

Elektronische Morsetaste
Macrobug MB8515

27. Oktober 2002

von

Burkhard John, DK5JG

Inhaltsverzeichnis

1	Macrobug	2
2	Bedienung	3
2.1	Zeicheneingabe	4
2.2	Punkt/Strichspeicher	4
2.3	Zeichenpausen	5
2.4	Punkt-Strich-Verhältnis	5
2.5	Punkt-Pausen-Verhältnis	6
2.6	Textspeicher	6
2.7	Tempoeinstellung	8
2.8	Transportsicherung	8
2.9	Mithörton	9
2.10	Senderabstimmung	9
2.11	Taststufe	9
2.12	PTT-Steuerung	11
2.13	Benutzerprofile	13
2.14	Externer Tasteingang	14
2.15	Stromversorgung	14
2.16	Batteriekontrolle	15
2.17	Batteriewechsel	15
3	Contestnummern	16
4	Morsetrainer	17
5	Morsen lernen	20
5.1	Lernen der Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen	20
5.1.1	Zeichenauswahl	20
5.1.2	Geschwindigkeit	20
5.1.3	Auswahl der Lektionen	21
5.1.4	Lernen einer Lektion	22
5.1.5	Inhalt der Lektionen	23
5.2	Gebeübungen	25
5.3	Üben aller Zeichen	26
5.4	Temposteigerung	27
6	Hardware	29
6.1	Der Prozessor	29
6.2	Das Innenleben	29
6.3	Die Platine	30
6.4	Schaltbilder, Bestückungsplan	31
7	Software	31

1 Macrobug

Macrobug¹ ist eine sehr komfortable elektronische Morsetaste mit einfacher Bedienung.



Eigenschaften

- Die Elektronik erzeugt exakte Punkte und Striche, aus denen sich die Morsezeichen formen lassen.
- Das Punkt-Strich-Verhältnis ist einstellbar.
- Das Punkt-Pausen-Verhältnis ist einstellbar
- Die Geschwindigkeit ist direkt numerisch von 10 bis 290 Zeichen pro Minute (BPM) oder 1-99 Worte pro Minute (WPM) einstellbar.
- Es sind fünf Textspeicher eingebaut.
 - Speicher "1": 500 bzw. 250 Zeichen
 - Speicher "2": 250 Zeichen
 - Speicher "3": 400 bzw. 200 Zeichen
 - Speicher "4": 200 Zeichen
 - Speicher "5": 50 Zeichen

Die Speicher "1" und "2" haben eine Wiederholfunktion.

- Punktspeicher und Strichspeicher können einzeln zugeschaltet werden.
- Eine automatische Buchstabenpause kann eingeschaltet werden.
- Der Mithörton erlaubt eine exakte Kontrolle der gegebenen Zeichen.
- Mit Hilfe des "Tune"-Tasters kann der Sender abgestimmt werden.
- Es ist ein automatischer Generator für Contestnummern eingebaut
- Ein Eingang für eine externe Taste bzw. einen Computer ist vorhanden
- Zur Sendersteuerung gibt es eine ausgefeilte PTT-Steuerung
- Zur Steuerung des Senders und einer Endstufe gibt es zwei getrennte Taststufen mit PTT.
- Es können vier Benutzerprofile gespeichert werden.
- Es ist ein umfangreicher Morseübungsgenerator eingebaut.
- Der Geber kann von Rechts- auf Linkshänderbetrieb umgeschaltet werden.
- Die Batteriekontrolle warnt, wenn die Batterie aufgebraucht ist.

¹programmierte Prozessoren, Platinen, Fertiggeräte auf Anfrage bei Burkhard John, DK5JG, 0211 632978, eMail dk5jg@qsl.net, www.qsl.net/dk5jg

2 Bedienung



Die Vorderseite



Die Rückseite

Das Bedienungskonzept der Taste ist darauf ausgerichtet, alle Funktionen möglichst einfach und intuitiv erreichbar zu machen. Dazu gehört, dass zu jeder Funktion eine eigener Taster oder Schalter gehört. Die Schalter speichern die Systemeinstellungen und zeigen sie gleichzeitig an. Es gibt keine Doppelbelegung der Bedienelemente, die Funktion einzelner Elemente kann sich bei verschiedenen Betriebsarten etwas unterscheiden.

Die Vor- und Nachlaufzeiten bei der PTT-Steuerung, der Mithörton, das Punkt-Strich-Verhältnis, das Punkt-Pausen-Verhältnis und die Anzahl der Zeichen für den Morsetrainer werden über spezielle Befehle eingestellt. Das sind Werte, die nur selten verändert werden.

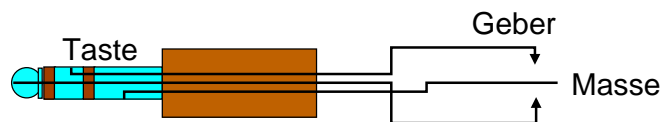
2.1 Zeicheneingabe

- Punkte
Beim Berühren des Punktkontaktes wird der Sender für die Punktzeit getastet und danach ist der Sender eine Punktzeit aus.
- Striche
Beim Berühren des Strichkontaktes wird der Sender für die Strichzeit getastet und danach ist der Sender für eine Punktzeit aus. Im Normalfall ist der Strich drei Punktzeiten lang. Die genaue Länge lässt sich mit dem Punkt-Strich-Verhältnis einstellen.
- Squeeze-Technik
Sind beide Kontakte geschlossen, entstehen abwechselnd Punkte und Striche. Diese Betriebsart setzt einen entsprechenden Geber voraus.

Der Geber wird an die Buchse "Geber" auf der Rückseite angeschlossen.

Es ist eine 6,3mm Klinkenbuchse für den Geber vorgesehen, wie allgemein üblich. Mit dem Schalter "L/R" auf der Rückseite kann zwischen Links- und Rechtshänderbetrieb umgeschaltet werden, Punkt- und Strichkontakt werden dabei vertauscht.

Pinbelegung für den Stecker am Geber



Der Punktkontakt liegt an der Spitze des Steckers, der Strichkontakt am Mittelkontakt, der gemeinsame Anschluss am hinteren Kontakt.

2.2 Punkt/Strichspeicher

- Punktspeicher und Strichspeicher
Wird während eines Punktes der Strichkontakt geschlossen, so wird der Strich gespeichert und nach dem Punkt ausgegeben. Wird während eines Striches der Punktkontakt geschlossen, so wird der Punkt gespeichert und nach dem Strich ausgegeben.
- Punktspeicher, kein Strichspeicher
Es wird nur ein Punkt gespeichert, während ein Strich läuft, Striche werden nicht gespeichert.

- Strichspeicher, kein Punktspeicher

Es wird nur ein Strich gespeichert, während ein Punkt läuft, Punkte werden nicht gespeichert.

- Keine Speicher

Mit den Schaltern "P" und "S" auf der Rückseite wird die Betriebsart ausgewählt. Die Speicher sind eingeschaltet, wenn die Schalter in der oberen Stellung stehen.

Welche Speicherkombination verwendet wird, hängt sehr stark von der eigenen Gewohnheit und eigenen Vorlieben ab. Es lohnt sich, die verschiedenen Einstellungen zu probieren.

2.3 Zeichenpausen

Am Ende jedes Zeichens wird automatisch eine normgerechte Pause eingefügt. Die Funktion wird mit dem Schalter "Zp" auf der Rückseite eingeschaltet, Schalthebel nach oben. In dieser Einstellung wird die Lesbarkeit der Morsezeichen verbessert. Wenn die Pausen zwischen den Buchstaben zu kurz sind, leidet die Lesbarkeit.

2.4 Punkt-Strich-Verhältnis

Im normalen Morsebetrieb wird mit einem Punkt-Strich-Verhältnis von 1:3 gearbeitet. Die Striche sind drei Punktlängen lang. Es gibt aber Betriebsfälle, in denen es günstiger ist, die Länge der Striche im Vergleich zur Punktlänge zu verändern. Das Punkt-Strich-Verhältnis ist daher von 1:1 bis 1:5 in Schritten von 0,1 einstellbar.

Einstellen des Punkt-Strich-Verhältnisses: Als Befehl den Buchstaben "S" und die Strichlänge in den Speicher "5" eingeben, danach die Taste "N" drücken. Die Strichlänge wird als zehnfaches der tatsächlichen Länge eingegeben. So wird z.B. mit dem Befehl "S28" das Verhältnis 1:2,8 eingestellt. Wenn die Eingabe gültig war, antwortet die Taste mit der Wiederholung des Befehls, schon mit dem neuen Verhältnis. Bei einem Eingabefehler wird auf den Normwert 1:3 umgeschaltet und die Taste antwortet mit "S30" oder sie gibt die Contestnummer 001 aus, dann wurde die Einstellung nicht verändert.

Um das eingestellte Punkt-Strich-Verhältnis abzufragen, den Befehl "S?" in Speicher "5" schreiben und die Taste "N" drücken. Die Taste antwortet dann mit "S" und dem aktuellen Punkt-Strich-Verhältnis im oben beschriebenen Format.

Die Einstellung geht bei Batteriewechsel nicht verloren.

2.5 Punkt-Pausen-Verhältnis

Im normalen Morsebetrieb wird mit einem Punkt-Pausen-Verhältnis von 1:1 gearbeitet. Die Punkte und die Pausen innerhalb eines Buchstabens sind gleich lang. Es gibt aber Betriebsfälle, in denen es günstiger ist, die Länge der Pausen im Vergleich zur Punktlänge zu verändern. Das Punkt-Pausen-Verhältnis ist daher von 0,5 bis 2 in Schritten von 0,1 einstellbar.

Einstellen des Punkt-Pausen-Verhältnisses: Als Befehl den Buchstaben "P" und die Strichlänge in den Speicher "5" eingeben, danach die Taste "N" drücken. Die Pausenlänge wird als zehnfaches der tatsächlichen Länge eingegeben. So wird z.B. mit dem Befehl "P12" das Verhältnis 1,2 eingestellt. Wenn die Eingabe gültig war, antwortet die Taste mit der Wiederholung des Befehls, schon mit dem neuen Pausenverhältnis. Bei einem Eingabefehler wird auf den Normwert 1 umgeschaltet und die Taste antwortet mit "P10" oder sie gibt die Contestnummer 001 aus, dann wurde die Einstellung nicht verändert.

Um das eingestellte Punkt-Pausen-Verhältnisse abzufragen, den Befehl "P?" in Speicher "5" schreiben und die Taste "N" drücken. Die Taste antwortet dann mit "P" und dem aktuellen Punkt-Pausen-Verhältnis im oben beschriebenen Format.

Die Einstellung geht bei Batteriewechsel nicht verloren.

2.6 Textspeicher

Die Taste hat fünf Textspeicher, "1", "2", "3", "4" und "5". Sie werden über die zugehörigen Taster auf der Vorderseite gesteuert.

- Speichern von Morsetext:
"1"-, "2"-, "3"-, "4"- oder "5"-Taster drücken und festhalten.
Wird jetzt Text über den Geber eingegeben, bleibt er gespeichert, wenn der Taster losgelassen wird.
- Wiedergabe des Speicherinhaltes:
"1"-, "2"-, "3"-, "4"- oder "5"-Taster drücken und wieder loslassen.
Der Punkt- oder Strichkontakt darf in dem Moment nicht berührt werden, sonst beginnt ein neuer Speichervorgang.
Nach dem Loslassen gibt die Taste den Text aus dem Speicher aus.

Kapazitäten der einzelnen Speicher

- Speicher "1" kann bis zu ca. 500 Zeichen aufnehmen. Da nur sehr selten so lange Texte gespeichert werden, ist die zweite Hälfte des Speichers getrennt als Speicher "2" verwendbar. Der Speicherinhalt geht bei Batteriewechsel nicht verloren.

- Speicher "2" kann bis zu 250 Zeichen aufnehmen, allerdings nur dann, wenn der Text in Speicher "1" nicht zu lang ist. In diesem Falle steht Speicher "2" nicht zur Verfügung. Der Speicherinhalt geht bei Batteriewechsel nicht verloren.
- Speicher "3" kann bis zu 400 Zeichen aufnehmen. Die zweite Hälfte des Speichers wird als Speicher "4" verwendet. Der Speicherinhalt geht bei Batteriewechsel verloren.
- Speicher "4" kann bis zu 200 Zeichen aufnehmen, allerdings nur dann, wenn der Text in Speicher "3" nicht zu lang ist. In diesem Fall steht Speicher "4" nicht zur Verfügung. Dieser Fall tritt ein, wenn im Morse-Übungsgenerator mehrere zusätzliche Zeichenpausen eingestellt sind. Der Speicherinhalt geht bei Batteriewechsel verloren.
- Speicher "5" kann bis zu 40 Zeichen aufnehmen. Der Speicherinhalt geht bei Batteriewechsel verloren.

Die Speicher "1" und "2" haben eine Wiederholfunktion. Ihr Inhalt wird nach einer bestimmten Zeit wiederholt.

Mit dem Schalter "kurz/lang" auf der Vorderseite lassen sich zwei Arten für den Zeitablauf der Pause einstellen

- Stellung "kurz"

Die Zeit ist am Codierschalter "Pause" von 1 bis 9 Sekunden einstellbar. Die Pause beginnt nach dem letzten Zeichen, das aus dem Speicher ausgegeben worden ist.

- Stellung "lang"

Die Zeiten können in Schritten von 30s zwischen 30s(1) und 240s(8) bzw. 300s(9) für Baken, EME-Betrieb, Meteor-Scatter usw. eingestellt werden. Dabei beginnt die Speicherausgabe jeweils nach Ablauf der eingestellten Zeit gerechnet ab dem ersten Start der Speicherwiedergabe. Daraus ergibt sich ein festes Zeitraster für die Sendung, unabhängig von der Länge des Textes. Der Text muss natürlich kürzer sein als das gewählte Zeitintervall.

Bei Einstellung 0 des "Pause"-Schalters ist die Wiederholfunktion abgeschaltet. Die Speicherwiedergabe endet dann nach vollständiger Ausgabe des Textes automatisch. Die Speicherwiedergabe kann aber auch vorzeitig durch Eingabe eines Punktes oder Striches über den Geber oder durch Druck auf eine der Speichertasten beendet werden.



Die Speicher "3", "4" und "5" haben keine Wiederholfunktion. Nach Ausgabe des Textes endet die Sendung automatisch. Sie kann aber auch vorzeitig durch Eingabe eines Punktes oder Striches über den Geber oder durch Druck auf eine der Speichertasten beendet werden.

Der Speicher "5" dient als Speicher für Contestnummern und als Befehlspeicher für die PTT-Steuerung, den Morsetrainer, den Mithörton, das Punkt-Strich-Verhältnis, das Punkt-Pausen-Verhältnis und die Benutzerprofile.

Bei Betrieb als Morsetrainer nimmt Speicher "5" die Zeichen auf, die besonders geübt werden sollen. Er enthält die ausgewählten Lektionen für das Erlernen der Morsezeichen.

2.7 Tempoeinstellung

Über die Zifferschalter "Tempo" läßt sich die Gebegeschwindigkeit numerisch eingeben.

Mit dem Schalter "BPM/WPM" sind zwei Einstellungen wählbar

- Buchstaben pro Minute

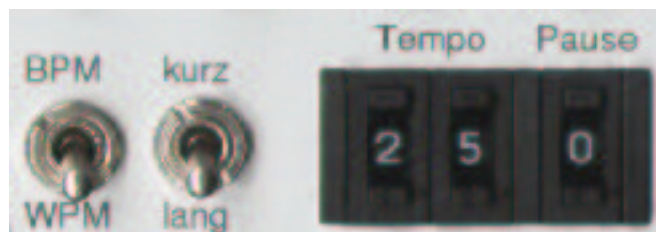
Im Bereich zwischen 30 und 99 ist die Zahl direkt die Geschwindigkeit in Zeichen pro Minute.

Zwischen 1 und 29 gibt die Zahl die Geschwindigkeit in 1/10 des Tempos an, also Tempo 10 bis 290 Zeichen pro Minute in 10er-Schritten.

- Worte pro Minute

Die Anzeige der Eingabeschalter zeigt direkt die Gebegeschwindigkeit in WPM an, 1 - 99WPM.

1WPM entspricht 5BPM.



2.8 Transportsicherung

Während des Transportes könnte irgendein Gegenstand eine der Speichertasten berühren und damit die Ausgabe des Speicherinhaltes auslösen, dann piept die Taste im Transportbehälter. Stellt man die Geschwindigkeitsschalter auf "00", dann kann die Taste ohne unerwünschte Töne transportiert werden.

Diese Sicherung sollte nicht zu lange eingeschaltet sein, denn die Taste braucht Strom, ca. 2mA, wenn sie in diesem Zustand aktiviert wird.

2.9 Mithörton

Die Lautstärke des Mithörtons wird mit dem Potentiometer auf der Rückseite der Taste verändert. Die Frequenz des Mithörtones kann zwischen 500Hz und 2000Hz eingestellt werden. Wenn die Batteriespannung unter 3V sinkt, ändert sich die Frequenz auf 400Hz. Für die Morseübungen lässt sich an die "Ton"-Buchse auf der Rückseite eine Kopfhörer anschließen, der eingebaute Lautsprecher ist dann abgeschaltet.

Umschalten der Tonhöhe: Als Befehl den Buchstaben "T" und die Frequenz in Hz in Speicher "5" eingeben, danach die Taste "N" drücken. Wenn die Eingabe gültig war, antwortet die Taste mit der Wiederholung des Befehls, schon mit der neuen Frequenz. Bei einer Fehleingabe wird auf 800Hz geschaltet oder es erscheint die Contestnummer "001". Ein Beispiel: Der Befehl "T700" schaltet auf 700Hz.

Um die Tonhöhe abzufragen, wird der Befehl "T?" in den Speicher 5 geschrieben und die Taste "N" gedrückt. Die Taste antwortet dann mit "T" und der Tonfrequenz.

2.10 Senderabstimmung

Ein Druck auf den "Tune"-Taster schaltet den Sender ein. Nach Ablauf der Pausenzeit, einstellbar von 1s(1) bis 9s(9) bzw 5s(0) am "Pause"-Schalter, wird automatisch abgeschaltet. Wenn vorher der Punkt- oder Strichkontakt geschlossen oder eine Speichertaste gedrückt wird, schaltet der Sender wieder aus. Wenn die PTT-Steuerung eingeschaltet ist, werden PTT-Vorlauf und PTT-Nachlauf erzeugt.

2.11 Taststufe

Es sind zwei unabhängige Taststufen mit zugehöriger PTT-Leitung vorhanden. Eine Stufe zur Steuerung des Senders mit Tastleitung und PTT, "TX-PTT". Die zweite Stufe zur Steuerung der PTT für eine Endstufe oder ein Antennenrelais, sie enthält auch eine Tastung für einen Sender, "PA-PTT". Die Taststufen vertragen positive Tastspannungen bis ca. 200V, sie sind gegen negative Spannungen geschützt. Mit einem Jumper lassen sie sich jeweils

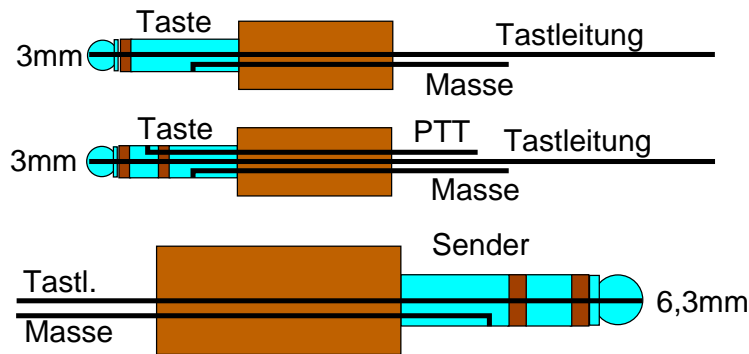
umschalten auf Tastung von negativen Spannungen, ebenfalls ca. 200V. Bei negativer Tastung liegt der Stromverbrauch je Stufe um etwa 10mA höher, daher sollte diese Funktion nur bei Bedarf eingestellt werden.

Der Sender wird über die Buchse "TX-PTT" an der Rückseite angeschlossen. An der Taste ist eine dreipolige 3mm-Klinkenbuchse, im Sender i.a. eine dreipolige 6,3mm-Klinkenbuchse eingebaut. Der mittlere Anschluss wird im Sender nicht benutzt. Ein zweipoliger Stecker funktioniert bei vielen Sendern nicht. Am mittleren Anschluss an der Taste liegt das PTT-Signal an. Von hier muss eine getrennte Verbindung zu einem geeigneten PTT-Eingang des Senders gelegt werden, sofern die PTT-Leitung verwendet werden soll. Dieser Anschluss ist bei vielen Geräten eine Cynch-Buchse. Ein passendes Kabel liegt bei.

Die Endstufe wird über den Anschluss "PA-PTT" angeschlossen. Hier kann auch der Sender angeschlossen werden.

Die beiden Taststufen sind gleichartig aufgebaut, ihre PTT-Abfallzeiten lassen sich aber getrennt einstellen.

Pinbelegung der Stecker für die Verbindung zwischen Taste und Sender, mit zwei- oder dreipoligem Stecker.



Die Jumper liegen innen, unterhalb der beiden 6,3mm Klinkenbuchsen. Das Bild zeigt die Stellung für positive Tastspannung. Für negative Spannung, die entsprechenden Jumper umstecken. Die Bedeutung der Jumper ist auf der Platine aufgedruckt. "PA-PTT", "PA-Tast", "TX-PTT", "TX-Tast", von unten gesehen.



Die Jumper

2.12 PTT-Steuerung

Die Taste hat eine PTT-Steuerung mit sehr flexiblen Einsatzmöglichkeiten.

Die PTT-Steuerung ist ausgeschaltet, wenn der Drehschalter auf der Rückseite in einer der acht Stellungen für den Morsetrainer steht.

Bei ausgeschalteter PTT-Steuerung beginnt das PTT-Signal zu Beginn des gesendeten Zeichenelementes. Es endet nach Ablauf des Zeichenelementes, wenn kein weiteres Zeichenelement eingegeben wird. Ein Zeichenelement ist ein Punkt bzw. ein Strich mit nachfolgender Pause von einer Punktlänge.

Die PTT-Steuerung ist eingeschaltet, wenn der Drehschalter auf der Rückseite in Stellung "PTT-Seq." "kurz" oder "lang" steht.

Bei eingeschalteter PTT-Steuerung wird die PTT bei Berühren des Punkt- oder Strichkontaktes eingeschaltet aber die Zeichenerzeugung beginnt erst mit einer kurzen Zeitverzögerung, damit zunächst der Sender und eventuell die Endstufe ohne HF-Signal umgeschaltet werden. Am Ende eines Zeichens bleibt die PTT noch einige Punktlängen aktiv, damit der Sender in den Pausen nicht abfällt.

Für die getrennten Taststufen für die PTT des Senders und die PTT der Endstufe bzw. eines Antennenrelais lassen sich die Abfallzeiten an beiden Stufen getrennt einstellen. In Stellung "kurz" des Drehschalters gilt die eingestellte Nachlaufzeit, in Stellung "lang" gilt die doppelte Nachlaufzeit.

Einstellung der PTT-Vorlaufzeit:

Die Vorlaufzeit kann in 1ms Schritten von 0ms bis 999ms vorgewählt werden. In den Speicher "5" die Morsezeichen "V" und die Vorlaufzeit eingeben, dann die Taste "N" drücken. Die Taste antwortet dann mit der Wiederholung des Befehls zur Bestätigung. Ab dann ist der neue Wert eingestellt. Ein Beispiel: "V50" in den Speicher "5" eingeben und "N" drücken schaltet auf 50ms Vorlaufzeit. Günstige Werte liegen zwischen 30ms und 50ms. Diese Zeit hängt von der Umschaltgeschwindigkeit von Sender, Endstufe und eventuell Antennenrelais ab. Bei ungültiger Eingabe antwortet die Taste mit "V0", dann ist 0ms eingestellt oder mit der Contestnummer "001", dann wurde die Einstellung nicht geändert.

Abfragen der PTT-Vorlaufzeit:

Auf die Eingabe der Zeichen "V?" in Speicher "5" und Drücken der Taste "N" antwortet die Taste mit der eingestellten Vorlaufzeit (z.B. "V50"). Die Einstellung wird nicht verändert.

Einstellung der PTT-Nachlaufzeit, Ausgang "TX-PTT":

Die Nachlaufzeit kann in Punktlängen eingestellt werden, denn die notwendigen Pausen hängen von der Gebegeschwindigkeit ab, Bereich 0 bis 99 Punktlängen. In den Speicher "5" die Morsezeichen "N" und die Anzahl der Punktlängen eingeben, dann die Taste "N" drücken. Die Taste beantwortet die Eingabe mit der Wiederholung des Befehls zur Bestätigung. Ab dann gilt der neue Wert. Ein Beispiel: "N4" in den Speicher "5" eingeben und "N" drücken schaltet auf 4 Punktlängen Nachlaufzeit. Mit dieser Einstellung fällt der Sender

in den Buchstabenpausen noch nicht ab, wohl aber in den Wortpausen. Bei 8 Punktlängen würden auch die Wortpausen überbrückt. Bei ungültiger Eingabe antwortet die Taste mit "N0", dann sind 0 Punktlängen eingestellt oder mit der Contestnummer "001", dann wurde die Einstellung nicht geändert.

Abfragen der PTT-Nachlaufzeit, Ausgang "TX-PTT":

Auf die Eingabe der Zeichen "N?" in Speicher "5" und Drücken der Taste "N" antwortet die Taste mit der eingestellten Nachlaufzeit (z.B. "N5"). Die Einstellung wird nicht verändert.

Einstellung der PTT-Nachlaufzeit, Ausgang "PA-PTT":

Die Nachlaufzeit kann in Punktlängen eingestellt werden, denn die notwendigen Pausen hängen von der Gebegeschwindigkeit ab, Bereich 0 bis 99 Punktlängen. In den Speicher "5" die Morsezeichen "M" und die Anzahl der Punktlängen eingeben, dann die Taste "N" drücken. Die Taste beantwortet die Eingabe mit der Wiederholung des Befehls zur Bestätigung. Ab dann gilt der neue Wert. Ein Beispiel: "M8" in den Speicher "5" eingeben und "N" drücken schaltet auf 8 Punktlängen Nachlaufzeit. Mit dieser Einstellung werden auch die Wortpausen überbrückt. Für eine Endstufe ist dies eventuell die bessere Einstellung, weil dann nicht ständig das Sende-Empfangs-Relais klappert. Bei ungültiger Eingabe antwortet die Taste mit "M0", dann sind 0 Punktlängen eingestellt oder mit der Contestnummer "001", dann wurde die Einstellung nicht geändert.

Abfragen der PTT-Nachlaufzeit, Ausgang "PA-PTT":

Auf die Eingabe der Zeichen "M?" in Speicher "5" und Drücken der Taste "N" antwortet die Taste mit der eingestellten Nachlaufzeit (z.B. "M8"). Die Einstellung wird nicht verändert.

Die Sendersteuerung kann auf verschiedene Arten geschehen.

- Mit PTT-Leitung zwischen Taste und Sender bzw. Endstufe oder Antennenrelais:
 - PTT-Steuerung der Taste eingeschaltet
Bevor das erste Zeichenelement beginnt, schaltet die PTT für die Vorlaufzeit und gibt der Station Zeit zur Umschaltung von Empfang auf Senden. Nach dem Zeichen bleibt das PTT-Signal für die gewählte Anzahl von Punktlängen aktiv, damit der Sender in den Buchstaben- oder Wortpausen nicht abfällt. Die Abfallzeiten für die beiden Taststufen können verschieden sein.
 - PTT-Steuerung der Taste abgeschaltet
 - * Ohne VOX am Sender:
Der Sender wird zu Beginn eines Morsezeichens getastet, fällt aber schon in den Zeichenpausen wieder ab. Diese Einstellung ist für BK-Betrieb geeignet.
 - * Mit VOX am Sender
In dieser Betriebsart entfällt die Ansprechzeit bei der VOX. Die Abfallzeit lässt sich am Sender über die VOX an die eigenen Gewohnheiten anpassen. Die Abfallzeit des PTT-Signals aus der Taste ist eine Punktlänge und stört die VOX nicht.

- Ohne PTT-Leitung zwischen Taste und Sender:

Der Sender muss per Hand, Fußschalter oder VOX gesteuert werden. Wenn die VOX eine Ansprechverzögerung hat, kann es zur Verformung des ersten Zeichenelementes kommen.

Bei Batteriewechsel gehen die PTT-Einstellungen nicht verloren.

Bei der Speicherausgabe erzeugt die Taste ebenfalls ein PTT-Signal mit der eingestellten Charakteristik.

Auch im Tune-Betrieb wird das PTT-Signal mit Vorlauf und Nachlauf erzeugt.

2.13 Benutzerprofile

Je nach Verwendungszweck wird man in der täglichen Praxis verschiedene Einstellungen der Taste vornehmen. Um nun nicht jedesmal mehrere Werte verändern zu müssen, lassen sich die Einstellungen als Benutzerprofile abspeichern und später mit einem Befehl wieder herstellen.

Es sind vier Benutzerprofile vorgesehen: "A", "B", "C", "D".

In einem Benutzerprofil sind die Einstellungen für PTT-Vorlaufzeit, PTT-Nachlaufzeit, PA-PTT-Nachlaufzeit, Punkt-Strich-Verhältnis, Punkt-Pausen-Verhältnis und Frequenz des Mithörtones enthalten.

Speichern eines Benutzerprofiles:

Hat man eine günstige Einstellung gefunden, kann diese mit dem Befehl "WA", bzw. "WB", "WC", "WD" als Benutzerprofil gespeichert werden. Dazu den Befehl in den Speicher "5" eingeben und die Taste "N" drücken. Die Taste antwortet mit der Wiederholung des Befehls, wenn das Speichern erfolgreich war, sonst gibt sie die Contestnummer "001" aus.

Abrufen eines Benutzerprofiles:

Mit dem Befehl "RA", bzw. "RB", "RC", "RD" wird ein gespeichertes Benutzerprofil abgerufen. Dazu den Befehl in den Speicher "5" eingeben und die Taste "N" drücken. Die Taste antwortet mit der Wiederholung des Befehls, wenn der Abruf erfolgreich war, sonst gibt sie die Contestnummer "001" aus. Der Befehl wird schon mit der neuen Einstellung wiederholt.

Das Benutzerprofil "N":

Hat man einmal die Einstellungen gründlich verändert, so lässt sich der Grundzustand sehr bequem wieder herstellen. Mit dem Befehl "RN" wird das normale Profil mit den Standardwerten eingestellt.

Die Benutzerprofile bleiben bei Batteriewechsel erhalten.

2.14 Externer Tasteingang

Über die Eingangsbuchse "Extern" auf der Rückseite kann eine Handtaste oder ein Computer angeschlossen werden. Das Eingangssignal wird auf die Tastausgänge der Taste durchgeschaltet. Parallel dazu wird ein PTT-Signal erzeugt. Vorlaufzeit ist etwa 4ms, hier funktioniert die gewohnte Vorlaufzeit nicht. Die Nachlaufzeit arbeitet normal, dies setzt voraus, dass die internen Zeichen der Taste und die externen Zeichen mit ähnlicher Geschwindigkeit gegeben werden, denn die Nachlaufzeit wird aus dem internen Punkttakt gewonnen. Das Durchschalten des Signals funktioniert bis zu etwa 200 Zeichen pro Minute problemlos. Bei höherer Geschwindigkeit kann das erste Zeichenelement des externen Signals unter Umständen merklich verkürzt werden. Die Taste liefert eine positive Tastspannung in Höhe der Batteriespannung, also ca. 4,5V. Die Spannung muss zur Tastung wie üblich kurzgeschlossen werden. Kurzschlussstrom ca. 0,5mA.

2.15 Stromversorgung

Die Taste hat keinen Schalter für die Stromversorgung, weil der Prozessor abgeschaltet ist, wenn kein Zeichen ausgegeben wird. Die Schaltung verbraucht dann keinen Strom.

Am einfachsten läßt sich die Elektronik aus drei Batteriezellen betreiben. Die Batterie (Alkali-Mangan-Zellen) sollte bei normalem Betrieb mehrere Jahre halten. Im Betrieb verbraucht die Taste etwa 13mA. Bei längerer Ruhepause müssen die Zellen herausgenommen werden, wie bei allen batteriebetriebenen Geräten üblich.

Die Versorgung aus einer 3,6V Lithiumbatterie ist möglich, dem steht nur der Preis dieser Zellen im Wege.

Die Schaltung funktioniert auch mit drei NC-Akkuzellen, die haben aber die Eigenschaft, im entscheidenden Moment leer zu sein. Akkuzellen erfordern einen erheblichen Pflegeaufwand, der in keinem Verhältnis zum Preis und der Lebensdauer der Alkali-Mangan-Zellen bei dieser Anwendung steht.

Die Versorgung aus einem Netzteil ist nicht vorgesehen, denn der Aufwand steht ebenfalls in keinem Verhältnis zu dem bei Batteriespeisung.

2.16 Batteriekontrolle

Wenn die Batterie leer wird und die Spannung unter 3V sinkt, ändert sich die Frequenz des Mithörtons auf 400Hz. Die Batterie ist dann restlos leer und muss möglichst bald gewechselt werden. Nach dem Frequenzwechsel sind nur noch ca. 100 QSO-Durchgänge möglich, danach schaltet sich die Taste vollständig ab, um die Batterie nicht noch weiter zu entladen. Bei zu kleiner Batteriespannung koennte der Speicher der Taste Daten verlieren, die fuer die normale Arbeit wichtig sind.

Also: Hin und wieder einmal den Mithoerton kontrollieren, wenn die Batterien schon älter sind.

Nach dem Batteriewechsel arbeitet die Taste wieder mit der eingestellten Tonfrequenz.

2.17 Batteriewechsel

Zum Wechsel der Batterie die linke Seite abschrauben, je zwei Schrauben vorne und hinten. Nach Umdrehen des Deckels liegen die Batteriehalter frei und die Zellen können gewechselt werden. Zum Test kann die Taste auch offen benutzt werden. Falls sie nach dem Wechsel nicht funktionieren sollte, eine Zelle herausnehmen und den "Tune"-Taster drücken. Dadurch werden alle Kondensatoren im System entladen und der Microcontroller kann neu gestartet werden. Nach Einsetzen der Zelle sollte die Taste wieder wie gewohnt arbeiten. Die Inhalte in den Speichern 3,4 und 5 sind danach gelöscht.

Falls die Taste nicht anlaufen sollte, zunächst die Kontakte an den Batteriehaltern prüfen. Ist hier alles in Ordnung, den Batteriestecker von der Platine abziehen und die beiden Stifte einen Moment kurzschliessen, dann den Stecker wieder aufsetzen.

3 Contestnummern

Die Taste kann automatisch Contestnummern erzeugen.

Dazu wird zunächst die Anfangsnummer in Speicher "5" abgelegt. Diese Nummer kann nun beliebig wieder aus dem Speicher ausgegeben werden. Drückt man aber die Taste "N", wird die Nummer in Speicher um 1 erhöht und der neue Speicherinhalt ausgegeben. Mit der Taste "5" kann man diese Nummer beliebig wiederholen. Der nächste Druck auf "N" erzeugt die nächste Nummer. Sind die ersten Zeichen im Speicher 599 oder 5NN und mindestens sechs Zahlen eingegeben, dann wird erst ab dem vierten Zeichen gezählt. Die ersten drei Zeichen gelten dann als Rapport. Sonst gilt die erste Zahl als Anfang der Contestnummer.

Im Bereich 000-999 sind die Nummern dreistellig, darüber werden vier- oder fünfstellige Nummern erzeugt. Maximalzahl ist 32767.

Zulässige Eingaben:

- x, xx, xxx , xxxx oder xxxxx bei reiner Nummernvergabe ohne RST
- 599xxx, 599xxxx oder 599xxxxx bei Nummernvergabe mit RST
- 5NNxxx, 5NNxxxx oder 5NNxxxxx bei Nummernvergabe mit verkürztem RST

x : Ziffer 0 - 9

Entspricht die Eingabe nicht diesem Format, so wird die Nummer 001 ausgegeben wenn man auf "N" drückt.

4 Morsetrainer

Ein Druck auf die Taste "Trainer" auf der Vorderseite startet den Morsetrainer. Er erzeugt automatisch zufälligen Morsetext mit 100 Zeichen. Die Auswahl ist in mehreren Varianten möglich. Der Text wird im Speicher "3" abgelegt. Der vorherige Text im Speicher wird dabei gelöscht. Zum Lesen des Übungstextes wird der Speicherinhalt von "3" abgerufen, Taster "3" kurz drücken. Zur Kontrolle der aufgenommenen Zeichen kann der Text beliebig oft gelesen werden, auch mit verminderter Geschwindigkeit.

Es stehen zwei Textvarianten zur Auswahl Der Schalter "5/T" auf der Rückseite unterscheidet Fünfergruppen und Text.

- Fünfergruppen

Die Morsezeichen sind jeweils zu fünf Zeichen gruppiert mit einer Wortpause zwischen den Gruppen.

- Zufallstext

Die Zeichen sind in Worte mit zufälliger Länge zwischen zwei und zehn Morsezeichen gruppiert.

Die Zeichen werden zufällig ausgewählt.

Zur Auswahl stehen über den Drehschalter "Morsetrainer" auf der Rückseite:

- Zeichen aus dem Speicher "5", Stellung "Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Buchstaben, Stellung "Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Ziffern, Stellung "Zi Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben und Ziffern, Stellung "Zi Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Satzzeichen, Stellung "Sa Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben und Satzzeichen, Stellung "Sa Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Zahlen und Satzzeichen, Stellung "Sa Zi Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben, Zahlen und Satzzeichen, Stellung "Sa Zi Bu Sp"

Das Erlernen der Morsezeichen sollte in kleinen Schritten erfolgen. Es hat keinen Zweck, sofort mit dem ganzen Morsalphabet zu beginnen. Der Morsetrainer enthält neun Lektionen, in denen jeweils fünf neue Morsezeichen eingeführt und geübt werden. Diese Lektionen lassen sich zu größeren Lerneinheiten verbinden. Auf die Art wird die Kenntnis der Morsezeichen systematisch aufgebaut.

- Lektion 1: Die Zeichen "a", "b", "c", "d", "e"
- Lektion 2: Die Zeichen "f", "g", "h", "i", "8"
- Lektion 3: Die Zeichen "j", "k", "l", "4", "7"
- Lektion 4: Die Zeichen "m", "n", "1", "6", "/"
- Lektion 5: Die Zeichen "o", "p", "q", "2", "?"
- Lektion 6: Die Zeichen "r", "s", "3", "9", "="
- Lektion 7: Die Zeichen "t", "u", "v", "y", "5"
- Lektion 8: Die Zeichen "w", "x", "z", "0", "."
- Lektion 9: Das Zeichen ",", die Betriebszeichen "SK", "AR", "BK", "KA"

Die Auswahl der Lektionen ist einfach.

- Einstellen einer einzelnen Lektion:
Zunächst wird der Speicher "5" gelöscht, dazu entweder ein "e" mit dem Geber einschreiben. Bei nur einem Zeichen im Speicher gilt er als leer. Das erste Zeichen wird daher immer überlesen. Falls kein Geber angeschlossen ist, die Taste "N" drücken. Die Contestnummer, die dann im Speicher steht, kennzeichnet den Speicher ebenfalls als leer für die Erzeugung der Lektionen. Nun am Schalter "Pause" die Nummer der Lektion einstellen. Anschließend die Tasten "N" und "Trainer" gleichzeitig drücken. Im Speicher "5" steht jetzt das Zeichen "e" und danach der Inhalt der gewählten Lektion.
- Zusammenstellen mehrerer Lektionen:
Wenn schon eine Lektion im Speicher "5" steht, können weitere Lektionen hinzugefügt werden. Dazu die Nummer der Lektion am Schalter "Pause" einstellen und die Tasten "N" und "Trainer" gleichzeitig drücken. Im Speicher "5" steht jetzt die zusätzliche Lektion im Anschluss an die Vorhergehende. Auf die Art können mehrere Lektionen kombiniert werden.

Bevor jetzt der Übungstext erzeugt wird, muss zunächst der Schalter "Morse-trainer" auf der Rückseite auf "Sp" eingestellt werden. Dann am Schalter "Pause" die Anzahl der zusätzlichen Zeichenpausen einstellen, anschließend die Taste "Trainer" drücken. Danach steht der fertige Übungstext im Speicher "3" und kann von da abgerufen werden, Taste "3" drücken und wieder loslassen.

Einige Morsezeichen sind schwieriger zu lernen als andere. Um sie verstärkt üben zu können, werden sie in den Speicher "5" eingeschrieben. Je öfter ein Zeichen im Speicher "5" steht, desto öfter wird es im Übungstext vorkommen.

Die Gebegeschwindigkeit wird über die Geschwindigkeitseinstellung vorgegeben. In der ersten Lernphase ist die Geschwindigkeit naturgemäß noch sehr gering. Bei einer Geschwindigkeit unter 30-40 Buchstaben pro Minute sind die einzelnen Zeichenelemente so lang, dass der Rhythmus und das Klangbild der Morsezeichen nur schwer zu erkennen sind. Es ist daher besser, die einzelnen Zeichen schneller zu geben, dafür aber die Pausen zu verlängern. Dadurch bleibt die effektive Gebegeschwindigkeit gering, aber die Zeichen prägen sich sofort mit ihrem richtigen Klangbild ein. Mit dem "Pause"-Schalter können deshalb für den Übungsbetrieb zwischen 0 und 9 zusätzliche Pausenzeiten zwischen den Zeichen gewählt werden.

Die Anzahl der erzeugten Zeichen ist einstellbar zwischen 10 und 255 Zeichen.

Dazu wird das Zeichen "Z" und die Anzahl der Zeichen in den Speicher "5" eingegeben. Danach wird die Taste "N" gedrückt. Die Morsetaste wiederholt die Eingabe und bestätigt damit den korrekten Befehl. Die Anzahl der Zeichen ist dann umgeschaltet. Bei einem Eingabefehler gibt sie entweder "Z100" aus und stellt 100 Zeichen ein oder sie gibt die Contestnummer 001 aus, dann wurde die Einstellung nicht verändert. Der eingestellte Wert bleibt bei Batteriewechsel erhalten.

Mit der Eingabe "Z?" und Druck auf die "N"-Taste lässt sich die eingestellte Anzahl abfragen. Die Morsetaste gibt dann "Z" und die Anzahl aus.

5 Morsen lernen

Wie lerne ich Morsen mit meiner Morsetaste?

Wer das Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 erreichen will, muss zur Zeit neben der technischen Prüfung auch eine Telegrafieprüfung ablegen. Gefordert wird das schriftliche Aufnehmen von Morsezeichen, 3 Minuten QSO-Text, mit einer Geschwindigkeit von 60 Zeichen pro Minute. Der mitgeschriebene Text darf maximal drei Fehler enthalten. Nachträgliches Lesen und korrigieren ist möglich. In der Gebepfung ist eine saubere Gebeweise bei Tempo 60BPM gefordert. Eine elektronische Morsetaste ist dabei erlaubt.

Diese Taste ist eine gute Hilfe zur Vorbereitung auf die Prüfung.

Der Lernvorgang gliedert sich in mehrere Teile:

- Lernen der Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen
- Üben aller Zeichen
- Temposteigerung

5.1 Lernen der Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen

5.1.1 Zeichenauswahl

Es hat keinen Zweck, alle Morsezeichen auf einmal lernen zu wollen. In kleinen Lerneinheiten ist die Sache viel einfacher. Deshalb gibt es 9 Lektionen, die jeweils fünf neue Zeichen vorstellen. Die Zusammenstellung der Zeichen ist so gewählt, dass der Klang der neu eingeführten Zeichen möglichst verschieden ist und von Anfang an Ziffern und Satzzeichen enthalten sind. Die Buchstaben sind weitgehend alfabetisch angeordnet, damit ergibt sich automatisch der unterschiedliche Klang der Zeichen. Wenn man die Lektionen der Reihe nach lernt, ergibt sich ausserdem eine bequeme Kontrolle des Lernfortschritts.

5.1.2 Geschwindigkeit

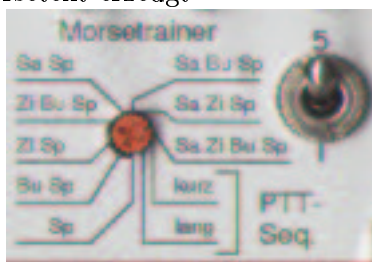
Im Funkverkehr werden die Morsezeichen über das Ohr aufgenommen. Entsprechend hat jedes Zeichen ein eigenes Klangbild. Schon am Anfang muss die Morseausbildung mit diesem Klangbild arbeiten, sonst ist später eine Temposteigerung sehr schwierig. Damit sich das Klangbild der Morsezeichen bei

niedriger Geschwindigkeit nicht in Punkte und Striche auflöst, werden die Zeichen gleich mit relativ hoher Geschwindigkeit gegeben, zwischen den Zeichen bleibt jeweils eine Pause, damit Zeit genug ist, das Zeichen zu erkennen und aufzuschreiben. Wer alle Zeichen kann, verkürzt diese Pausen und erreicht damit leicht einen Fortschritt in der Geschwindigkeit. Man darf auf keinen Fall den Fehler machen, die Punkte und Striche in den Zeichen zu zählen.

Um die Bedeutung des Klangbildes zu unterstreichen, werden die Zeichen in diesem Text als Klangbild geschrieben. So wird das Zeichen "a" als "didah" und nicht als "kurz lang" oder "punkt strich" bezeichnet. Ein Morsepunkt ist ein "dit", ein Morsestrich ein "dah". Die Punkt- Strichschreibweise in der Tabelle weiter hinten dient nur dem Vergleich.

5.1.3 Auswahl der Lektionen

Die Taste hat vielfältige Auswahlmöglichkeiten für die Morseausbildung, daher sind einige Vorbereitungen zu treffen, bevor die Taste den gewünschten Morsetext erzeugt.



Zum Erlernen der Morsezeichen stellen sie zunächst den Drehschalter "Morsetrainer" auf der Rückseite in die Stellung "Sp", Markierung bzw. Kerbe auf der Achse nach unten. Der Übungstext wird aus dem Inhalt des Speichers "5" erzeugt. Geben sie nun mit dem Geber ein "dit" in den Speicher "5" ein. Drücken sie dazu den Taster "5" und halten sie ihn fest. Schliessen sie den Punktkontakt, "dit", und lassen den Taster "5" wieder los. Falls kein Geber angeschlossen ist, drücken sie auf die Taste "N", die Taste erzeugt dann die Contestnummer "001". In beiden Fällen ist der Speicher jetzt für die erste Lektion vorbereitet.

Wählen sie die Nummer einer Lektion mit dem Schalter "Pause" aus und drücken sie die Tasten "N" und "Trainer" gleichzeitig.

Mit welcher der Lektionen 1 bis 8 sie beginnen ist gleichgültig. Lektion 9 enthält Betriebszeichen, die sollten sie nicht an den Anfang stellen.

Wenn sie nun den Taster "5" kurz drücken, wird die Taste ein "dit" und die fünf Zeichen der ausgesuchten Lektion ausgegeben.

Wollen sie jetzt den Übungstext erzeugen, stellen sie zunächst die Anzahl der Zusatzpausen mit dem Schalter "Pause" ein. Die Geschwindigkeit stellen sie mit den Schaltern "Tempo" ein, Stellung BPM am linken Kippschalter.

Für den Anfang ist eine Geschwindigkeit von 50BPM mit 5 Zusatzpausen eine günstige Einstellung. Die Zeichen verschmelzen dann zu einem Klangbild

aber die Zeichen kommen so langsam, dass sie gut mitschreiben können. Probieren sie verschiedene Einstellungen für die Zusatzpausen aus, um einen guten Wert für sich selber zu finden. Die Zeichen sollten sie nicht langsamer einstellen.

Stellen sie den Schalter "5/T" auf der Rückseite auf "5". Drücken sie die Taste "Trainer". Im Speicher "3" finden sie nun den Morseübungstext. Er besteht aus dem Betriebszeichen "KA", "dahdidahdidah" für den Textanfang, einer Folge von 100 Morsezeichen, die aus den Zeichen ihrer Lektion zufällig ausgewählt worden sind. Die Zeichen sind jeweils in Einheiten von 5 Zeichen gruppiert, "5er-Gruppen". Am Ende stehen die Betriebszeichen "AR", "didahdidahdit" für das Textende und "SK", "dididahdidah" für das Verkehrsende.

5.1.4 Lernen einer Lektion

Nehmen sie sich Zeit für die Morseübungen. Mit Stress im Nacken wird sich kein Erfolg einstellen. Wenn sie müde werden, hören sie auf. Eine halbe Stunde pro Tag sollte es aber mindestens sein. Wichtig ist es jeden Tag zu üben, auch wenn es ausnahmsweise einmal nur kurz ist.

Legen sie Papier und einen guten Stift bereit.

Prägen sie sich zunächst die Klangbilder der Zeichen ihrer Lektion nach der Tabelle im nächsten Abschnitt ein. Rufen sie den Inhalt des Speichers "3" ab, drücken sie kurz die Taste "3". Nach dem "dahdidahdidah" folgt der Übungstext. Versuchen sie die Klangbilder der Zeichen zu erkennen und schreiben sie die erkannten Zeichen auf. Zählen sie nicht die Punkte und Striche. Schreiben sie in ihrer normalen Schreibschrift, ohne nennenswert abzusetzen. Wenn sie ein Zeichen nicht erkennen, macht nichts, einfach auslassen. Denken sie nicht darüber nach: "Was weg ist, ist weg!" Sie verlieren sonst mit Sicherheit auch noch das nächste Zeichen, dann wird der Schaden nur grösser. Im späteren normalen Morsebetrieb bleibt der aufgenommene Text noch verständlich, auch wenn ein einzelnes Zeichen fehlt. Schreiben sie im Anfang nur 10 oder 20 Zeichen mit und brechen sie den Übungstext danach ab, einfach eine der Tasten "1" bis "5" drücken.

Rufen sie den Speicher "3" wieder ab und vergleichen sie ihre Mitschrift. Wenn sie diese Zeichenfolge beherrschen, erzeugen sie einen neuen Übungstext mit der gleichen Lektion, die Zeichen kommen dann in einer anderen Reihenfolge.

Wiederholen sie diese Schritte einige Male mit immer längerer Zeichenfolge. Wenn sie alle 100 Zeichen der Lektion mit relativ wenigen Fehlern mitschreiben können, haben sie für diese Lektion gewonnen.

Stellen sie eine andere Lektion ein, wie oben, und üben sie diese Zeichen.

Beherrschen sie auch diese Zeichen, dann kombinieren sie beide Lektionen zu einer gemeinsamen Übung. Wählen sie die erste Lektion wie oben beschrieben. Stellen sie die zweite Lektion am "Pause"-Schalter ein und drücken sie noch einmal "N" und "Trainer" zusammen. Sie finden jetzt im Speicher "5" hintereinander die Zeichen der beiden Lektionen.

Drücken sie auf "Trainer" und rufen sie den Übungstext aus dem Speicher "3" ab. Fangen sie wieder mit wenigen Zeichen an.

Auf diese Art können sie beliebige Lektionen miteinander kombinieren, auch mehr als zwei.

Wenn sie alle Zeichen mit relativ wenigen Fehlern beherrschen, ist die größte Arbeit getan, der Rest ist nur noch eine Fleißarbeit.

5.1.5 Inhalt der Lektionen

Lektion 1:

Zeichen	Klangbild	
a	didah	. -
b	dahdididit	- . . .
c	dahdidahdit	- . . .
d	dahdidit	- . .
e	dit	.

Lektion 2:

Zeichen	Klangbild	
f	dididahdit
g	dahdahdit	- - .
h	didididit
i	didit	. .
8	dahdahdahdidit	- - - . .

Lektion 3:

Zeichen	Klangbild	
j	didahdahdah	. - - -
k	dahdidah	- . -
l	didahdidit	. - . .
4	dididididah -
7	dahdahdididit	- - . . .

Lektion 4:

Zeichen	Klangbild	
m	dahdah	- -
n	dahdit	- .
1	didahdahdahdah	. - - - -
6	dahdidididit	-
/	dahdididahdit	-

Lektion 5:

Zeichen	Klangbild	
o	dahdahdah	---
p	didahdahdit
q	dahdahdidah	--- -
2	dididahdahdah	... - -
?	dididahdahdidit	... - - .

Lektion 6:

Zeichen	Klangbild	
r	didahdit	. - .
s	dididit
3	dididahdah	... - -
9	dahdahdahdahdit	- - - - .
=	dahdididah	- - - - -

Lektion 7:

Zeichen	Klangbild	
t	dah	-
u	dididah	... -
v	dididah	... -
y	dahdidahdah	- - - -
5	didididit

Lektion 8:

Zeichen	Klangbild	
w	didahdah	. - -
x	dahdididah	- - - -
z	dahdahdidit	- - - .
0	dahdahdahdahdah	- - - - -
.	didahdidahdidah	. - - - - .

Lektion 9:

Zeichen	Klangbild	
,	dahdahdididahdah	- - - . - -
SK	dididahdidah	. . . - - .
AR	didahdidahdit	. - - . .
BK	dahdididahdidah	- . . . - . -
KA	dahdidahdidah	- . . . -

Die Verkehrszeichen sind zusammenhängende Morsezeichen, die Buchstabenarstellung "SK", "AR", "BK", "KA" dient nur dazu, die Zeichen aufschreiben zu können. Sie werden in der Niederschrift mit einem Querstrich über den beiden Zeichen als Verkehrszeichen gekennzeichnet.

Weitere Verkehrs- und Satzzeichen, die in den Lektionen nicht vorkommen. Sie sind im Amateurfunkverkehr ebenfalls gebräuchlich und lassen sich über den Speicher "5" in die Morseübungen aufnehmen.

Zeichen	Klangbild
Gruppentrennung	didit didit
Bindestrich	dahdidididah - -
Irrung	didididididit
Kommen für die Gegenstation	dahdidahdahdit -

5.2 Geübungen

Wenn sie mit dem Klang aller Morsezeichen vertraut sind, wird es Zeit, auch mit dem Geben zu beginnen.

Da sie die Gebeprüfung auch mit einer elektronischen Taste machen können, fangen sie gleich damit an.

Ihr Geber ist ein empfindliches mechanisches Werkzeug. Behandeln sie ihn angemessen, gehen sie sanft damit um.

Wenn sie Rechtshänder sind, legen sie den Daumen an den linken Hebel, den Zeigefinger und den Ringfinger an den rechten Hebel. Wenn sie jetzt den Daumen leicht gegen den Hebel drücken, wird die Taste Punkte erzeugen, ein leichter Druck mit den anderen Fingern erzeugt Striche. Drücken sie auf beide Hebel gleichzeitig, erzeugt die Taste wechselweise Punkte und Striche. Leichter Druck genügt, die Arbeit macht die Elektronik. Bei vielen Gebern können sie den Hub und die Kraft der Hebel einstellen. Probieren sie eine geeignete Einstellung für ihre Bedürfnisse aus.

Als Linkshänder können sie die beiden Kontakte vertauschen. Auf der Rückseite der Taste gibt es einen Schalter "L/R" zur Umschaltung von Rechts- auf Linkshänderbetrieb. Auch dann geben sie die Punkte mit dem Daumen und die Striche mit den Fingern. Die Umschaltung ist aber nicht zwingend, sie können die Punkte auch mit den Fingern und die Striche mit dem Daumen geben.

Die Taste hat einen Punkt/Strichspeicher. Auf der Rückseite können sie die beiden Speicher mit den Schaltern "P" und "S" ein- und ausschalten. Die Diskussion, ob es besser ist, mit oder ohne solche Speicher zu geben, führt zu keinem Ergebnis. Jeder bevorzugt die Möglichkeiten, die seine eigene Taste bietet, weil er daran gewöhnt ist. Geben sie ohne Speicher, müssen sie mit ihren Fingern sehr genau dem Takt der Zeichenelemente folgen. Geben sie nur mit Punktspeicher, haben sie bei den Punkten etwas Freiheit gewonnen. Schalten sie beide Speicher ein, geben sie nur noch vor welche Zeichenelemente erzeugt werden sollen. Die zeitabhängige Arbeit überlassen sie der Automatik. Nur mit Strichspeicher zu geben, ist eine eher ungewöhnliche Variante. Wenn sie mit dem Geben etwas vertraut sind, probieren sie die Möglichkeiten aus und entscheiden dann, welche Gebeweise für sie die günstigste ist. Wenn sie erst einmal an eine Art gewöhnt sind, werden sie mit Tasten, die eine andere Art verwenden, eventuell etwas hakelig geben.

Die Taste hat einen weiteren Schalter "ZP", mit dem eine automatisch eine Pause zwischen zwei Zeichen eingefügt werden kann. Schalten sie die Zeichenpause ein, erzeugt die Taste zwischen allen Morsezeichen eine normgerechte

Pause von drei Punktlängen zur Trennung. Sie kommen damit nicht in Versuchung, die Zeichen zu schnell hintereinander zu geben, das erhöht die Lesbarkeit. Es gibt aber auch Leute, die sich diese Freiheit bei der Gestaltung des Gebeflusses nicht nehmen lassen wollen. Probieren sie diese Funktion ebenfalls aus und entscheiden sie dann.

Aus den Punkten und Strichen können sie alle Morsezeichen zusammensetzen. Versuchen sie, das bekannte Klangbild für die Buchstaben zu erzeugen. Wundern sie sich nicht, es ist nicht so einfach wie es aussieht, sie müssen einige Zeit üben.

Nehmen sie sich einen einfachen Text, eine Zeitung o.ä. und geben sie Zeichen für Zeichen den vorgegebenen Text. Da sie die Zeichen kennen, werden ihnen die Gebefehler leicht auffallen. Das ist der Grund, warum erst jetzt vom Geben die Rede ist.

Wenn sie das Geben von abgelesenem Text können, versuchen sie, auch Text aus dem Kopf zu geben, den sie nicht ablesen. Sie lernen dabei frei, ohne Vorlage zu geben. Das ist der Normalfall im Amateurfunk-Telegrafieverkehr.

5.3 Üben aller Zeichen

Sie beherrschen alle Zeichen, jetzt heißt es weiterhin: üben, üben, üben...

Wenn sie alle Zeichen üben wollen, ist der Weg über die Lektionenauswahl äusserst mühsam. Die Taste enthält deshalb eine einfachere Auswahlmöglichkeit für die Zeichen.

Auf dem Drehschalter auf der Rückseite finden sie mehrere Einstellungen.

- Zeichen aus dem Speicher "5", Stellung "Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Buchstaben, Stellung "Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Ziffern, Stellung "Zi Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben und Ziffern, Stellung "Zi Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher und Satzzeichen, Stellung "Sa Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben und Satzzeichen, Stellung "Sa Bu Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Zahlen und Satzzeichen, Stellung "Sa Zi Sp"
- Zeichen aus dem Speicher, Buchstaben, Zahlen und Satzzeichen, Stellung "Sa Zi Bu Sp"



Schreiben sie zunächst ein "dit" in den Speicher "5", um ihn zu leeren. Stellen sie eine Übungsvariante aus Buchstaben, Ziffern oder Satzzeichen mit dem Drehschalter auf der Rückseite zusammen. Ein Druck auf die Taste "Trainer" erzeugt im Speicher "3" einen Übungstext mit den gewünschten Eigenschaften, genauso wie bei den Anfangsübungen.

Üben sie, um ihre Sicherheit zu erhöhen.

Es wird ihnen auffallen, dass sie mit einigen Zeichen besondere Schwierigkeiten haben. Da sie inzwischen etwas Übung im Geben haben, können sie die problematischen Zeichen in den Speicher "5" eingeben. Geben sie vor den Zeichen ein "e" ein, das erste Zeichen wird bei der Zeichenauswahl nicht verwendet. Bei der Erzeugung des Übungstextes werden dann die weiteren Zeichen im Speicher "5" zusätzlich benutzt. Je öfter sie ein Zeichen in den Speicher eingeben, desto häufiger wird es in ihrem Übungstext erscheinen.

Sie sollten auch die Morsezeichen üben, ohne eine Taste in der Nähe zu haben. Das geht in der Strassenbahn genauso wie in der Badewanne. Lesen sie irgendeinen Text und setzen sie ihn in Gedanken in Morsezeichen um. Sprechen sie die Zeichen nach ihrem Klangbild vor, "didah", "dahdididit", "dahdidahdit" usw.. Formulieren sie auch ihre eigenen Gedanken in Morsezeichen.

5.4 Temposteigerung

Sie sollten jetzt einige Sicherheit bei der Aufnahme von Morsezeichen haben. Die Temposteigerung können sie auf zwei Arten erreichen. Sie können die Anzahl der Zusatzpausen, die sie mit dem "Pause"-Schalter bei der Erzeugung des Übungstextes eingefügt haben vermindern, dann steigt die effektive Gebegeschwindigkeit, ohne dass die Zeichen selber schneller gegeben werden. Sie können auch die Geschwindigkeit der Zeichen am "Tempo"-Schalter erhöhen. Probieren sie verschiedene Varianten, um für sich ein gutes Verfahren zu finden. Am Ende muss der "Pause"-Schalter auf "0" stehen.

Bisher hatten die Zeichen ihres Übungstextes eine einfache Struktur aus Blöcken von jeweils fünf Zeichen, "5er-Gruppen". Im normalen Amateurfunkbetrieb haben sie es aber mit Text zu tun, der aus Wörtern bzw. Amateurfunk-Abkürzungen besteht. Die Wörter haben alle verschiedene Längen. Sie können auch Text dieser Art üben, wenn sie den Schalter "5/T" auf der Rückseite auf "T" einstellen. Sie erhalten dann Übungstext, der aus Buchstabengruppen unterschiedlicher Länge besteht. Die Gruppen sind zwischen drei und zehn Zeichen lang.

Parallel zu den Trockenübungen mit der Taste sollten sie sich an einen Kurzwellenempfänger setzen, der den Empfang von Morsetelegrafie ermöglicht. Im einfachsten Fall kann das ein selbst gebauter kleiner Empfänger mit zwei Transistoren sein. Ein schöner Kurzwellen-Kommunikationsempfänger oder ein Amateurfunk-Transceiver darf es natürlich auch sein. Hören sie dem Telegrafie-Amateurfunk zu. Sie werden sicher Stationen finden, die relativ langsam geben. Solche Stationen sollten sie mit den bisherigen Kenntnissen schon aufnehmen können. Wenn sie dabei zunächst schlechtere Ergebnisse erzielen als mit der Taste, liegt es wahrscheinlich daran, dass sie jetzt eine völlig andere Hörsituation haben. Die Signale klingen anders als die sauberen Signale aus der Taste. Insbesondere werden sie zusätzlich Störungen durch andere Stationen und sonstige Nebengeräusche hören, aus denen sie die gewünschte Station erst herausfiltern müssen. Lassen sie sich durch diese Schwierigkeiten nicht entmutigen. Es ist unbedingt nötig, dass sie den realen Telegrafie-Funkverkehr kennenlernen. Seien sie neugierig, was sich die Funkamateure zu sagen haben. Gleichzeitig lernen sie die Betriebstechnik bei Telegrafie-Verbindungen kennen. Nach der Prüfung wollen sie schließlich an diesem Verkehr teilnehmen.

Wenn sie etwa 40 Zeichen pro Minute sicher beherrschen, können sie sich zur Telegrafieprüfung bei der RegTP anmelden. Die Prüfungsgeschwindigkeit beträgt 25 Zeichen pro Minute. Da sie die höhere Geschwindigkeit gewöhnt sind, sollte ihnen die langsame Prüfung trotz der Aufregung, die immer damit verbunden ist, keine Schwierigkeiten bereiten.

Der Prüfungstext enthält nur Amateurfunktext mit den üblichen Abkürzungen. Sie kennen Text dieser Art von ihren Hörsitzungen am Empfänger.

Die Taste erzeugt keinen echten Amateurfunktext sondern nur einen simulierten Text aus zufälligen Buchstaben und Zeichen. Hätte die Taste einen Vorrat an echten Wörtern, aus denen der Übungstext zusammengesetzt wird, könnten sie die Übungstexte erfahrungsgemäß nach relativ kurzer Zeit auswendig, auch bei einer großen Zahl von Wörtern. Der Übungseffekt wäre dahin.

Um echten Klartext ohne Störungen zu üben sollten sie sich im Laufe der Zeit hin und wieder mit einem erfahrenen Funkamateure zusammensetzen, der ihnen persönlichen Übungstext gibt. Sie werden dabei über die reinen Morsezeichen hinaus eine Menge über die Praxis des Telegrafiebetriebes lernen. Machen sie auch ihre Gebeweübungen zusammen mit einem Telegrafisten, der kann ihre Gebewe besser beurteilen und wird ihnen wertvolle Hinweise geben.

Für die Teilnahme am normalen Amateurfunkverkehr in Telegrafie reicht die geringe Prüfungsgeschwindigkeit nicht aus. Sie sollten mindestens 60 Zeichen pro Minute beherrschen. Also liegt noch einige Übung zur Temposteigerung vor ihnen. Einen Teil dieser Übung können sie schon im Funkbetrieb erwerben.

Wenn sie eine Geschwindigkeit von etwa 40-50 Buchstaben pro Minute ohne Zusatzpausen erreicht haben, werden sie feststellen, dass sich ihre Geschwindigkeit im Moment nicht mehr steigert. Diese Lernpause ist zwar unerwünscht, aber normal. Sie ist bei fast allen angehenden Telegrafisten zu beobachten. Hier heißt es einfach weiterüben, üben, üben... Nach einiger Übungszeit werden sie sehen, dass sich ihre Geschwindigkeit wieder steigert, dann sind sie über den Berg und es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis sie die üblichen Geschwindigkeiten zwischen 80 und 120 Zeichen pro Minute problemlos beherrschen.

6 Hardware

6.1 Der Prozessor

Das Herz der Taste bildet ein Microcontroller vom Typ AT90S8515 der Firma Atmel.

6.2 Das Innenleben





6.3 Die Platine