konfigurierst du Einstellungen und Schnappschüsse, indem du deinen Morserino über USB mit einem Computer mit Chrome, Edge, Opera oder Firefox verbindest und den Anweisungen in **Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser** folgst.

6.2 Rufzeichen, Name und Spielstände

Zwei Einstellungen sagen dem Morserino, wer du bist. **Call Sign** (Rufzeichen) und **Op Name** (Name) werden vom **QSO-Bot** verwendet. Wählst du einen dieser Einträge im Einstellungsmenü, öffnet sich ein Texteditor am Bildschirm (er funktioniert am OLED und am LCD gleich):

- **ENCODER drehen** wählt ein Zeichen,
- **ENCODER klicken** fügt es zum Text hinzu,
- **FN-Taste klicken** löscht das letzte Zeichen,
- **langer Druck** auf eine der Tasten beendet die Eingabe.

Call Sign akzeptiert Buchstaben, Ziffern und den Schrägstrich; Op Name akzeptiert Buchstaben und ein Leerzeichen. Der aktuelle Wert wird neben der Einstellung angezeigt.

Reset Scores löscht die gespeicherten Bestenlisten und den Spielfortschritt aller Spiele. Beim Auswählen erscheint eine Bestätigung: **FN** drücken zum Bestätigen, oder den ENCODER klicken zum Abbrechen.

6.3 Liste aller Morserino-32-Einstellungen

Fett gedruckte Werte sind Standard- oder empfohlene Werte. Wenn du das Einstellungsmenü vom Startmenü aus aufrufst, sind alle Einstellungen verfügbar; wenn du es aus einem laufenden Modus heraus aufrufst, sind nur die für diesen Modus relevanten Einstellungen verfügbar.

6.3.1 Allgemeine Einstellungen

Eine Reihe von Einstellungen sind sehr allgemeiner Natur und gelten daher für alle Modi des Morserino-32.

Einstellung	Beschreibung	Werte
Encoder Click	Das Drehen des ENCODERs kann einen kurzen Ton erzeugen oder stumm sein.	Off / On
Tone Pitch Hz	Die Frequenz des Mithörtons in Hz.	Eine Reihe von Tönen zwischen 233 und 932 Hz, entsprechend den Noten der F-Dur-Tonleiter von Bb3 bis Bb5 (2 Oktaven).
Time Out	Wenn die hier eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass das Display aktualisiert wird, wechselt das Gerät in den Tiefschlaf. Durch Drücken der FN-Taste kann es wieder gestartet werden.	No timeout / 5 min / 10 min / 15 min
Quick Start	Ermöglicht es, die anfängliche Menüauswahl zu umgehen: Bei aktivierter Option (ON) startet das Gerät beim Einschalten sofort mit dem zuletzt aktiven Modus.	ON / OFF
Output Case	Ändert die Groß-/Kleinschreibung der dekodierten Zeichen auf dem Display (und auch bei der seriellen Ausgabe über USB sowie bei der Bluetooth-Tastaturausgabe!) von Kleinbuchstaben auf GROSSBUCHSTABEN.	lower / UPPER

Einstellung	Beschreibung	Werte
Serial Output	Legt fest, was an die serielle Schnittstelle (USB-Anschluss) gesendet wird; unterschieden wird zwischen getasteten Zeichen (Keyer – Ausgabe des iambischen Keyers), dekodierten Zeichen (Decoded – vom CW-Decoder oder einer Handtaste) und „generierten“ Zeichen (Generated – vom CW-Generator usw., auch von der Empfangsseite der LoRa- oder WiFi-Transceiver-Modi). Nothing sendet keines dieser Zeichen (bestimmte System- oder Fehlermeldungen können aber trotzdem erscheinen), All sendet alles. Über das M32-Serielle-Protokoll können zudem weitere Informationen gesendet und empfangen werden, wenn die angeschlossene Computersoftware dies unterstützt. Siehe auch Nutzung des seriellen Ausgangs des M32 . Diese Einstellung gilt auch für den Zeichenstrom an eine über Bluetooth verbundene App (siehe die Einstellung Bluetooth Use im Abschnitt Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer).	Nothing / Keyer / Decoded / Keyed+Decoded / Generated / All (Standard seit V. 4.3)

6.3.2 Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer

Diese Einstellungen steuern das Verhalten der Paddles (eingebaut oder extern) sowie vor allem die Timing-Einstellungen, die für iambic Keying oder die Verwendung einer externen Handtaste relevant sind (stelle **Keyer Mode** auf **Straight Key**, um eine Handtaste zu verwenden).

Einstellung	Beschreibung	Werte
Paddle Polarity	Legt fest, welche Paddle-Seite für Dits und welche für Dahs ist.	-. dah-dit / .- di-dah
External Pol.	Ermöglicht die Umkehrung der Polarität eines externen Paddles. Verwende dies, wenn dein externes Paddle „falsch herum“ verdrahtet ist, damit Dits und Dahs bei internem und externem Paddle auf der gleichen Seite sind.	Normal / Reversed
Keyer Mode	Stellt den iambic-Modus (A oder B), Ultimatic, Non-Squeeze oder Handtaste (Straight Key) ein; siehe Abschnitt CW Keyer .	Curtis A / Curtis B / Ultimatic / Non-Squeeze / Straight Key
CurtisB DahT%	Timing im Curtis-B-Modus für Dahs; siehe Abschnitt CW Keyer . Gilt nur für iambic B – Ultimatic ignoriert diese Einstellung.	0–100, in 5er-Schritten [35–55]

Einstellung	Beschreibung	Werte
CurtisB DitT%	Timing im Curtis-B-Modus für Dits; siehe Abschnitt CW Keyer . Gilt nur für Iambic B – Ultimatic ignoriert diese Einstellung.	0–100, in 5er-Schritten [55–95]
AutoChar Spce	Mindestabstand zwischen den Zeichen.	Off / min. 2 / 3 / 4 dots
Latency	Legt fest, wie lange nach der Erzeugung des aktuellen Elements (Punkt oder Strich) die Paddles „taub“ sind. Bei 0 % muss das Paddle losgelassen werden, während das letzte Element noch „an“ ist. Bei 87,5 % reagieren die Paddles erst nach 7/8 einer Punktlänge auf einen Druck. Im Ultimatic-Modus ohne Wirkung, der behandelt die Paddles auf eigene Weise.	Ein Wert zwischen 0 % und 87,5 %, d.h. 0/8 bis 7/8 einer Punktlänge (Standard: 50 %, d.h. eine halbe Punktlänge).
Bluetooth Use	Legt fest, wofür das Bluetooth-Funkmodul verwendet wird. Die ersten vier Optionen (neben No Bluetooth) sind Tastatur-Modi: Die Option VBand Kbd ermöglicht die Verwendung des Morserinos als VBand-Dongle (zu VBand siehe https://hamradio.solutions/vband/). Decoded output sendet alle dekodierten Zeichen nicht nur ans Display, sondern auch über Bluetooth. Die Option Generic Kbd macht im Wesentlichen dasselbe wie Decoded output , sendet aber zusätzlich den Code für die „Enter“-Taste (neue Zeile), wenn du <KA> (neue Nachricht) eingibst, und für die „Backspace“-Taste, wenn du <HH> eingibst (d.h. 8 Dits). Der M32 erscheint immer als US-Tastatur (QWERTY-Layout) – dies ist bei der Konfiguration am angeschlossenen Computer zu berücksichtigen. Die <i>Bluetooth-Tastaturausgabe ist nur im Modus CW Keyer aktiv (siehe auch Benutzung der Bluetooth-Tastatur-Funktion)</i> . Die letzte Option, BLE Serial , stellt stattdessen das M32-Serielle-Protokoll (siehe Nutzung des seriellen Ausgangs des M32) über Bluetooth Low Energy zur Verfügung – damit können Apps auf Smartphones und Tablets den Morserino fernsteuern und Text senden, der als CW getastet wird, ganz ohne USB-Kabel; die Auswahl wird bei der nächsten Rückkehr ins Hauptmenü wirksam. Beachte: Wie eine USB-Protokollsitzung verhindert auch eine aktive BLE-Protokollsitzung die automatische Abschaltung (Timeout) – denke daran im Akkubetrieb.	No Bluetooth / VBand Kbd / Decoded output / VBand+Decoded / Generic Kbd / BLE Serial
BLT <AR>	Nur im Modus Generic Kbd relevant (siehe Bluetooth Use oben). Legt fest, wie das <AR>-Betriebszeichen über Bluetooth gesendet wird: als wörtliches Zeichen „+“ oder als weicher Zeilenumbruch (Shift+Enter).	+ / Linefeed

6.3.3 Einstellungen bezüglich der Koch-Zeichenfolge

Wenn du Kursen verschiedener Institutionen folgst, verwenden diese eine bestimmte Reihenfolge, in der Morsezeichen eingeführt werden. Hier kannst du auswählen, welcher Reihenfolge du folgen möchtest.

Einstellung	Beschreibung	Werte
Koch Sequence	Legt die Reihenfolge der Zeichen bei Verwendung der Koch-Methode zum Lernen und Trainieren fest. Du kannst auch deinen benutzerdefinierten Zeichensatz verwenden, indem du Custom Chars wählst – siehe Abschnitt Koch: Select Lesson , letzter Absatz.	M32 (native Reihenfolge, auch von JLMC – Just Learn Morse Code verwendet) / LCWO / CW Academy / LICW Carousel / Custom Chars
LICW Carousel	Legt den „Einstiegspunkt“ in den LICW-Carousel-Lehrplan fest (nur relevant, wenn Koch Sequence auf LICW Carousel gesetzt ist). Wenn du einen Kurs in BC1 beginnst, solltest du dies entsprechend einstellen und auch wieder anpassen, wenn du in die Carousel-Kurse für BC2 einsteigst.	BC1: r e a / BC1: t i n / BC1: 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

6.3.4 Einstellungen zum Practice Set

Dies hat nichts mit der Koch-Zeichenfolge oben zu tun – es speist die **Practice Set**-Einträge unter **CW Generator** und **Echo Trainer** (Abschnitte 5.2 und 5.3), nicht die Zeichenfolge des Koch Trainers selbst. Die einzige Stelle, an der es doch bis zum Koch Trainer reicht, ist **Boost Practice** weiter unten: Damit können diese Zeichen innerhalb dessen, was deine aktuelle Koch-Lektion bereits freigeschaltet hat, häufiger vorkommen.

Einstellung	Beschreibung	Werte
Practice Set	Öffnet einen Zeichen-Picker direkt am Gerät, um deinen eigenen Übungs-Zeichenvorrat zusammenzustellen: mit dem ENCODER durch Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen blättern, per Klick das markierte Zeichen hinzufügen (jedes Zeichen nur einmal), mit der FN-Taste das zuletzt hinzugefügte wieder entfernen, und mit langem Druck abschließen und speichern. Zeigt „(not set)“, solange noch kein Zeichen hinzugefügt wurde.	<i>(öffnet den Picker; kein einstellbarer Wert)</i>

6.3.5 Einstellungen zur CW-Generierung

Die folgenden Einstellungen steuern, wie Zeichen generiert und zufällig abgespielt werden oder wie Textdateien als Morsezeichen abgespielt werden. Besonders hinweisen möchte ich auf **Interchar Spc** und **Interword Spc**, da du mit diesen Einstellungen die sogenannte „Farnsworth-Geschwindigkeit“ bzw. „Wordsworth-Geschwindigkeit“ einstellen kannst. Diese Einstellungen sind natürlich auch für den Echo Trainer relevant!

Einstellung	Beschreibung	Werte
Interchar Spc	Die Zeit (in Dit-Längen), die zwischen Zeichen eingefügt wird (siehe Abschnitt CW Generator).	3–45 [3]
Interword Spc	Die Zeit (in Dit-Längen), die zwischen Wörtern eingefügt wird (siehe Abschnitt CW Generator). Hat auch eine gewisse Auswirkung auf den Decoder, da sie ihm hilft zu entscheiden, wann ein Leerzeichen eingefügt werden soll.	6–105 [7]
Random Groups	Für die Ausgabe von Gruppen zufälliger Zeichen: Legt fest, welche Zeichenuntergruppen enthalten sein sollen.	Alpha / Numerals / Interpunct. / Pro Signs / Alpha+Num / Num+Interp. / Interp+ProSn / Alpha+Num+Int / Num+Int+ProS / All Chars
Length Rnd Gr	Legt fest, wie viele Zeichen in jeder Zufallszeichengruppe enthalten sein sollen; traditionell sind es 5, aber für das Training kann es sinnvoll sein, mit einer kleineren Zahl zu beginnen.	Feste Längen 1–6, und 2 to 3 – 2 to 6 (Länge innerhalb dieser Grenzen zufällig gewählt) [5]

Einstellung	Beschreibung	Werte
Boost Practice	Erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Zeichen aus deinem Practice Set (siehe Einstellungen zum Practice Set oben) vorkommen: bei Zufallszeichen-Gruppen zusätzlich zu der oben gewählten Random Groups -Teilmenge; und bei der Zeichenerzeugung des Koch Trainers (fest oder Adaptive) zusätzlich zu den Zeichen, die die aktuelle Koch-Lektion bereits freigeschaltet hat. Die eigene Gewichtung des Koch Trainers (das bevorzugte Üben neu gelernter bzw. adaptiver Zeichen) wird dabei nicht verändert – bei einem Fehltreffer wird Kochs eigenes Schema einfach erneut befragt, sodass dieses Verhalten exakt erhalten bleibt. Wirkt sich nur auf die Zeichenerzeugung aus – Wörter, Abkürzungen und Rufzeichen sind nicht betroffen. Hat keine Wirkung, solange kein Practice Set festgelegt ist; ein Practice-Set-Zeichen außerhalb des aktuell aktiven Zeichenvorrats (der Random Groups -Teilmenge, oder der aktuellen Koch-Lektion) wird dadurch nicht zusätzlich eingemischt.	Off / Moderate / Strong
Length Calls	Wähle die maximale Länge der generierten Rufzeichen.	Unlimited / max. 3 – max. 6
Calls Region	Wähle, ob Rufzeichen aus aller Welt oder nur von einem bestimmten Kontinent generiert werden sollen. VK/ZL schränkt noch weiter ein, nämlich auf australische und neuseeländische Rufzeichen: Die Rufzeichenbezirke sind nach Einwohnerzahl gewichtet, VK2 und VK3 kommen also weit häufiger vor als VK8 oder VK0, und etwa jedes sechste Rufzeichen ist ein ZL. Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Rufzeichenlänge auf maximal 3 Zeichen eingestellt ist – ein VK- oder ZL-Rufzeichen mit 3 Zeichen gibt es ohnehin nicht.	All / Europe / N America / S America / Africa / Asia / Oceania / VK/ZL
Call Prefixes	Über diese Einstellung kannst du sehr seltene Präfixe herausfiltern und nur Rufzeichen mit geläufigeren Präfixen erhalten.	Common only / All
Length Abbrev	Wähle die maximale Länge der zufällig generierten gängigen CW-Abkürzungen und Q-Gruppen.	Unlimited / max. 2 – max. 6
Length Words	Wähle die maximale Länge der zufällig generierten gängigen englischen Wörter.	Unlimited / max. 2 – max. 6

Einstellung	Beschreibung	Werte
Max # of Words	Wenn die angegebene Anzahl von Wörtern oder Buchstabengruppen generiert wurde, erzeugt der Morserino-32 ein abschließendes AR-Betriebszeichen ("+"), um das Ende dieser Sequenz anzuzeigen, und hält dann an und wartet. Mit einem Paddle-Berühren (oder einem Klick auf den ENCODER-Knopf) fährt er fort und erzeugt die nächste Wortfolge. Dieses abschließende "+" wird, wie das einleitende vvv<ka>, fett auf dem Display dargestellt. (Wenn „Auto Stop“ aktiv ist, wird diese Einstellung im Modus CW Generator ignoriert.)	Unlimited / 5 bis 250 in 5er-Schritten
Stop/Next/Rep	Stoppt die Generierung von Morsezeichen nach jedem Wort in den Modi CW Generator und Koch Generator, um das Erlernen des Kopierens ohne Mitschreiben zu unterstützen. Fortfahren durch Berühren des rechten Paddles (nächstes Wort) oder des linken Paddles (Wort wiederholen). <i>Diese Option und die Option „Each Word 2x“ sind nicht miteinander kompatibel: Wenn eine auf ON gesetzt wird, wird die andere automatisch auf OFF gesetzt.</i>	ON / OFF
CW Gen Displ	Wähle, wie der CW-Generator oder die CW-Transceiver das Generierte oder Empfangene anzeigen sollen.	Display off / Char by Char / Word by word
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 Modus CW Generator wird jedes „Wort“ (Zeichen zwischen Leerzeichen) zweimal ausgegeben, um das Kopieren nach Gehör zu erleichtern. <i>Diese Option und die Option „Stop/Next/Rep“ sind nicht miteinander kompatibel: Wenn eine auf ON gesetzt wird, wird die andere automatisch auf OFF gesetzt.</i> Es gibt drei ON-Einstellungen: ON (ein vergrößerter Zeichenabstand wird auch bei der Wiederholung berücksichtigt); ON less ICS (der zusätzliche Zeichenabstand wird bei der Wiederholung reduziert); ON true WpM (der vergrößerte Zeichenabstand wird bei der Wiederholung ignoriert).	OFF / ON / ON (less ICS) / ON (true WpM)

6.3.6 Einstellungen zum Echo Trainer

Die folgenden Einstellungen steuern die wesentlichen Eigenschaften des Echo Trainers. (**Tone Shift** ist jedoch auch für die Transceiver-Modi interessant.)

Wenn du den Wert für **Interword Spc** erhöhst, verlängert sich auch die Wartezeit nach der Vorgabe, bis du mit der Eingabe deiner Antwort beginnen musst!

Einstellung	Beschreibung	Werte
Echo Repeats	Legt fest, wie oft ein Wort wiederholt wird, wenn die Antwort zu spät oder falsch war, bevor der Echo Trainer ein neues Wort erzeugt. Bei Wert 0 ist das nächste Wort immer ein neues, unabhängig davon, ob die Antwort richtig oder falsch war. Bei Forever wird dasselbe Wort wiederholt, bis eine korrekte Antwort erfolgt.	0–6 / Forever (Standard: 3)
Echo Prompt	Legt fest, wie du im Modus Echo Trainer zur Eingabe aufgefordert wirst. Sound only (Standard; am besten zum Erlernen des Kopierens im Kopf), Display only (das einzugebende Wort wird auf dem Display angezeigt, kein Ton; gut zum Training der Paddle-Eingabe) und Sound & Displ (du hörst die Vorgabe UND siehst sie auf dem Display).	Sound only / Display only / Sound&Displ
Confrm. Tone	Legt fest, ob im Modus Echo Trainer ein hörbarer Bestätigungston ertönen soll. Bei ausgeschaltetem Ton wiederholt das Gerät nur die Vorgabe bei falscher Antwort oder sendet eine neue Vorgabe. Die visuelle Anzeige „OK“ oder „ERR“ ist auch bei ausgeschaltetem Ton sichtbar.	ON / Off
Tone Shift	Die Tonhöhe beim Verwenden des Echo Trainers oder beim Senden im Transceiver-Modus kann dieselbe sein wie die des Empfängers (bzw. der Vorgabe im Echo Trainer – No Tone Shift), oder einen Halbton tiefer (Down) oder höher (Up).	No Tone Shift / Up 1/2 Tone / Down 1/2 Tone
Adaptv. Speed	Wenn auf ON gesetzt, wird die Geschwindigkeit im Modus Echo Trainer bei jeder richtigen Antwort um 1 WpM erhöht und bei jedem Fehler um 1 WpM verringert.	ON / OFF
Echo Speed Max	Legt die maximale Keying-Geschwindigkeit im Modus Echo Trainer fest. Wenn du die Geschwindigkeit mit dem ENCODER über diesen Wert hinaus erhöhst oder sie durch Adaptive Speed schneller wird, bleibt die Eingabegeschwindigkeit bei diesem Maximum (so kannst du bei höheren Geschwindigkeiten kopieren als du komfortabel geben kannst).	No limit / 5–50 WpM (in 5-WpM-Schritten)
Echo Think T.	Fügt nach der Vorgabe eine feste Pause ein, bevor der Echo Trainer deine Antwort erwartet – nützlich zum Kopf-Kopieren.	0 s – 20 s (in 1-Sekunden-Schritten)

6.3.7 Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot

Diese Einstellungen steuern einige Funktionen, die für das Senden (entweder direkt über LoRa oder WLAN oder durch Tastung eines externen Senders), für das Dekodieren von Morsezeichen oder für den QSO Bot (siehe Abschnitt **QSO Bot**) verfügbar sind.

Einstellung	Beschreibung	Werte
Key ext TX	Legt fest, ob ein angeschlossener Sender getastet werden soll. Gen = Generatormodi, RX =LoRa- oder WiFi-Empfangsmodi. Die Option Keyer & Gen. lässt den Morserino einen externen Sender auch im Generatormodus tasten (z.B. für Trainingsübertragungen). Die Option Keyer&Gen.&RX ist nützlich, wenn du auf deinem Sender das senden möchtest, was der Morserino überLoRa oder WLAN empfangen hat (für Fernbedienung).	Never / CW Keyer only (gilt auch für Transceiver-Modi) / Keyer & Gen. / Keyer&Gen.&RX
Generator Tx	Ermöglicht dem CW-Generator, das Generierte entweder über LoRa oder WLAN zu senden – so kann ein Gerät etwas erzeugen und mehrere andere die gleiche Sequenz empfangen. Verwendbar in allen CW-Generator- und Koch/CW-Generator-Modi einschließlich File Player. Nützlich für Lerngruppen. Auf öffentlichen M32-Chat-Servern sollte dies nur mit Vorsicht und nicht über längere Zeit verwendet werden; sehr praktisch hingegen für eine Gruppe im gleichen Netzwerksegment (Broadcast als TrX-Peer oder privater Chat-Server) oder über LoRa (oder WiFi Trx mit EspNow), wenn alle Teilnehmer nah genug beieinander sind. <i>Beim Senden über LoRa muss eine Antenne angeschlossen sein, sonst wird der LoRa-Transceiver irgendwann zerstört!</i>	Tx OFF (= generierte Morsezeichen nicht aussenden) / LoRa Tx ON (mit LoRa senden) / WiFi Tx ON (mit WLAN senden)
Trx Channel	Wählt den Kanal fürLoRa oder EspNow (ein WLAN-Peer-to-Peer-Modus ohne Access Point). Bei LoRa ist dies ein virtueller Kanal; bei EspNow wird die Frequenz tatsächlich zwischen WLAN-Kanal 6 (Standard Ch) und 1 (Secondary Ch) gewechselt. Weitere Informationen zu EspNow findest du in Abschnitt WiFi Trx .	Standard Ch / Secondary Ch
Bandwidth	Legt die Bandbreite fest, die der CW-Decoder verwendet (implementiert in Software als sogenannter Goertzel-Filter). Wide = ca. 600 Hz, Narrow = ca. 150 Hz; Mittenfrequenz = ca. 700 Hz.	Wide / Narrow
Decoded on I/O	Normalerweise wird dekodiertes CW von einer externen Quelle (bei Verwendung eines der Transceiver-Modi oder des Decoders für Audiodekodierung) über den Lautsprecher (oder Kopfhörer) abgespielt, aber nicht an den externen Audio-E/A-Anschluss gesendet. Bei Einstellung auf „ON“ wird der Ton auch an den externen Audio-E/A-Anschluss gesendet. Beim M32Pocket wird diese Einstellung ignoriert!	On / Off

Einstellung	Beschreibung	Werte
Contest Type	Nur relevant im Contest -Modus des QSO Bots (Abschnitt QSO Bot): welcher Contest-Austausch verwendet wird. CQ WW sendet 5NN + die CQ-Zone des Bot-Rufzeichens; WPX/Sprint sendet 5NN + eine Seriennummer.	CQ WW / WPX/Sprint
QSO Difficulty	Wie nachsichtig und wie gesprächig der QSO-Bot-Partner ist (alle QSO-Bot-Modi, Abschnitt QSO Bot). Beginner ist geduldig (mehr Zeit zum Antworten, ein zusätzlicher Versuch), gibt Rapporte voll ausgeschrieben (599 statt 5nn) und verwendet klare, ruhige Aufforderungen. Advanced hält ein strafferes Tempo und verwendet knappe Aufforderungen wie von einem erfahrenen Operator. Intermediate liegt dazwischen.	Beginner / Intermediate / Advanced

6.3.8 Einstellungen zu Rufzeichen, Name und Spielständen

Diese Punkte stehen ganz am Ende der Einstellungsliste. Die ersten beiden legen deine persönliche Identität fest, die vom **QSO Bot** (Abschnitt **QSO Bot**) verwendet wird; **Reset Scores** löscht die gespeicherten Spielstände. Call Sign und Op Name können auch über USB über das M32-USB Serial-Protokoll gesetzt werden (z.B. mit einem Browser-Konfigurationstool).

Einstellung	Beschreibung	Werte
Call Sign	Dein eigenes Amateurfunk-Rufzeichen. Gib es mit dem Encoder und den Tasten ein. Es wird in Großbuchstaben gespeichert und als dein Stationsrufzeichen im QSO Bot verwendet.	bis zu 8 Zeichen (in GROSSBUCHSTABEN gespeichert)
Op Name	Dein Operatorname (z.B. dein Vorname). Gib ihn mit dem Encoder und den Tasten ein. Er wird in Großbuchstaben gespeichert.	bis zu 8 Zeichen (in GROSSBUCHSTABEN gespeichert)
Reset Scores	Dies ist eine Aktion, keine Einstellung: Sie löscht die gespeicherten Bestenlisten und Spielstände der Spiele. Du wirst gebeten, mit der FN -Taste zu bestätigen. (Fight the Pileup speichert keine dauerhafte Bestenliste und ist nicht betroffen.)	mit FN bestätigen

7 Anhänge

7.1 Hardware-Konfigurationsmenü

Es gibt ein Hardware-Konfigurationsmenü, das du erreichst, indem du **ein Paddle (oder ein externes Paddle oder eine Handtaste) gedrückt hältst, während du den M32 einschaltest**. Du kannst dann die gewünschte Konfiguration auswählen, indem du den Drehknopf drehst und ihn drückst, sobald die richtige Option angezeigt wird.

Die wählbaren Optionen sind **Calibr. Batt.** (Kalibrierung der Akkumessung), **Flip Screen** (Bildschirm umdrehen), **Reset Defaults** (alle Einstellungen auf Werkswerte zurücksetzen), **LoRa Config.** (LoRa-Konfiguration) und **Cancel** (Abbruch; verlässt das Menü und fährt mit dem normalen Einschalten des M32 fort).

7.1.1 Umdrehen des Bildschirms für linkshändige Bedienung

Dies ist wahrscheinlich nur für den M32Pocket relevant! Wenn du beim M32Pocket mit der linken Hand geben möchtest, würde das Display auf dem Kopf stehen. Mit dieser Konfigurationsoption wird das Display um 180° gedreht, um linkshändige Bedienung zu ermöglichen.

1. Starte deinen M32, während du die Touchpaddles (oder externe Paddles oder eine Handtaste) gedrückt hältst.
2. Wähle mit dem Drehgeber die Option **Flip Screen** aus und drücke den ENCODER-Knopf.

Der M32 startet neu, wobei das Display nun um 180° gedreht ist.

7.1.2 Kalibrierung der Akkumessung



Beim M32Pocket ist eine Kalibrierung der Akkumessung nicht notwendig und daher nur bei Morserinos der 1st und 2nd Edition verfügbar.

Die eingebaute Fähigkeit der Heltec-Module, die Akkuspannung zu messen, ist leider nicht sehr zuverlässig. Verschiedene Faktoren tragen zu dem Problem bei: ein Messfehler im ESP32-Prozessor aufgrund einer leichten Abweichung der Referenzspannung für jeden Chip

(was zu einem relativ kleinen Fehler führt) und Probleme mit der Spannungsteilerschaltung auf dem Heltec-Modul (was zu ziemlich großen Abweichungen zwischen den Modulen führt). Obwohl das Messen des Akkus für den Betrieb des Morserino-32 nicht sehr wichtig ist, ist es dennoch lästig und kann auch dazu führen, dass sich der M32 nicht einschalten lässt, weil die Firmware die Spannung für zu niedrig hält, obwohl sie in Wirklichkeit noch ausreichen würde.

Um die Spannungsmessung zu kalibrieren, musst du die tatsächliche Akkuspannung deines Morserino-32 mit einem Multimeter messen. Sobald du diesen Wert kennst, führe folgende Schritte durch:

1. Starte deinen M32, während du die Touchpaddles (oder externe Paddles oder eine Handtaste) gedrückt hältst.
2. Wähle die Option **Calibr. Batt.** mit dem ENCODER aus und drücke den ENCODER-Knopf.
3. Auf dem Display wird ein Spannungswert (in Millivolt) angezeigt. Drehe den ENCODER, bis der angezeigte Wert so nah wie möglich an der gemessenen Akkuspannung liegt.
4. Drücke den ENCODER-Knopf, um den Kalibrierungswert zu speichern und mit einem Neustart des M32 fortzufahren.



Wenn dein Akku relativ neu ist und du sicher weißt, dass er vollständig geladen ist (mehr als 10 Stunden Ladezeit bei Morserinos der 1st & 2nd Edition, mehr als 3 Stunden beim M32Pocket), kannst du von einer Akkuspannung von 4,2 V ausgehen und diesen Wert anstelle einer Messung verwenden.

7.1.3 Konfigurieren von LoRa-Band, Frequenz und Ausgangsleistung

Dieser Abschnitt gilt natürlich nur, wenn du einen Morserino mit LoRa-Fähigkeit hast (z.B. einen Morserino der 1st oder 2nd Edition).

Wenn du ein Standard-433-MHz-Heltec-Modul in deinem Morserino-32 (1st oder 2nd Edition) hast – was praktisch immer der Fall ist –, wurde es bereits für das richtige Band und eine Standardfrequenz innerhalb dieses Bands vorkonfiguriert.

Wenn du entweder die LoRa-Frequenz innerhalb des Standardbandes ändern musst oder ein Heltec-Modul für die 868- und 920-MHz-Bänder verwendest, musst du deinen Morserino-32 konfigurieren, bevor du die LoRa-Funktion nutzt.

Folgende Bänder und Frequenzbereiche können im Morserino-32 für Heltec- Module konfiguriert werden, die die oberen UHF-LoRa-Module 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)

Das Standard-Heltec-Modul unterstützt nur das 433-MHz-Band; der Morserino-32 kann auf 433,65 bis 434,55 MHz in Schritten von 100 kHz konfiguriert werden (Standard: 434,15 MHz).

Um den Morserino-32 für nicht standardmäßige Frequenzen und Bänder zu konfigurieren oder die Ausgangsleistung einzustellen, gehe wie folgt vor:

1. Starte deinen M32, während du die Touchpaddles (oder externe Paddles oder eine Handtaste) gedrückt hältst.
2. Wähle die Option **LoRa Config.** mit dem ENCODER aus.
3. Zunächst wirst du aufgefordert, das gewünschte Band auszuwählen (wähle 433 für das Standard-LoRa-Modul, 868 oder 920 für das obere UHF-LoRa-Modul). Drehe den ENCODER auf das gewünschte Band und klicke einmal. **Die Bandauswahl muss zum verwendeten Heltec-Modul passen!**
4. Nun wirst du aufgefordert, eine Frequenz innerhalb des gewählten Bands auszuwählen. Die erste angezeigte Frequenz ist die Standardfrequenz für dieses Band – wenn das passt, klicke einfach einmal auf den ENCODER-Knopf.
5. In einem weiteren Schritt kannst du die Ausgangsleistung des LoRa-Transceivers einstellen. Der Standardwert ist 14 dBm (= 25 mW); du kannst ihn in mehreren Schritten zwischen 10 dBm (= 10 mW) und 20 dBm (= 100 mW) einstellen.



Beachte die in deinem Land geltenden Vorschriften – es könnte eine gesetzliche Begrenzung der Ausgangsleistung geben! Außerdem gilt: Je höher die Ausgangsleistung, desto höher das Risiko, den LoRa-Transceiver zu zerstören, wenn er ohne geeigneten Abschluss (Antenne oder Kunstantenne) verwendet wird.

Unmittelbar danach startet der Morserino-32 normal mit den neu gewählten LoRa-Einstellungen. In der obersten Zeile des Startbildschirms siehst du die konfigurierte QRG für LoRa als fünfstellige Zahl (z.B. 43415 für den Standard im 433-MHz-Band).

7.1.4 Zurücksetzen der Einstellungen auf Werksstandard

Dieser Menüpunkt – **Reset Defaults** im Hardware-Konfigurationsmenü – setzt alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurück, ändert aber keine Hardware-Konfigurationseinstellungen und löscht oder verändert keine in Schnappschüssen gespeicherten Einstellungen.

7.2 Weitere Informationen über LoRa

Wenn der Morsecode in ein LoRa-Datenpaket verpackt wird, werden Punkte, Striche und Pausen kodiert – es wird nicht der Klartext als ASCII-Zeichen gesendet. Daher ist es möglich, „illegale“ Morsezeichen oder Zeichen zu senden, die nur in bestimmten Sprachen verwendet werden. Sie werden korrekt übertragen (erscheinen aber auf dem Display als nicht dekodierbar).

Das Senden des Codes Wort für Wort bedeutet, dass es eine erhebliche Verzögerung zwischen Sender und Empfänger gibt, die stark von der Länge der gesendeten Wörter und der verwendeten Geschwindigkeit abhängt. Da die meisten Wörter in einem typischen CW-Gespräch eher kurz sind (7 Zeichen oder mehr sind bereits ein sehr langes Wort), ist das kein Grund zur Sorge – es sei denn, ihr sitzt beide im selben Raum und verwendet keine Kopfhörer, dann wird es wirklich verwirrend. Aber versuche einmal, wirklich lange Wörter (10 oder mehr Zeichen) bei wirklich niedriger Geschwindigkeit (5 WpM) zu senden, dann siehst du, was ich meine!

Verwendung von zwei verschiedenen LoRa-„Kanälen“

LoRa-Datenpakete werden mit einem sogenannten „Sync Word“ adressiert – Empfänger werfen Pakete, die nicht das erwartete Sync Word enthalten.

Der Morserino-32 kann zwei verschiedene Sync Words verwenden und damit effektiv zwei verschiedene „Kanäle“ schaffen. Dies kann z.B. in einem Klassenzimmer genutzt werden, um zwei unabhängige Gruppen zu bilden, die sich nicht gegenseitig stören.

Normalerweise arbeitet der M32 LoRa mit dem Sync Word 0x27 (wir nennen es den „Standard“-Kanal), kann aber über die Einstellung **Trx Channel** im Einstellungsmenü auf 0x66 (genannt „Secondary“-Kanal) umgeschaltet werden. Siehe Abschnitt **Einstellungen zum Senden, Dekodieren und QSO Bot**.

Verwendung anderer LoRa-Frequenzbänder und/oder Frequenzen

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

Wenn du diese Frequenz aus irgendeinem Grund nicht nutzen kannst (z.B. aufgrund von Bandplänen oder regulatorischen Gründen), kannst du die Frequenz auf dem Standard-LoRa-Modul in 100-kHz-Schritten zwischen 433,65 und 434,55 MHz ändern.

Wenn du eine LoRa-Frequenz um 868 MHz oder 920 MHz benötigst, musst du dir ein Heltec-Modul besorgen, das diesen höheren Frequenzbereich unterstützt (was inzwischen schwierig sein kann, da Heltec die Versionen dieser Module, die in Morserinos der 1st und 2nd Edition verwendet wurden, eingestellt hat). Für diese Bänder **musst** du deinen Morserino entsprechend konfigurieren.

Siehe **Hardware-Konfigurationsmenü** für die Konfiguration von LoRa für Module, die die 868- und 920-MHz-Bänder unterstützen, und für die Änderung der LoRa-Frequenzeinstellungen.

Technische Details von LoRa Trx

- Frequenz: Standard 434,150 MHz – siehe oben für andere Frequenzen
- LoRa Spreading Factor: 7
- LoRa Bandbreite: 250 kHz
- LoRa CRC: kein CRC
- LoRa Sync Word: 0x27 (= dezimal 39) für den Standardkanal, 0x66 (= dezimal 102) für den Sekundärkanal
- HF-Ausgangsleistung: standardmäßig 14 dBm (= 25 mW), kann auf 20 dBm (100 mW) erhöht werden

7.3 Einstellen des Audiopegels

Du kannst **eine weitere Funktion** erreichen, während du dich im Startmenü befindest – nicht durch eine Menüauswahl, sondern durch einen **langen Druck auf die FN-Taste**:



Diese Funktion verhält sich beim M32Pocket anders als bei der 1st und 2nd Edition!

Nur bei M32 1st und 2nd Edition: Damit wird eine Funktion zum Einstellen des **Audioeingangspegels** gestartet. Stelle sicher, dass ein Tonsignal am Eingang anliegt (z.B. von deinem Kurzwellenempfänger), und ein Balkendiagramm zeigt die Spannung des Eingangssignals an. Stelle es mit dem blauen Trimpotentiometer so ein, dass sich die linken und rechten Enden des durchgezogenen Balkens innerhalb der zwei äußeren Rechtecke befinden.

Alle Morserinos: Wenn diese Funktion aktiv ist, wird ein Sinussignal auf dem Line-Out ausgegeben und der Transceiver-Ausgang kurz geschlossen (Tastung eines Senders, falls einer angeschlossen ist – trenne deinen Transceiver vorher ab, wenn das nicht gewünscht ist!). Du kannst nun z.B. den Ausgangspegel an einem angeschlossenen Computer einstellen oder prüfen, ob ein Sender getastet wird.

Nur für 1st und 2nd Edition: Ein einfacher Test oder eine Demo für die Audio-Eingangseinstellung ist, den Line-Out mit dem Audio-In zu verbinden (Spitze mit Hülse verbinden) und die Sinuswelle des Ausgangs in den Audioeingang einzuspeisen. Wenn du das Potentiometer drehst, siehst du an einem Ende des Potentiometerbereichs, wie der durchgezogene Balken kleiner wird und nur ein winziger Balken in der Mitte übrig bleibt, während die beiden Rechtecke an beiden Enden der Grafik sichtbar werden (du misst im Wesentlichen nur das Rauschen am Eingang des Operationsverstärkers). Am anderen Ende des Potentiometerbereichs erstreckt sich der Balken über die Rechtecke beider Enden hinaus. Stelle das Potentiometer so ein, dass der durchgezogene Balken die äußeren Grenzen der Rechtecke fast berührt. Das ist die optimale Einstellung für den Audioeingangspegel. Natürlich musst du dies für die Audioquelle durchführen, die du verwenden möchtest, z.B. deinen Funkempfänger.



Nur wenn du dich **im Menü** befindest, aktiviert ein langer Druck auf die FN-Taste die PegelEinstellungsfunktion.

Während du einen der Morserino-Modi ausführst (Keyer, Generator, Echo Trainer, Transceiver usw.), aktiviert ein langer Druck auf die FN-Taste den **Scroll-Modus des Displays**, damit du bereits weggeschrollten Text lesen kannst.

7.4 Aktualisieren der Firmware über WLAN für Versionen < 2.0

Bei den Firmware-Versionen **1.x** waren die WLAN-Funktionen nicht direkt über das Hauptmenü zugänglich, sondern **durch dreimaliges schnelles Drücken der FN-Taste**. Sobald du im WLAN-Menü bist, ist der Ablauf für die verschiedenen WLAN-Funktionen derselbe wie in Abschnitt **WiFi Functions** beschrieben.

Natürlich kannst du auch **über USB aktualisieren**, wenn du noch eine ältere Softwareversion verwendest (siehe nächste zwei Anhänge).



Wenn du noch Version 1.x verwendest, solltest du wirklich auf eine neuere Firmware aktualisieren – sonst entgehen dir viele neue Funktionen (und Fehlerbehebungen).

7.5 Aktualisieren der Firmware über USB und ein Update-Programm

Dieses einfache Aktualisierungsverfahren für Morserinos wurde durch die Arbeit von Matthias Jordan und Joe Wittmer möglich.

Für einen M32 der 1st oder 2nd Edition stelle sicher, dass du einen **Treiber** für den Silicon Labs CP210x USB-zu-Seriell-Chip hast, den das Heltec-Modul für seine USB-Schnittstelle verwendet. Aktuelle Versionen von Windows 10 installieren diesen automatisch; falls nicht, findest du den Treiber hier:

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

Um zu prüfen, ob du den richtigen Treiber installiert hast und an welchem Port er eingebunden ist, öffne den Geräte-Manager auf deinem Computer (unter Windows: im Suchfeld unten links „Einstellungen: Gerät“ eingeben). OSX- oder Linux-Benutzer können mit Kommandozeilen-Tools die verfügbaren seriellen Ports ermitteln.

Verbinde deinen Morserino mit einem USB-Kabel mit deinem Computer. Unter Windows sollte der Geräte-Manager seinen Bildschirm aktualisieren und einen Eintrag „Ports“ anzeigen – öffne ihn, er sollte etwas wie „Silicon Labs CP210x ... (COM3)“ anzeigen. Bei dir könnte es ein anderer COM-Port sein, also merke dir den richtigen Portnamen.



Stelle sicher, dass du ein „richtiges“ USB-Kabel hast und nicht nur ein Ladekabel!

Lade nun das Update-Programm aus Joes GitHub-Repository herunter und achte darauf, die richtige Zip-Datei für dein Betriebssystem zu wählen:

<https://github.com/joewittmer/Morserino-32-Firmware-Updater/releases>

Entpacke die Datei. Du findest ein Programm (unter Windows) `update_m32.exe` (ohne Dateinamenerweiterung unter anderen Betriebssystemen) – kopiere es in einen Ordner deiner Wahl (z.B. Downloads). Hole dir dann die binäre Morserino-Firmware-Datei für die gewünschte Version vom Morserino-GitHub, idealerweise in denselben Ordner.



Beachte, dass es ab V.7.0 zwei verschiedene Binaries für jede Firmware-Version gibt: eine für Morserinos der 1st und 2nd Edition und eine für den M32Pocket – nimm die für die 1st und 2nd Edition.

Öffne nun ein Befehlsfenster auf deinem Computer (unter Windows: im Suchfeld unten links „cmd“ eingeben). Wechsle zunächst mit „cd“ in das Verzeichnis, in dem sich das Dienstprogramm und die Binärdatei befinden; z.B. bei Verwendung des Download-Ordners:

```
cd Downloads
```

Gib dann folgende Befehlszeile ein:

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

Ersetze <COMx> durch deinen COM-Port-Namen und <binaryfilename> durch den korrekten Namen der Morserino-Binärdatei.

In meinem Fall war das (auf einem Windows-Rechner):

```
update_m32 -p COM3 -f m32_V9.0.bin
```

oder unter OSX oder Linux:

```
./update_m32 -p /dev/tty[...] -f m32_V9.0.bin
```

Nach kurzer Zeit sollte dein Morserino neu starten und die aktualisierte Versionsnummer anzeigen.

Es gibt auch die Möglichkeit, den permanenten Speicher des M32 vor der erneuten Firmware-Installation vollständig zu löschen; das kann nützlich sein, wenn der permanente Speicher beschädigt wurde. Dazu fügst du den optionalen Löschparameter `-e` hinzu.

Beispiel (hier für OSX oder Linux):

```
./update_m32 -p /dev/tty[...] -f m32_V9.0.bin -e
```

7.6 Aktualisieren der Firmware über USB und einen Browser (Webserial)

Einige Browser unterstützen die Webserial-Erweiterung, mit der man direkt vom Browser aus auf eine serielle Schnittstelle zugreifen kann. Derzeit sind das **Google Chrome**, **Microsoft Edge**, **Firefox** (ab Version 151), und zumindest auf einigen Plattformen auch **Opera**. Mit einem solchen Browser wird das Aktualisieren der Firmware auf die neueste Version sehr einfach – kein Firmware-Download notwendig, keine Befehlszeilen.

Stelle sicher, dass du ein USB-Kabel hast, das Datenübertragung ermöglicht.



Beim M32 der 1st und 2nd Edition stelle sicher, dass du einen Treiber für den SiLab CP210x-Chip hast.

Diese Methode funktioniert **NICHT** mit Safari und auch nicht mit Firefox-Versionen vor 151. Auf einem Computer, der von einer Firma oder einer Schule verwaltet wird, kann Webserial außerdem per Richtlinie abgeschaltet sein.

Um die Firmware zu aktualisieren, schließe deinen Morserino-32 über USB an deinen Computer an und gehe zu <https://www.morserino.info/install.html>.

Eine Seite installiert jeden Morserino. Du musst nicht mehr wissen, ob du einen klassischen Morserino-32 oder einen M32 Pocket besitzt: Das Installationsprogramm fragt den Prozessor in deinem Gerät, um welches es sich handelt, und bietet nur die dazu passende Firmware an.

Das Installationsprogramm führt dich durch drei Schritte:

1. **Connect** – klicke auf *Connect* und wähle im Fenster, das dein Browser zeigt, den Port aus, an dem dein Morserino angeschlossen ist.

::: note Der Bildschirm des Morserino wird **dunkel**, sobald der Browser die Verbindung herstellt. Das ist normal: Für den Zugriff auf den Flash-Speicher wird das Gerät in den ROM-Update-Modus versetzt, und solange dieser Modus läuft, arbeitet die Firmware – und damit auch das Display – nicht. Wenn du dich anders entscheidest und doch nicht installieren möchtest, klicke auf *Cancel*: Der Morserino startet neu und der Bildschirm kommt von selbst wieder. :::

2. **Choose what to install** – die Seite zeigt dir, was sie gefunden hat, und wenn möglich auch, welche Firmware-Version gerade auf dem Gerät ist. Dann wählst du die gewünschte Version. Wenn du einen M32 Pocket hast, wählst du hier auch die **Edition** (siehe unten). Schließlich entscheidest du, was mit deinen Einstellungen geschieht:

- *Keep my settings* (der Normalfall) – deine Einstellungen, Snapshots und Highscores bleiben erhalten.
- *Erase everything* – löscht Einstellungen, Snapshots, Highscores und den Text, den du für den File Player hochgeladen hast. Nimm das nur, wenn der permanente Speicher deines Geräts beschädigt ist.

::: note Nach *Erase everything* muss der Morserino beim nächsten Start ein neues Dateisystem anlegen. Das geschieht **bevor** der Startbildschirm erscheint, das Display bleibt also eine Weile dunkel – deutlich länger als bei einem normalen Start. Das ist normal und kein Fehler: Lass ihn fertig werden und schalte das Gerät nicht aus, solange es dunkel ist. :::

3. **Installing** – warte, bis der Fortschrittsbalken durchgelaufen ist, und trenne das Gerät nicht. Danach startet der Morserino von selbst neu.

Ältere Lesezeichen, die auf die beiden bisherigen getrennten Installationsseiten zeigen, funktionieren weiterhin – sie leiten jetzt auf diese eine Seite weiter.

7.6.1 Wenn der Morserino nicht reagiert: der Recovery-Bootmodus

Ist bei einem Update etwas schiefgegangen, kann der Morserino wie tot wirken: Der Bildschirm bleibt dunkel oder hängt, das Gerät reagiert auf keine Bedienung, und das Installationsprogramm findet es am USB nicht. Kaputt ist es mit ziemlicher Sicherheit nicht. Jeden Morserino kann man in den eingebauten Update-Modus des Prozessors zwingen (denselben ROM-Update-Modus, den das Installationsprogramm verwendet), und der hängt überhaupt nicht von der Firmware ab:

1. **Strom ganz ausschalten.** Das USB-Kabel abziehen. Hat dein Morserino einen Akku, auch den Ein/Aus-Schalter auf Aus stellen.
2. Bei ausgeschaltetem Gerät **den FN-Knopf drücken und gedrückt halten.**
3. Weiter gedrückt halten und **das USB-Kabel wieder anstecken.** Mit Akku bleibt der Schalter auf Aus – den Strom für die Wiederherstellung liefert der USB-Anschluss.
4. Sobald das Gerät Strom hat, **den FN-Knopf loslassen.** Der Morserino ist jetzt im Recovery-Bootmodus, und das Installationsprogramm kann ihn wieder erreichen.

Beim Morserino-32 der 1st und 2nd Edition ist der FN-Knopf der rote Knopf.



Der Bildschirm bleibt die ganze Zeit dunkel, solange das Gerät im Recovery-Bootmodus ist. Das ist so gewollt: Die Firmware läuft nicht.

Starte nun das Installationsprogramm wie oben beschrieben und wähle *Erase everything*. Damit werden auch beschädigte Einstellungen entfernt, die den Start der neuen Firmware verhindern könnten. Deine Einstellungen, Snapshots und Highscores gehen dabei verloren.

Bei der 1st und 2nd Edition kümmert sich ein eigener Chip (der CP210x) um den USB-Anschluss, das Gerät erscheint also normalerweise auch dann am USB, wenn die Firmware defekt ist. Taucht es gar nicht auf, liegt es zuerst einmal am Kabel oder am CP210x-Treiber. Der Recovery-Bootmodus ist trotzdem der richtige Versuch, wenn das Installationsprogramm den Port zwar findet, aber keine Verbindung herstellen kann.

Danke an Brian, N6UGP, für die Beschreibung dieses Verfahrens.

7.7 Einrichten von M32-Einstellungen über einen Browser und Hochladen von Textdateien

Es gibt derzeit drei Websites, auf denen du M32-Einstellungen über einen Browser auf deinem Computer vornehmen kannst, sowie eine weitere, die einen M32-Dateimanager implementiert.

- Es gibt das „offizielle“ morserino.info-Tool unter https://www.morserino.info/m32_config_tool.html. Es ermöglicht das Anzeigen und Setzen aller Einstellungen sowie das Erstellen, Löschen, Anzeigen, Vergleichen, Exportieren und Importieren von Schnappschüssen. Außerdem enthält es Datei-Hilfsprogramme (siehe unten).
- Christof, **OE6CHD**, hat ein Javascript-Programm geschrieben, mit dem es sehr einfach ist, Einstellungen, WLAN-Zugangsdaten und Keyer-Speicher festzulegen sowie Textdateien für den File Player hochzuladen.
- Ähnliche Funktionen hat Oliver, **OMORX**, in seine Anwendung *Morse Trainer Pro* integriert.

Am schnellsten geht das alles, indem du deinen Morserino über USB mit einem Computer mit Chrome, Edge, Opera oder Firefox (oder einem anderen Browser, der das Webserial-Protokoll unterstützt) verbindest und eine der folgenden Seiten aufrufst:

- https://www.morserino.info/m32_config_tool.html (das „offizielle“ Konfigurationstool)
- <https://tegmento.org/> (die Anwendung von OE6CHD)
- <https://morsetrainerpro.com/morserino-config.html> (die Anwendung von OMORX)



- Das „offizielle“ Tool ist ein einfaches HTML/Javascript-Programm, das auch lokal ausgeführt werden kann. Der Quellcode ist auch auf der Morserino-GitHub-Seite verfügbar, wo du auch eine Hilfedatei im JSON-Format findest, die Tooltips innerhalb der Anwendung ermöglicht (und den Zweck der verschiedenen Einstellungen erklärt).
- Dieses Tool enthält auch einen **Dateimanager** zum Hochladen von Text- und Tondateien, zum Anzeigen der Standard-Textdatei sowie einen **Datei-Builder**, mit dem du mehrere Dateien zu einer mehrteiligen Datei kombinieren kannst, die mit dem M32-File-Player verwendet werden kann. **Der Datei-Builder akzeptiert nicht nur Textdateien, sondern auch PDF-, EPUB- und Textverarbeitungsformate und konvertiert sie in einfachen Text, der für den File Player geeignet ist.**
- Du kannst Christofs Javascript-Programm auch lokal ausführen; der Quellcode ist unter <https://github.com/cdaller/morserino32-trainer> verfügbar.

Auf diesen Websites musst du auf eine „Connect“-Schaltfläche klicken (in einem Pop-up-Fenster teilst du dem Browser dann mit, welchen Port er verwenden soll); ansonsten erklären diese Websites alles, was du zur Nutzung ihrer Funktionen wissen musst.

Zusätzlich zu den Einrichtungsfunktionen hat Christof auch einige nützliche Trainingsfunktionen, einen QSO-Bot und eine Sprachausgabe für alle Menüpunkte und Einstellungen implementiert, um sehbehinderten Operatoren zu helfen. Das alles findest du auf <https://tegmento.org>.

Auch Oliver hat auf seiner Website viele zusätzliche Trainingsfunktionen implementiert, zu finden unter <https://morsetrainerpro.com/index.html>.

Das Datei-Tool gibt auch Informationen über den freien Speicherplatz für Dateien aus, und du kannst damit auch Dateien auf dem M32 löschen.

Diese Funktionen wurden durch die Implementierung eines seriellen Protokolls im Morserino ermöglicht; weitere Informationen findest du im nächsten Anhang.

7.8 Nutzung des seriellen Ausgangs des M32

Der Morserino-32 ist in der Lage, Daten über die serielle USB-Schnittstelle auszugeben. Damit kannst du z.B. die Zeichen, die auf dem Display angezeigt werden, in einem Computerterminalfenster darstellen. Auf diese Weise kannst du die Morserino-Ausgabe auf einer großen Leinwand oder einem Projektor anzeigen – nützlich für Präsentationen oder im Unterricht.

In Version 5 wurde ein vollständiges Zwei-Wege-Protokoll namens „M32 Serial Protocol“ eingeführt. Es ermöglicht (über Software auf einem per USB angeschlossenen Computer) Bildschirm- oder Sprachausgabe von Menüs und Einstellungen (z.B. um den M32 für blinde oder sehbehinderte Menschen nutzbar zu machen) und erlaubt außerdem die Fernsteuerung aller Morserino-Funktionen vom Computer aus (Einstellungen ändern, Geschwindigkeit und Lautstärke anpassen, Menüs aufrufen und verlassen, automatische CW-Erzeugung). Das Protokoll ist in einem separaten Dokument beschrieben, das auf GitHub verfügbar ist.

Für die serielle Schnittstelle des angeschlossenen Computers muss eine Baudrate von **115200** gewählt werden.

Du kannst die serielle Kommunikation in Verbindung mit speziell für den Morserino-32 geschriebener Software nutzen, um deine Trainingsleistungen zu verbessern. Derzeit gibt es vier Softwareprodukte für diesen Zweck:

- **Morserino-32 CW Training** von Christof, OE6CHD (siehe <https://tegmento.org/>), das die seriellen Protokollfunktionen nutzt – siehe auch den vorherigen Anhang.
- **Morse Trainer Pro** von Oliver, OM0RX (sehr umfangreiche Funktionalität; einige Funktionen erfordern eine kostenpflichtige Mitgliedschaft, die Morserino-

Einrichtungsfunktionen sind kostenlos; siehe <https://morsetrainerpro.com/index.html> und den vorherigen Anhang).

- **CW Trainer for Morserino** von Enzo, IW7DMH (siehe <https://iw7dmh.jimdofree.com/other-projects/cw-trainer-for-morserino-32/>).
- **Morserino Phrases Trainer** von Tommy, OZ1THC (siehe <https://github.com/Tommy-de-oz1thc/Morserino-32-Phrases-trainer>).

Siehe auch die Beschreibung der Einstellung **Serial Output** im Abschnitt **Allgemeine Einstellungen**.

7.8.1 Das M32-Serielle-Protokoll über Bluetooth nutzen (BLE Serial)

Das M32-Serielle-Protokoll ist nicht an das USB-Kabel gebunden: Wenn die Einstellung **Bluetooth Use** (siehe Abschnitt **Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer**) auf **BLE Serial** steht, ist dasselbe Protokoll auch über Bluetooth Low Energy verfügbar. Das ist besonders für Smartphones und Tablets nützlich – unter iOS etwa können Apps überhaupt keine klassische serielle Verbindung über Bluetooth öffnen, BLE hingegen funktioniert problemlos. Eine App kann den Morserino genauso fernsteuern wie ein über USB verbundenes Programm, einschließlich des Sendens von Text, den der Morserino als CW tastet (PUT cw/play/...).

Nach dem Auswählen dieser Option (sie wird bei der nächsten Rückkehr ins Hauptmenü wirksam) meldet sich der Morserino als „**Morserino-32**“, solange er sich im Hauptmenü oder in einem der Trainingsmodi befindet und keine App verbunden ist. Ein Pairing ist nicht erforderlich, aber das Verbinden ist doch nicht ganz wie das Anstecken eines USB-Kabels: Ein Kabel kann niemand anstecken, ohne neben deinem Morserino zu stehen – verbinden kann sich hingegen alles, was in Funkreichweite ist. Der Morserino fragt dich deshalb, bevor er die Kontrolle aus der Hand gibt.

Wenn eine App die Sitzung mit dem üblichen Kommando `PUT device/protocol/on` startet, zeigt der Morserino

```
Allow connect?  
FN = yes  
click = no
```

Drücke **FN**, um die Verbindung zuzulassen. Ein Klick auf den Drehknopf lehnt sie ab – und ebenso, wenn du etwa 20 Sekunden lang einfach nichts tust: Die Verbindung wird nie versehentlich erteilt. Die App zeigt dir an, dass sie darauf wartet.

Drei Dinge sind dabei zu beachten:

- Gefragt wirst du nur im **Hauptmenü**. Bist du in einem Trainingsmodus, wird die Anfrage sofort abgelehnt, ohne dich zu unterbrechen: Die App meldet „**DEVICE BUSY**“, und du kehrst ins Hauptmenü zurück und versuchst es erneut.

- Hast du eine Verbindung einmal zugelassen, wird eine App, die sich innerhalb der nächsten Minute erneut verbindet, ohne weitere Nachfrage akzeptiert. Das sorgt dafür, dass eine App, die kurz im Hintergrund war, oder eine abgerissene Verbindung dort weitermachen kann, wo sie aufgehört hat – auch während du in einem Trainingsmodus bist.
- Eine App, die älter als diese Funktion ist, meldet beim ersten Mal möglicherweise eine fehlgeschlagene Verbindung. Drücke trotzdem **FN** und verbinde dich noch einmal: Der zweite Versuch gelingt.

Solange eine Sitzung offen ist, erscheint rechts in der obersten Zeile ein kleines Bluetooth-Symbol – im Hauptmenü ebenso wie in den Trainingsmodi –, sodass du immer siehst, dass etwas verbunden ist. Es verschwindet, sobald die App die Verbindung trennt.

Ein paar Dinge sind zu beachten:

- USB- und BLE-Sitzungen sind unabhängig voneinander und können sogar gleichzeitig aktiv sein; jede wird mit ihrem eigenen `PUT device/protocol/on / off` begonnen und beendet.
- Jede Funktion, die das WLAN benötigt (WiFi-Transceiver-Modi, Mehrspieler-Spiele, Datei-Upload, Firmware-Update, WLAN-Konfiguration), unterbricht die Bluetooth-Verbindung für die Dauer dieser Aktivität – ein kurzer Hinweis („BLE Ser. susp.“) erscheint am Display; nach der Rückkehr ins Hauptmenü steht sie wieder zur Verfügung.
- Die Einstellung **Bluetooth Use** weist das Bluetooth-Funkmodul entweder der Tastatúrausgabe (**Benutzung der Bluetooth-Tastatur-Funktion**) oder dem seriellen Protokoll zu – BLE Serial und die Bluetooth-Tastatur können also nie gleichzeitig aktiv sein.
- Eine aktive Protokollsitzung verhindert die automatische Abschaltung (Timeout), genau wie eine USB-Sitzung – denke daran im Akkubetrieb.

Für Entwickler: Die technischen Details (Service-UUIDs, Framing, Transportverhalten) sind in der *M32 Protocol*-Beschreibung im Ordner `Documentation/Protocol Description` auf GitHub dokumentiert; ein fertiges Test- und Demoskript (`ble_m32_test.py`, mit Python und *bleak*) findet sich im Ordner `devdocs/ble-serial`.

7.9 Benutzung der Bluetooth-Tastatur-Funktion

Im Modus CW Keyer kann der M32 die getasteten Morsezeichen als Tastaturcodes über Bluetooth an einen Computer (einschließlich Mobiltelefone und Tablets) senden.

Dazu muss die Einstellung **Bluetooth Use** auf eine der Tastatur-Optionen gesetzt werden (nähere Informationen zu den verfügbaren Optionen findest du im Abschnitt **Einstellungen zu Key, Paddles und Keyer**).



Diese Funktion ist nur im Modus CW Keyer aktiv! Erst wenn CW Keyer gestartet wird, wird die Tastatur für PC und Tablett etc. sichtbar!



Beachte, dass der Morserino wie eine Tastatur mit US-Tastenlayout arbeitet – dies ist ggf. auf dem verwendeten Computer entsprechend einzustellen.

7.10 Gängige CW-Abkürzungen, verwendet vom Morserino-32

Die Liste enthält Definitionen auf Englisch und Deutsch, getrennt durch einen Schrägstrich. Nicht alle Abkürzungen sind in allen Sprachen sehr gebräuchlich; im Englischen ungewöhnliche Abkürzungen stehen in eckigen Klammern [].

A

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
atv	amateur TV
avc	automatic volume control / automatische Lautstärkeregelung
award	Award / Amateurfunkdiplom
awdh	[good bye] / auf Wiederhören
awds	[good bye] / auf Wiedersehen

B

Abk.	Bedeutung
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 / Überlagerungssoszillator
bk	break / Aufforderung zur Unterbrechung
bpm	[characters per minute] / Buchstaben pro Minute
btr	better / besser
btw	by the way / nebenbei bemerkt
bug	Bug / mechanisch-automatische Taste
buro	(QSL) bureau / QSL-Büro

C

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
cq	cq (calling anybody) / allgemeiner Anruf
cu	see you / hoffe auf ein weiteres Treffen
cuagn	see you again / hoffe auf ein weiteres Treffen
cul	call you later / rufe dich später
cw	continuous wave (= Morse code) / Morsetelegrafie

D

Abk.	Bedeutung
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

E

Abk.	Bedeutung
ee	end / Ende
el	(antenna) element(s) / (Antennen-)Element(e)
elbug	Elbug (= electronic bug) / Elbug (elektronische autom. Taste)
es	and / und
excus	excuse me / Entschuldigung

F

Abk.	Bedeutung
fb	fine business / ausgezeichnet
fer	for / für
fm	frequency modulation / Frequenzmodulation
fone	telephony / Telefonie

Abk.	Bedeutung
fr	for / für
frd	friend / Freund
freq	frequency / Frequenz
fwd	forward / vorwärts

G

Abk.	Bedeutung
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

H

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
hrs	hours / Stunden
hv	have / habe
hvy	heavy / schwer
hw	how (copy) / wie werde ich gehört?

I

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
k	come (please answer) / bitte kommen (bitte antworten)
khz	kiloHertz
km	kiloMeter
kw	kiloWatt
ky	key / Morsetaste

L

Abk.	Bedeutung
lbr	[dear] / lieber
lf	low frequency / Niederfrequenz
lid	bad operator / Funker mit schlechter Betriebstechnik
lis	licensed / lizenziert

Abk.	Bedeutung
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

M

Abk.	Bedeutung
ma	milliAmpere
mesz	[middle European summer time] / mitteleuropäische Sommerzeit
mez	[middle European 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

Abk.	Bedeutung
n	no / nein, kein
net	network / (Funk-)Netzwerk

Abk.	Bedeutung
nf	[low frequency] / Niederfrequenz
nil	nothing / nichts
no	no / nein, kein
nr	near / nahe
nr	number / Nummer
nw	now / jetzt

O

Abk.	Bedeutung
ok	ok / in Ordnung
om	old man, ham / Anrede f. Funkamateure
op	operator / Funker
osc	oscillator / Oszillator
oscar	OSCAR (satellite) / OSCAR-Amateurfunksatellit
output	output / Ausgangsleistung
ow	old woman / Funkamateurin

P

Abk.	Bedeutung
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, Landeskenner

Q

Abk.	Bedeutung
qaz	closing because of thunderstorm / ich beende wegen Gewitter

Abk.	Bedeutung
qra	name of my station is... / der Name meiner Funkstelle ist
qrb	distance between stations is ... / Entfernung zwischen 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	atmospheric noise (static) / atmosphärische Störungen
qro	increase power / erhöhe die Senderleistung
qrp	decrease power / vermindere die Senderleistung
qrr	send faster / gib schneller
qrs	send slower / gib langsamer
qrt	suspending operation / Einstellen des Sendebetriebs
qu	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

Abk.	Bedeutung
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
rppt	report / Rapport (Empfangsbericht)
rpt	repeat / wiederhole
rst	RST (readability, signal strength, tone) / Lesbarkeit, Lautstärke, Ton
rtty	radio teletype / (Funk-)Fernschreiben
rx	receiver / Empfänger

S

Abk.	Bedeutung
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	standing wave ratio / Stehwellenverhältnis

T

Abk.	Bedeutung
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
tk	thanks / danke
tnx	thanks / danke
trx	transceiver / Sendeempfänger
tu	thank you / danke dir
tvi	TV interference / Fernsehstörungen
tx	transmitter / Sender

U

Abk.	Bedeutung
u	you / du (Sie)
ufb	ultra fine business / ganz ausgezeichnet
uhf	ultra high frequency / Ultrakurzwelle, Dezimeterwellenbereich
ukw	(very high frequency, vhf) / Ultrakurzwelle
unlis	unlicensed / unlizenziert (Pirat)
up	up / nach oben
ur	your / dein
usb	upper sideband / oberes Seitenband
utc	universal time coordinated / Koordinierte Weltzeit

V

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
vl	[many] / viel
vln	[many] / vielen
vy	very / sehr

W

Abk.	Bedeutung
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

X

Abk.	Bedeutung
xcus	excuse me / Entschuldigung
xcvr	transceiver / Sendeempfänger
xmas	christmas / Weihnachten
xtal	crystal / Quarz

Zahlen

Abk.	Bedeutung
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

Abk.	Bedeutung
88	love and kisses / Alles Liebe
99	get lost / verschwinde!

7.11 Glossar

Begriff	Definition
Access Point	Ein WLAN-Router oder eine Basisstation, mit der sich WLAN-Geräte verbinden, um über ein Netzwerk zu kommunizieren.
BLE	Bluetooth Low Energy – eine energiesparende Variante von Bluetooth, die für die drahtlose Tastaturausgabe und für das M32-Serielle-Protokoll über Bluetooth (siehe Einstellung Bluetooth Use) verwendet wird.
CW	Continuous Wave – der traditionelle Begriff für Morsecode-Kommunikation, bei der ein Radioträger ein- und ausgetastet wird.
CW Keyer	Ein Gerät (oder Modus), das automatisch korrekt getimte Dits und Dahs aus der Paddle-Eingabe erzeugt.
Tiefschlaf	Ein Zustand mit sehr niedrigem Stromverbrauch, in dem der Mikrocontroller größtenteils abgeschaltet ist. Das Gerät kann durch Drücken der FN-Taste geweckt werden.
Dit / Dah	Die zwei Grundelemente des Morsecodes. Ein Dit ist ein kurzer Ton (eine Einheit), ein Dah ist ein langer Ton (drei Einheiten). Auch Punkt und Strich genannt.
Doppelhebel-Paddle	Eine Morsetaste mit zwei separaten Hebeln – einer für Dits, einer für Dahs. Wird mit iambischen Keyern verwendet.
ENCODER	Der Drehknopf am Morserino, der gedreht und gedrückt werden kann. Wird zur Navigation, Geschwindigkeits-/Lautstärkeanpassung und Zeichenauswahl verwendet.
ESP32	Der Mikrocontroller (von Espressif Systems) im Herzen des Morserino-32. Er bietet WLAN, Bluetooth und Rechenleistung.
ESPNow	Ein Peer-to-Peer-WLAN-Protokoll von Espressif, das eine direkte Kommunikation zwischen ESP32-Geräten ohne Access Point ermöglicht. Die Reichweite beträgt typischerweise bis zu 50 Meter.
Farnsworth-Abstand	Eine Trainingstechnik, bei der Morsezeichen mit voller Geschwindigkeit gesendet werden, die Pausen zwischen den Zeichen aber verlängert sind. Dadurch werden Zeichenrhythmen erlernt, anstatt Dits und Dahs zu zählen.

Begriff	Definition
FN-Taste	Der sekundäre Druckknopfschalter am Morserino (rot bei der 1st und 2nd Edition). Wird zum Umschalten zwischen Geschwindigkeit/Lautstärke, Scrollen, Helligkeit und anderen Funktionen verwendet.
Goertzel-Filter	Ein digitaler Signalverarbeitungsalgorithmus, der im CW-Decoder verwendet wird, um Töne bei einer bestimmten Frequenz (ca. 700 Hz) zu erkennen.
Iambic Keying	Ein Tastmodus, bei dem das gleichzeitige Drücken beider Paddles abwechselnde Dits und Dahs erzeugt. Benannt nach dem Versfuß Iambus mit abwechselnd kurzen und langen Silben.
iCW	Internet CW – eine Methode zur Übertragung von Morsecode über das Internet mithilfe von Audioprotokollen wie Mumble.
Koch-Methode	Eine von Ludwig Koch in den 1930er Jahren entwickelte Lernmethode. Zeichen werden einzeln in einer bestimmten Reihenfolge eingeführt, die auf rhythmischer Ähnlichkeit basiert – nicht alphabetisch.
LoRa	Long Range – eine Spreizspektrum-Funktechnologie für energiesparende Kommunikation über große Entfernungen. Wird in Morserinos der 1st und 2nd Edition für den drahtlosen CW-Transceiver-Modus verwendet.
M32Pocket	Die dritte Generation des Morserinos mit farbigem TFT-Display, USB-C und einem kompakten 3D-gedruckten Gehäuse.
MAC-Adresse	Media Access Control Address – eine eindeutige Hardware-Kennung, die jeder Netzwerkschnittstelle zugewiesen ist. Dient zur Identifizierung eines Morserinos in einem WLAN-Netzwerk.
mDNS	Multicast DNS – ein Protokoll, das es ermöglicht, Geräte über ihren Namen (z.B. <i>m32.local</i>) in einem lokalen Netzwerk zu finden, ohne einen dedizierten DNS-Server. Unterstützt auf macOS und den meisten Linux-Systemen; eingeschränkte Unterstützung unter Windows und Android.
MOPP	Morserino Packet Protocol – das Datenformat zur Kodierung von Morsecode-Elementen (Dits, Dahs, Pausen) in kompakte Binärpakete für die Übertragung viaLoRa oder WiFi/ESPNow.
NVS	Non-Volatile Storage – persistenter Speicher auf dem ESP32, der Daten über Stromzyklen hinweg erhält. Wird zum Speichern von Einstellungen, Schnappschüssen, Koch-Lektionsfortschritt und Spieler-Identität verwendet.
Betriebszeichen	Prozedurales Zeichen (Pro Sign) – ein spezielles Morsezeichen, das durch das Zusammenziehen zweier Buchstaben ohne die normale Zeichenpause gebildet wird. Beispiele: <SK> (Ende des Kontakts), <AR> (Ende der Nachricht), <KN> (bitte antworten, nur benannte Station).

Begriff	Definition
QSK	Volles Break-In – die Fähigkeit, zwischen gesendeten Elementen zu hören. InLoRa/WiFi-Transceiver-Modi wegen der paketbasierten Übertragung nicht möglich.
RSSI	Received Signal Strength Indicator – eine Messung der Leistung eines empfangenen Funksignals. Wird im LoRa-Transceiver-Modus als S-Meter-Balken angezeigt.
Einhebel-Paddle	Eine Morsetaste mit einem Hebel, der zwischen zwei Kontakten schwingt – einer für Dits, einer für Dahs. Es kann immer nur ein Kontakt hergestellt werden (kein Zusammendrücken).
Sideswiper	Eine Morsetaste (auch Cootie Key genannt), bei der der Bediener einen Hebel seitwärts bewegt. Beide Seiten erzeugen dieselbe Ausgabe – der Bediener timt Dits und Dahs manuell. Die Touchpaddles des Morserinos können im Modus Straight Key einen Sideswiper emulieren.
Schnappschuss	Ein gespeicherter Satz aller Morserino-Einstellungen. Es können bis zu acht Schnappschüsse gespeichert und abgerufen werden, was einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Trainingskonfigurationen ermöglicht.
Spreizspektrum	Eine Funktechnik, bei der das Signal über eine größere Bandbreite als für die Daten notwendig verteilt wird. LoRa nutzt dies, um bei geringer Leistung große Reichweiten zu erzielen.
Handtaste	Der einfachste Morsetastentyp – ein einzelner Hebel, der beim Herunterdrücken Kontakt gibt. Der Bediener timt alle Dits, Dahs und Pausen manuell.
Tone Shift	Eine Einstellung, die die Tonhöhe des Mithörtons beim Senden oder Antworten um einen Halbton höher oder tiefer als den Empfangston verschiebt. Nützlich zur Unterscheidung von gesendeten und empfangenen Signalen.
UDP	User Datagram Protocol – ein leichtgewichtiges Netzwerkprotokoll, das der Morserino für die WLAN-Transceiver-Kommunikation auf Port 7373 verwendet.
VBand	Eine internetbasierte CW-Übungsplattform (hamradio.solutions/vband). Der Morserino kann sich über Bluetooth mit VBand verbinden.
Webserial	Eine Browser-API (unterstützt in Chrome, Edge, Opera und Firefox ab Version 151), die es Webseiten ermöglicht, direkt über USB mit seriellen Geräten zu kommunizieren. Wird für Firmware-Updates und die Einstellungskonfiguration verwendet.
Wordsworth-Abstand	Eine Trainingstechnik (ähnlich wie Farnsworth), bei der nur die Pausen zwischen Wörtern verlängert werden, während der Zeichenabstand normal bleibt. Fördert das Kopieren Wort für Wort im Kopf.

Begriff	Definition
WpM	Wörter pro Minute – das Standardmaß für die Morsecode-Geschwindigkeit. Das Referenzwort ist PARIS (jedes Vorkommen entspricht 5 Dit-Längen), also gilt: 1 WpM = 5 Zeichen pro Minute.