

## CALLMACHINE - ein CW-Textspeicher für Handtaste und Elbug.

(Hardware Version CALLM1/CALLM2/CALLM3 28.02.99)  
(Software Version V3.111e 2005)

**Robert Tyrakowski DK7NT**  
Goldbachstr. 1  
D-83052 Bruckmühl-Götting

### Schon wieder eine neue elektronische Taste? Ja, aber ....

Speziell beim Aufbau von Funkverbindungen im VHF/UHF/SHF Bereich werden Telegraphiespeicher benutzt, um dem QSO-Partner das Auffinden des Signals und das Ausrichten der Antenne zu erleichtern oder einfach um CQ-Rufe über einen etwas längeren Zeitraum auszuführen. Ebenso möchten viele QRP Operateure nicht auf die Annehmlichkeiten von Textspeichern bei kleinen Eigenbaugeräten verzichten.

Obwohl es bereits eine ganze Menge kommerzieller elektronischer Tasten mit programmierbarem oder festem Textspeicher sowie noch mehr Bauvorschlägen für Elbugs gibt, wurde trotzdem aus verschiedenen Gründen eine neue Tastenelektronik erstellt. Vorhandene Lösungen haben nämlich für die oben genannten Aufgaben einige entscheidende Nachteile, besonders unter dem Gesichtspunkt des portablen Einsatzes.

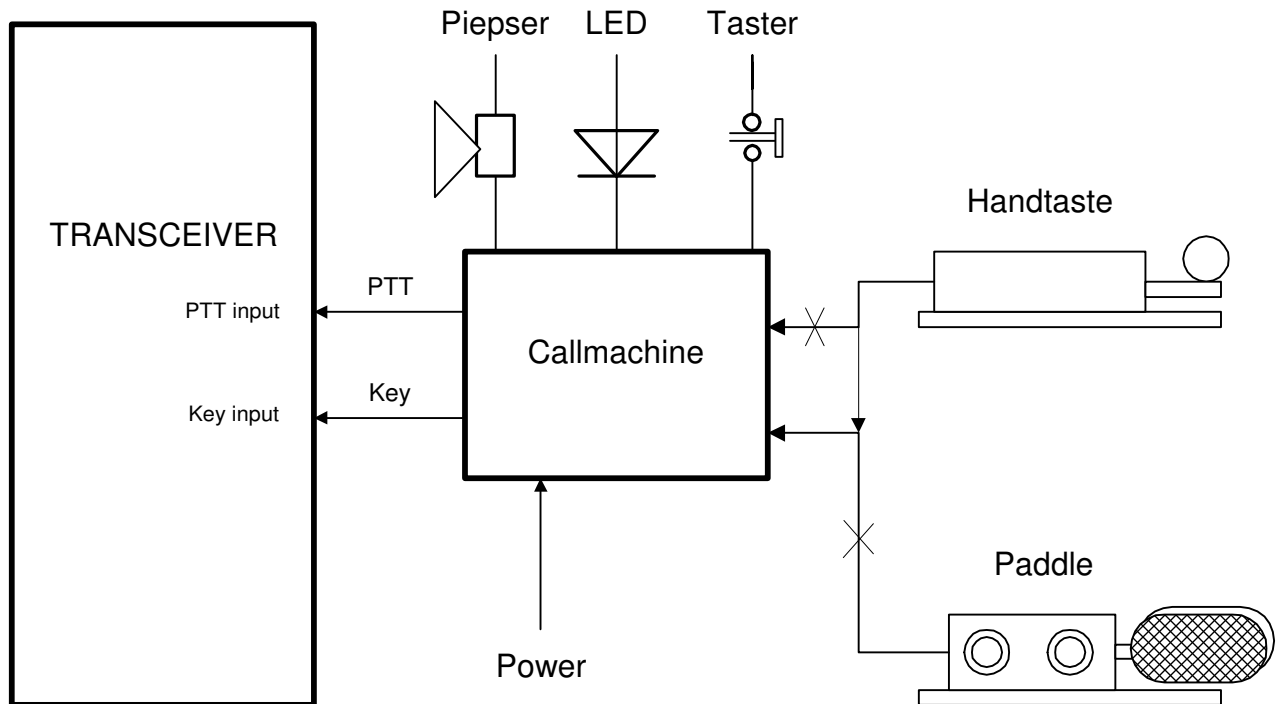
- Einmal sind immer Paddles nötig, um die Taste zu bedienen und den Textspeicher zu programmieren. Diese Paddles sind einerseits mechanisch empfindlich und andererseits schwer.
- Zum Andern sind die Platinen recht groß und der mechanische Aufwand beim Einbau in ein Gehäuse durch viele externe Bedienelemente relative hoch. Sie in ein vorhandenes portables Funkgerät einzubauen ist nahezu unmöglich.
- Weiter ist es bei portablem Einsatz meist nicht möglich, eine zusätzliche Box zum "normalen Equipment" mitzunehmen.

Beim Neuaufbau eines 3cm-Portabeltransverters kam die Idee, eine für diesen Zweck optimierten Elektronik zu erstellen, welche die erwähnten Nachteile weitgehend nicht aufweist. Diese sollte dann gleich als fester Bestandteil des Transverters oder des Steuersenders mit wenig zusätzlichem mechanischem Aufwand im Gehäuse eingebaut werden. Ein optionaler verlustarmer Längsregler könnte die Versorgung der Tastenelektronik in einem weiten Spannungsbereich übernehmen. Eine Unterspannungsanzeige für den angeschlossenen Akku, die eine Tiefentladung verhindert, fällt dabei auch noch ab.

Die besonderen Anforderungen an die zu erstellende Lösung zeigen dann auch gleich die wichtigsten Unterschiede zu bestehenden elektronischen Tasten:

- Die Bedienung und Programmierung des Textspeichers erfolgt weitgehend nur mit der **Handtaste**.
- Als zusätzliches externes Bedienelement ist nur ein einziger Taster notwendig.
- Morsezeichen selbst kontrollieren den Ablauf der Programmierung und wählen die gewünschte Funktion aus.

Um diese Eigenschaften zu realisieren, konnte nur eine Mikroprozessorlösung in Frage kommen. Die dadurch verbundenen Flexibilität, die zwangsläufig die Erweiterung der Eigenschaften auf die der gängigen elektronischen Tasten verlangte, macht den so entstandenen Textspeicher sicher auch für andere Anwender und Anwendungen interessant.



**Abb. 1:** Verbindungsplan von Bedienungselementen und Anschluss des Funkgerätes.

#### Eigenschaften:

- Programmierung der Textspeicher über Handtaste oder Paddles, durch fehlertoleranten CW-Decoder und automatischer Speederkennung.
- Akustische Statusinformation durch CW-Zeichen über Piepser. ("Sprechende Taste").
- 10 programmierbare Speicher für CW-Textschleifen mit je 95 Zeichen.
- Verkettung von Textspeichern
- Intelligente Elektronik für Hand-Morsetaste, sowie für normales und Squeeze-Paddle.
- Nur ein Bedienelement zusätzlich zu Handtaste oder Paddles.
- Rufzeichengeber für Baken.
- Automatische Geschwindigkeitserkennung.
- Optional kann Handtaste an Paddlebuchse betrieben werden.
- Software Reset über Taster.
- Akustische Anzeige jeder Betätigung des Taster.
- Optische Anzeige mit zweifarbiger LED.
- Softwaremäßig abschaltbarer Mithörton mit zwei wählbaren Lautstärken und 4 unterschiedlichen Tonpaaren.
- Softwaremäßig aktivierbare VOX-Funktion mit hängendem PTT-Ausgang.
- Polarität des Tastausgangs und des PTT-Ausgangs softwaremäßig einstellbar.
- Optionaler Sleepmode, wenn Taste unbenutzt.
- Schaltausgänge mit N-Channel FETs.
- Programmierung über PC-CW Programm möglich.
- Low-Drop-Längsregler für Versorgungsspannung zwischen 6V .. 16V.
- Optionale Unterspannungswarnung.
- Kleinste mechanische Abmessungen (ca. 52 \* 32 mm)
- Versorgungsspannung 5V
  - 25 mA mit LED und Piepser
  - 7 mA in standby
  - 2,5 mA in sleep

### **Die Hardware der Tastenelektronik:**

Das Herz der Tastenelektronik ist ein bewährtes 8051 Derivat, das im Singlechip-Mode betrieben wird. Alle wichtigen Information über den Status der Elektronik und die Inhalte der Textspeicher werden in einem EEPROM abgelegt. Die Verbindung zur Umgebung stellt eine Steckverbindung mit Flachbandkabel her, über das alle Ein- und Ausgänge geführt sind. Um Störstrahlung der Elektronik nach außen und um Einstrahlungen der Umgebung auf die Elektronik möglichst gering zu halten, sind LC-Filter auf der Platine vorhanden. Die Aktivierung und Tastung der Senders erfolgt über N-Kanal FETs. Ein Low-drop Längsregler versorgt die Elektronik mit 5 Volt.

### **Die Software der Tastenelektronik:**

Bei der Realisierung der Software wurde größtenteils auf bereits in früheren Projekten verwendete Programmteile, wie z.B. EEPROM beschreiben und auslesen, zurückgegriffen. Die Dekodierung beim Programmieren und die Codierung bei der Wiedergabe aus dem Textspeicher stellte ebenfalls als Standardproblem keine Schwierigkeit dar. Neu und deshalb wesentlich zeitaufwendiger war die Erkennung der Morsezeichen (nicht die Dekodierung des fertigen Zeichens), die von der Handtaste während der Programmierung (M3) kommen. Im normalen Betrieb (M1) sind Geschwindigkeit und Gebeweise absolut unwichtig, da dort keine Qualifizierung und Dekodierung erfolgen.

Es gibt zwei wesentliche Unterschiede beim Betrieb mit Paddles und mit Handtaste, die eine Lösung erheblich erschweren: Bei der automatischen Taste ist die Geschwindigkeit bereits bekannt, bevor überhaupt ein Zeichen gegeben wird. Die Elektronik gibt die Geschwindigkeit vor. Weiter ist während der Zeicheneingabe bekannt, ob es sich um einen Punkt oder einen Strich handelt. Dies wird durch die zwei Eingänge möglich.

Anders bei der Handtaste: Da nur ein Eingang vorhanden ist und quasi ein serieller Datenstrom erzeugt wird, ist zunächst weder die Geschwindigkeit bekannt, noch weiß die Elektronik, ob es sich bei der Eingabe um einen Punkt oder Strich handelt. Natürlich muss letztlich auch die Tastenelektronik bei Handtasteneingabe die Geschwindigkeit wissen. Dies ist ganz besonders für die Entscheidung nötig, ob es sich um eine Punkt oder Strich handelt. Ein separates Kommando hat sich jedoch als nicht praktikabel erwiesen, weil die so eingestellte Geschwindigkeit bis zur nächsten Programmierung wieder "vergessen" wurde. Um nun die Geschwindigkeit verdeckt zu ermitteln, musste ein Weg gefunden werden, der sozusagen vom Anwender unbemerkt während der Eingabe alle notwendigen Informationen liefert. Nach mehreren Fehlschlägen wurde ein passender Ansatz gefunden, der möglichst wenig Fehlentscheidungen erwarten lässt. Dieser Ansatzpunkt ist exakt das erste Morsezeichen, das bei der Auswahl der Aktion im Programmiermodus (M3) eingegeben wird.

### **Das Bedienungskonzept:**

Die äußeren Bedienelemente sind auf das absolut Notwendige reduziert und bestehen neben der Handtaste und/oder einem Paddel nur aus einem einzigen Taster. Um dennoch eine halbwegs durchschaubare und merkbare Bedienbarkeit zu gewährleisten, ist ein besonderes Zusammenspiel von Taster, Hand-/Squeeze-Taste, LED und Piepser gewählt worden.

Generell gilt:

1. Mit dem Taster wird entweder die Betriebsart ausgewählt, werden die Textspeicher zur Ausgabe selektiert oder die aktuelle Betriebsart zwangsweise beendet.
2. Über den Piepser, der auch als Mithörton genutzt wird, informiert die Elektronik über ihren Status und über Fehler bei der Eingabe.
3. Die LED zeigt optisch die ausgegebenen Morsezeichen und gibt Statusinformationen beim Programmieren.
4. Die Hand-/Squeezetaste wird wie gewohnt als Morsetaste benutzt. Beim Programmieren kontrollieren besondere Morsezeichen den Ablauf.
5. Eingaben die die Programmierung des Systems oder der Textspeicher betreffen, werden NICHT an den Sender weitergegeben. Auch PTT ist NICHT aktiv. Wenn der Mithörton ausgeschaltet ist, ertönt bei der Programmierung trotzdem der Ton. Nur wenn über die Taste, Paddle oder aus dem Textspeicher CW-Zeichen kommen, ist der Ton abgeschaltet.

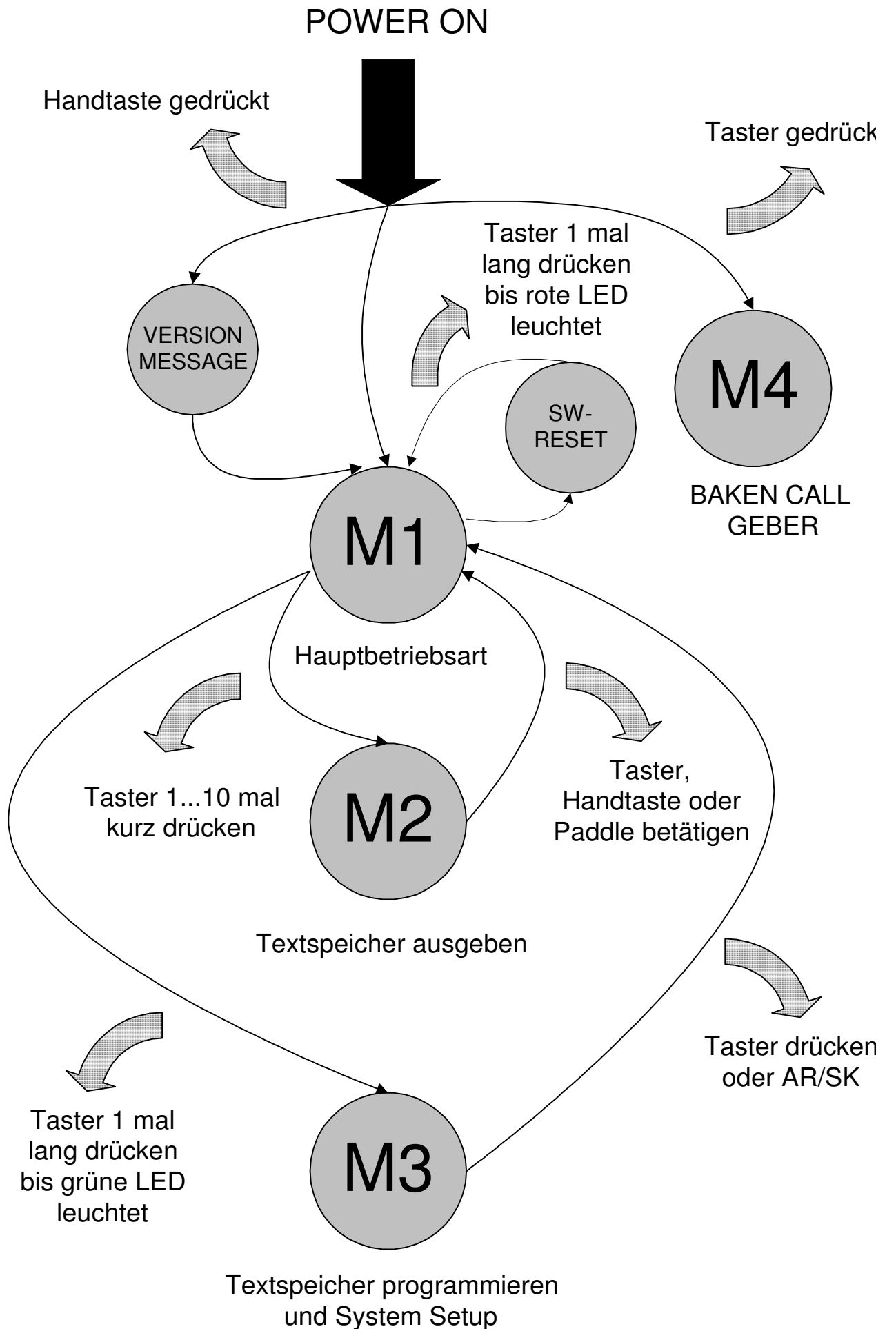
Die unterschiedlichen Funktionen der Tastenelektronik sind verschiedenen Betriebsarten zugeordnet. Diese Betriebsarten sind untereinander fest verbunden und zugeordnet. Innerhalb der Betriebsarten gibt es sog. Aktionen, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen.

#### **Die Betriebsarten des Textspeichers:**

Es gibt 4 Betriebsarten, wobei die Betriebsart M1 die Hauptbetriebsart ist. Aus M1 können mit Ausnahme von M4 alle anderen Betriebsarten aufgerufen werden. Nach M1 kehren alle Betriebsarten wieder zurück (außer von M4). Betriebsart M4 stellt eine Ausnahme dar und muss separat betrachtet werden.

- M1 : Intelligente Handtaste
- M1.A : Elektronische Squeeze-Morsetaste
- M2 : Textspeicher für CW Schleifenausgabe
- M3 : Programmiermodus für Text und Konfiguration
- M3.A : Speed-Einstellung für elektronische Taste mit Paddles
- M4 : Automatischer Callgeber für Baken

**Abbildung 2** erläutert graphisch den Zusammenhang der Betriebsarten und zeigt, wie diese erreicht werden können.



**Betriebsart M1:**

Die Betriebsart M1 wird dadurch erreicht, dass die Tastenelektronik eingeschaltet wird oder M2 und M3 verlassen werden. In M1 kann die Handtaste oder die Paddles (in M1A) wie gewohnt benutzt werden. Der PTT-Ausgang und der Mithörton sind je nach Wunsch aktiviert. Alle regulären und nicht-regulären CW-Zeichen sind zulässig. Es erfolgt keine Qualifizierung der Eingabe.

Durch entsprechende Betätigung des Tasters kann von hier aus in die Betriebsarten M2 und M3 gewechselt werden. Drückt man den Taster mehrmals kurz, wählt er den gewünschten Textspeicher aus. Einmaliges langes Drücken wechselt in die Programmierbetriebsart.

Wird in M1 ca. 30 Sekunden keine Aktivität der Tastenelektronik erkannt, schaltet sich diese automatisch in den sog. SLEEP-Mode. Die Stromaufnahme ist dann reduziert. Wird irgend ein Bedienelementes betätigt, weckt dies die Elektronik wieder auf.

Für den Fall, dass ein Reset ausgeführt werden muß, kann der Taster solange permanent tätig werden, bis die LED rot wird. Die Tastenelektronik verabschiedet sich mit 'GB' und beginnt neu, wie wenn sie gerade eingeschaltet worden wäre. Dies ist dann notwendig, wenn nur eine Buchse benutzt wird und alternative von Handtaste zu Paddles (oder umgekehrt) gewechselt werden soll.

Um eine Tiefentladung der Akkus bei portablem Einsatz zu verhindern, ertönt in M1 ein "gestrecktes" 'S' im 3 Sekundentakt und die rote LED blinkt dazu. Allerdings muß dazu die Option Unterspannungswarnung eingeschaltet sein. Um eine laufendes QSO nicht zu stören, erfolgt die Warnung erst wenn einige Sekunden keine Zeichen eingeben worden sind. (Weitere Anmerkung unten)

**Betriebsart M2:**

Die Betriebsart M2 wird durch mehrmaliges kurzes betätigen des Tasters erreicht (von M1 aus).

In M2 wird der Inhalt eines der 10 frei programmierbaren Textspeicher in der aktuellen Geschwindigkeit ausgegeben. Bevor der selektierte Textspeicherinhalt ausgegeben wird, bestätigt die Tastenelektronik die Textspeicherwahl, indem sie die Morsezeichen '1' bis '9' und '0', je nach Speichernummer, ausgibt. Der PTT-Ausgang und der Mithörton sind je nach Zustand bei der Programmierung an oder aus. Dies kann unterschiedlich zum aktuellen Status sein. Die LED blinkt im Rhythmus der Morsezeichen. Jede Betätigung der Handtaste, der Paddles oder des Tasters führt zum sofortigen Abbruch der Ausgabe und zum Wechsel der Betriebsart zurück zu M1.

**Betriebsart M3:**

M3 wird dadurch erreicht, dass der Taster nur von Betriebsart M1 aus einmal lang (bis LED erlischt) betätigt wird. (Siehe Beschreibung der Betriebsart M1).

In M3 können alle Eingaben in die Textbuffer und diverse Grundeinstellungen für die Tastenelektronik vorgenommen werden. Auswahl und Kontrolle erfolgen ausschließlich über die Taste selbst. Der Taster wird nur benötigt, um M3 abubrechen und zu M1 zurückzukehren.

Eine leicht merkbare Vorgehensweise sorgt für korrekte Erkennung des gewünschten Kommandos und für die Programmierung der Texte.

Sobald M3 erkannt wird, gibt die Tastenelektronik das Zeichen 'P' aus. Jetzt muss das Zeichen "P" eingegeben werden zur Bestätigung.

**Wichtig:** Wird die Handtaste benutzt, setzt an dieser Stelle die automatische Geschwindigkeitserkennung an. Das bedeutet, dass, ganz gleich, welche Geschwindigkeit eingestellt war, hier eine andere, neue Geschwindigkeit gewählt werden kann. Die bei dieser Eingabe vorgegebene Geschwindigkeit wird bei der nachfolgender Texteingabe als Referenz benutzt und sollte so genau wie möglich eingehalten werden. Benutzt man die Paddles, so spielt die Geschwindigkeit hier überhaupt keine Rolle.

**Trotz automatischer Geschwindigkeitserkennung und sehr toleranter Auslegung der Punkt- und Strichlängen setzt diese Programmiermethode bei Benutzung der Handtaste allerdings eine möglichst saubere "Handschrift" voraus.**

Nach Eingabe von "P" also , geht die grüne LED an und die Taste antwortet erneut mit 'P'. Danach muss die gewünschte Aktion in Form eines Morsezeichen eingegeben werden. Aus **Tabelle 1** können die verfügbaren Aktionen ersehen werden.

"1" oder "A"	Textspeicher 1 beschreiben
"2" oder "U"	Textspeicher 2 beschreiben
"3" oder "V"	Textspeicher 3 beschreiben
"4"	Textspeicher 4 beschreiben
"5"	Textspeicher 5 beschreiben
"6"	Textspeicher 6 beschreiben
"7" oder "B"	Textspeicher 7 beschreiben
"8" oder "D"	Textspeicher 8 beschreiben
"9" oder "N"	Textspeicher 9 beschreiben
"0" oder "T"	Textspeicher 10 beschreiben
"L"	Setup für Tastenelektronik <u>ohne</u> Abspeicherung
"S"	Setup für Tastenelektronik <u>mit</u> Abspeicherung
"W"	Speed-Einstellung für automatische Taste

**Tabelle 1** : Liste der in Betriebsart M3 auswählbaren Aktionen.

Wenn eine gültige Eingabe erkannt ist, antwortet die Tastenelektronik mit der Nummer des gewählten Textspeichers, und die LED geht an.

Bei **Aktion 1 bis 9 und 0** können ab jetzt (fast) beliebige CW-Texte eingegeben werden. Jeder Speicher kann in beliebiger Reihenfolge beschrieben oder gelöscht werden. Die Länge ist auf 95 Zeichen begrenzt. Ab ca 80 Zeichen wird die rote LED anstelle der grünen aktiviert. Pausen zwischen Worten werden automatisch erkannt und als Pausen eingefügt. Nach jeder Pause zwischen Worten geht die grüne LED an und erlischt beim Beginn des nächsten Zeichens. Solange die LED brennt, ist die Programmierung angehalten. Das Irrungszeichen (8\* Punkt) löscht den eingegeben Text und startet im selben Textbuffer wieder von Anfang an. Beendet wird die Eingabe mit dem Morsecode "AR" oder "SK".

Der bei der Programmierung vorliegende Status von PTT –Ausgang ( ob ein oder aus) und Mithörton (ein oder aus) wird in die Programmierung mit übernommen. Bei der Wiedergabe kann dies dann unterschiedlich vom aktuellen Zustand sein.

Mit "SK" wird die Programmierung beendet und der neue Text in den nicht-flüchtigen Speicher der Tastenelektronik hinterlegt. Es wird M4 verlassen und nach M1 zurückgekehrt.

Mit "AR" wird auch die Programmierung beendet und der neue Text in den nicht-flüchtigen Speicher der Tastenelektronik hinterlegt, jedoch wird die Programmierung mit dem nächsten Textspeicher fortgeführt. Die nächste Textspeichernummer wird als CW-Zeichen ausgegeben und die Prozedur beginnt erneut. Wenn der letzte Textspeicher gefüllt ist, hat "AR" die gleiche Bedeutung wie "SK".

Zur Programmierung von Dauerstrichen, Wiederholungen und Verkettungen, werden spezielle Morsezeichen verwendet die normalerweise nicht im Textspeicher benutzt werden.

Mit "-." (DU,-...-) oder (NU, -...-) kann ein Dauerstrich erzeugt werden. Die Länge in Sekunden legt die nächsten eingegebenen Zahlen fest (0 bis 999). Wird keine Zahl eingegeben, ist der Dauerstrich unendlich lang.

Mit ".:" (OS,---...) oder ">" (CT,-.-) gefolgt von bis zu 3 Zahlen (0 bis 999), können Textwiederholungen erreicht werden. Die Zahlen geben die Anzahl der Wiederholungen an. Folgt keine weitere Zahl, sorgt dies für eine unendlich lange Wiederholung. Wenn die Anzahl der Wiederholungen abgearbeitet ist, werden die Ausgabe beendet und die Betriebsart M1 ausgewählt. (Der Transceiver schaltet dann automatisch von Senden auf Empfangen, wenn die PTTVOX- Funktion aktiviert ist.)

Verkettungen können mit den Zeichen ",," (---) oder ".," (.-.-) erreicht werden. Dazu muss als nächstes Zeichen die Nummer des Textspeichers folgen mit der weitergemacht werden soll. Alle dann noch vorhandenen Zeichen im Speicher werden ignoriert. Die Textausgabe wird ohne Pause mit den neuen Textspeicher fortgeführt.

Für Zahlen als Steuerzeichen, werden ein-, zwei- und drei-stellige Zahlen (z.B. 5 → 5 oder 05 oder 005) akzeptiert.

Zur Programmierung der Tastengrundeinstellungen dient **Aktion L**. Dabei erfolgt keine Programmierung des EEPROMS. Da diese Einstellungen nur sehr selten verändert werden, wurde zur Vereinfachung der Programmierung und um Speicherplatz zu sparen auf Stellungsparameter zurückgegriffen. Das bedeutet, dass in der Reihenfolge der Eingabe die entsprechenden Funktionen aktiviert oder deaktiviert (bzw. umgeschaltet) werden. **Tabelle 2** zeigt die verfügbaren Optionen.

Mithörton	EIN/AUS	→	"1" / "0"
Mithörton	LAUT/LEISE	→	"1" / "0"
PTTVOX	EIN/AUS	→	"1" / "0"
PTT-Polarität	+/-	→	"1" / "0"
Tastausgang-Polarität	+/-	→	"1" / "0"
SLEEP	EIN/AUS	→	"1" / "0"
Unterspannungswarnung	EIN/AUS	→	"1" / "0"
Power-down Piep	EIN/AUS	→	"1" / "0"

**Tabelle 2:** Stellungsparameter für die Systemkonfigurierung.

Beispiele zur Systemkonfigurierung siehe später:

Wenn PTTVOX aktiviert ist, schaltet der PTT-Ausgang beim Betätigen der Handtaste oder der Paddles den TX sofort ein. Endet das Zeichen, dann hält die Elektronik den PTT-Ausgang noch etwas länger als eine Pause zwischen Worten aktiv, bevor er inaktiv wird.

Bei **Aktion S** gelten die gleichen Bedingungen wie bei Aktion L. Jedoch werden nach Beendigung der Eingabe alle relevanten Einstellungen der Tastenelektronik in das EEPROM abgespeichert und stehen beim nächsten Einschalten wieder zur Verfügung.



**Aktion W** betrifft die Speed-Einstellung beim Betrieb mit Paddles (M3.A). Sobald die Aktion erkannt wurde, ertönt ständig das Morsezeichen 'V'. Wird das Punkt-Paddle betätigt, wird die Geschwindigkeit langsam schneller. Bedient man das Strich-Paddle, wird die Geschwindigkeit immer langsamer. Solange das 'V' hörbar ist, können keine Morsezeichen über die Paddles erzeugt werden. Die so gewählte Geschwindigkeit wird für die Ausgabe des Speicherinhaltes ebenso verwendet wie für die Gebegeschwindigkeit mit den Paddles.

Allgemein gilt:

Wird ein Morsezeichen nicht als korrekt erkannt, ertönt ein '?' mit sehr hoher Geschwindigkeit. Das Zeichen wird verworfen und der Status der Programmierung ist wie vor der letzten Eingabe.

Wenn die Handtaste in der Paddlebuchse steckt, gibt es keinen Paddle-support. Dafür kann dann die Taste dort ganz normal benutzt werden. Der eigentliche Handtasteneingang ist dann abgeschaltet, dafür braucht man aber auch nur eine Buchse. Aktiviert wird das Ganze entweder durch die Steckkonfiguration selbst beim Einschalten der Taste oder durch den oben beschriebenen Softwarereset.

#### **Betriebsart M4:**

Ist beim Einschalten der Tastenelektronik der Taster gedrückt (oder besser fest mit GND verbunden), geht die Taste in die Betriebsart M4 über. Nur auf diesem Wege kann dies erreicht werden. Ebenso kann M4 nur verlassen werden, indem die Betriebsspannung abgeschaltet wird. In M4 wird der Text aus dem Textspeicher 1 ausgegeben. Der Taster, die Handtaste und die Paddles haben keine Funktion. M4 kann nicht mehr verlassen werden.

#### **Systemmeldung:**

Eine Systemmeldung der Elektronik, die Aufschluss über Copyright und die Versionsnummer der Software gibt, kann dadurch erzeugt werden, dass beim Anlegen der Versorgungsspannung die Handtaste gedrückt wird.

#### **Programmierung mit PC CW-Programm:**

Wer sich weder mit der Handtaste noch mit den Paddles anfreunden kann, kann dennoch die Callmachine nutzen. Dazu muß nur ein CW-Programm gefunden werden, daß einen Tastausgang unterstützt. Der Tastausgang muß dann mit dem Eingang für die Handtaste verbunden werden. Über die Tatstatur der Computers können jetzt alle Einstellungen und Programmierungen vorgenommen werden.

**Tonhöhenauswahl:**

Beim Einschalten der Tastenelektronik werden die Portpins P20 und P21 des 80C52 einmalig abgefragt und legen dann die Tonhöhe des Mithörtons fest. Ohne Beschaltung ist das niedrigste Frequenzpaar ausgewählt. Der Mithörton für Zeichen über die Handtaste oder Paddle benutzt die niedrigere Frequenz, Zeichen der Elektronik selbst benutzen die höhere Frequenz des Tonpaares.

Pin	P21	P20	Frequenz	
	0	0	1600/1900	Hz
	0	1	1300/1600	Hz
	1	0	1100/1300	Hz
	1	1	950 /1100	Hz

**Zusammenfassung der Kommandos und Funktionen sowie der Bedeutung der akustischen und optischen Ausgabe:****Taster:**

- in M1** 1-mal **kurz** drücken → Wechsel zu M2 und Textspeicher 1 ausgeben  
 2-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 2 ausgeben  
 3-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 3 ausgeben  
 4-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 4 ausgeben  
 5-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 5 ausgeben  
 6-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 6 ausgeben  
 7-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 7 ausgeben  
 8-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 8 ausgeben  
 9-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 9 ausgeben  
 10-mal " → Wechsel zu M2 und Textspeicher 10 ausgeben  
 1-mal **lang** drücken → Wechsel zu M3 (Programmiermodus).
- in M2** 1-mal drücken → Abbruch der Ausgabe und Rückkehr zu M1.
- in M3** *während Aktion I ..9,0, L,S :*  
 1-mal drücken → Abbruch der Programmierung, Rückkehr zu M1.
- während Aktion W:*  
 1-mal drücken → Ende der Speed-Einstellung für Elbug, Rückkehr zu M1.
- in M4** keine Wirkung.

**Handtaste/Paddles :**

- in M1** Gebrauch wie Handtaste oder Paddles (M1A).
- in M2** 1-mal kurz/lang — Abbruch der Ausgabe und Rückkehr zu M1.

**in M3** *nach 'P'*

"1" oder "A"	—> Textbuffer 1 programmieren
"2" oder "U"	—> Textbuffer 2 programmieren
"3" oder "V"	—> Textbuffer 3 programmieren
"4"	—> Textbuffer 4 programmieren
"5"	—> Textbuffer 5 programmieren
"6"	—> Textbuffer 6 programmieren
"7" oder "D"	—> Textbuffer 7 programmieren
"8" oder "B"	—> Textbuffer 8 programmieren
"9" oder "N"	—> Textbuffer 9 programmieren
"0" oder "T"	—> Textbuffer 10 programmieren
"L"	—> Systemeinstellung ohne Abspeichern
"S"	—> Systemeinstellung mit Abspeichern
"W"	—> Speed-Einstellung für Elbug

**dann**

*nach 'I'.. '9', '0' etc.*

"A" bis "Z", "0" bis "9", "I" und "?"	—> Text für Textspeicher
"AR"	—> Ende der Programmierung des aktuellen Textbuffers, Anwahl des nächsten Buffers oder Ende bei letztem Buffer.
"SK"	—> Ende der Programmierung des aktuellen Textbuffers. Rückkehr nach M1.
"IRR"	—> Löschen aller Eingaben des aktuellen Buffers und Neustart.
"-" (DU), (NU)	—> Dauerstrichankündigung gefolgt von Länge ( max. 3 Stellen).
":" (OS), ">" (CT)	—> Wiederholungsankündigung gefolgt von Anzahl ( max. 3 Stellen).
".", ",", "(Punkt o. Komma)	—> Verkettungsankündigung gefolgt von Textbuffernummer (1 Stelle)

*nach 'L', 'S'*

"0" oder "T" und "1" oder "A" —> Funktion EIN oder AUS

#### Bitposition

1: Mithörton	EIN/AUS	—> "1" / "0"
2: Mithörton	LAUT/LEISE	—> "1" / "0"
3: PTTVOX	EIN/AUS	—> "1" / "0"
4: PTT-Polarität	+/-	—> "1" / "0"
5: Tasterausgang-Polarität	+/-	—> "1" / "0"
6: SLEEP	EIN/AUS	—> "1" / "0"
7: Powerdown Peep	EIN/AUS	—> "1" / "0"

"AR"	—> Ende der Programmierung, Rückkehr nach M1.
"SK"	—> Ende der Programmierung, Rückkehr nach M1.
"IRR"	—> Löschen aller Eingaben und Neustart.

*nach 'W'*

Punkt-Paddle	—> Speed up
Strich-Paddle	—> Speed down
Handtaste	—> keine Wirkung

**in M4** Keine Wirkung.

**LED:**

**in M1** Grün —> blinkt im Rhythmus der CW-Zeichen.  
 Rot —> blinkt by Unterspannungswarnung.

**in M2** Grün —> blinkt im Rhythmus des CW-Zeichen.  
 Rot —> nicht benutzt.

**in M3** *nach 'P'* —> Grüne LED blinkt im Rhythmus der CW-Zeichen.

**dann**

*nach '0'.. '9'* —> Grüne LED leuchtet, wenn Programmierung nach Pause zwischen Zeichen wartet. Rote LED leuchtet anstelle der grünen, wenn 80 der 95 Einträge getätigt sind.

**in M4** Blinkt im Rhythmus der CW-Zeichen, wenn bei Programmierung aktiviert.

**Piepser :**

**in M1** Piepst bei Tasterbetätigung und im Rhythmus der CW-Zeichen, wenn aktiviert.

**in M2** Piepst im Rhythmus der CW-Zeichen, wenn bei Programmierung aktiviert.

**in M3** Piepst immer im Rhythmus der CW-Zeichen.

**in M4** Piepst im Rhythmus der CW-Zeichen, wenn bei Programmierung aktiviert.

**Legende:**

'.. ' : Morsezeichen von Tastaturelektronik.  
 "... " : Morsezeichen via Handtaste oder Paddles.  
 "IRR" : Morsezeichen IRRUNG (8-mal Punkt)  
 Mx : Bezeichnung einer Betriebsart.

**Nachbau:**

Aufgrund der verwendeten SMD-Technik muss auf eine professionell gefertigte, doppelseitige und durchkontaktierte Leiterplatte zurückgegriffen werden. Diese wäre jedoch zu annehmbaren Preisen zu beschaffen, falls Interesse am Nachbau besteht.

Die Software (für 89C52 in binärer Form) wird auf jeden Fall vom Verfasser an Amateure zu nicht-kommerziellen Zwecken kostenlos abgegeben.

**Einbau in Gehäuse:**

Die Unterseite der Platine ist mit einer Massefläche versehen. An geeigneter Stelle kann der Lötstoplack zur Befestigung weggekratzt werden .

**Anschlüsse der Platine:**

Die Platine wird über Flachbandkabel mit den Bedienelementen verbunden. Die Bedienelemente werden am Flachbandkabel wie folgt angeschlossen:

**Eingänge** : Handtaste

Elbug (single oder double Paddle)  
 Taster  
 +5V,GND

**Ausgänge**: Key Ausgang (N-Channel FET gegen GND, ca. 150...200 mA)  
 PTT-Ausgang (N-Channel FET gegen GND, ca. 150...200 mA)  
 Dual-LED (zweifarbige, Vorwiderstand auf Board)  
 Piepser (Piezoschwinger ohne Elektronik, Lautsprecher oder Posthörkapsel)

Dazu werden noch benötigt: 1 prellarmer Taster, eine Dual-color LED (oder zwei normale), eine Buchse für die Handtaste und eine Buchse für die Paddles, VCC-Anschluß, Lautsprecher oä. , Anschluß für Tastung und PTT, ggf. Gehäuse.

**Bei CALLM1:**

Connector SV1

Zweireihig        2 4 6 8 ...  
                      1 3 4 7 ...

Pin 1 : GND (mit Strich markiert)  
 Pin 2 : +5V bis +5.8V ( jedoch möglichst nicht kleiner 5V)  
 Pin 3 : Lautsprecher (siehe Anmerkung unten) , zweiter Anschluß des Lautsprechers über 47 Ohm Widerstand an 5+V.  
 Pin 4 : Taster gegen GND  
 Pin 5 : GND  
 Pin 6 : Anode LED grün (siehe Anmerkung unten) Kathode an GND  
 Pin 7 : Nicht benutzt  
 Pin 8 : Anode LED rot (siehe Anmerkung unten) Kathode an GND  
 Pin 9 : Nicht benutzt  
 Pin 10: Paddle Punkt gegen GND  
 Pin 11: GND  
 Pin 12: Paddle Strich gegen GND  
 Pin 13: Handtaste gegen GND  
 Pin 14 : Tastausgang, Open-Drain (siehe Anmerkung unten)  
 Pin 15: GND  
 Pin 16: PTT-Ausgang, Open-Drain (siehe Anmerkung unten)

**Anmerkung zu Pin 3 :**

Es können 8 Ohm Lautsprecher, Posthörkapseln oder Piezoschwinger ohne Elektronik benutzt werden. Lautsprecher und Posthörkapseln werden wie beschrieben angeschlossen. Mit dem Widerstand kann die Lautstärke variiert werden. Auf jeden Fall mindestens 47 Ohm verwenden. (Weitere Anmerkung unten). Bei Piezoschwingern muß der Anschluß anders erfolgen. Vom Pin 3 mit ca. 220 Ohm an 5V, Elko (z.B. 22 uF , + Pol an Pin3) von Pin 3 an Piezoschwinger. Zweiten Anschluß an GND.

**Anmerkung zu Pin 6 und PIN 8 :**

Normalerweise kann hier eine dreibeinige, dual-color LED angeschlossen werden. Kathode ist mittlerer Anschluß. Es können aber auch 2 LEDs benutzt werden. Anschluß dito.

**Anmerkung zu Pin 14 und Pin 16 :**

Die Tastung und der PTT-Anschluß erfolgt über einen N-Channel FET. Source liegt an GND, Drain ist herausgeführt und kann direkt mit dem Funkgerät verbunden werden. Im eingeschalteten Zustand ist der Widerstand kleiner 2 Ohm, was für alle gängigen Geräte akzeptabel sein dürfte.

**Bei CALLM2/3:**

## Connector SL1:

- Pin 1 : +5V (Ausgang !!!)
- Pin 2 : Lautsprecher (siehe Anmerkung unten) , zweiter Anschluß des Lautsprechers über 470Ohm Widerstand an 5+V.
- Pin 3 : GND
- Pin 4 : Taster gegen GND
- Pin 5 : Anode LED rot (siehe Anmerkung unten) Kathode an GND
- Pin 6 : GND
- Pin 7 : Anode LED grün (siehe Anmerkung unten) Kathode an GND
- Pin 8 : Paddle Strich gegen GND
- Pin 9 : GND
- Pin 10: Paddle Punkt gegen GND
- Pin 11: GND
- Pin 12: Handtaste gegen GND

## Connector SL2:

- Pin 1: GND
- Pin 2: +6V bis +16V Versorgungsspannung
- Pin 3: GND
- Pin 4: Tastausgang, Open-Drain (siehe Anmerkung unten)
- Pin 5: GND
- Pin 6: PTT-Ausgang, Open-Drain (siehe Anmerkung unten)

Anmerkung zu SL1 Pin 2 :

Es können 8 Ohm Lautsprecher, Posthörkapseln oder Piezoschwinger ohne Elektronik benutzt werden. Lautsprecher und Posthörkapseln werden wie beschrieben angeschlossen. Mit dem Widerstand kann die Lautstärke variiert werden. Auf jeden Fall mindestens 47 Ohm verwenden. (Weitere Anmerkung weiter unten).

Bei Piezoschwingern muß der Anschluß anders erfolgen. Vom Pin 2 mit ca. 220 Ohm an 5V, Elko (z.B. 22 uF , + Pol an Pin2) von Pin 2 an Piezoschwinger. Zweiten Anschluß an GND.

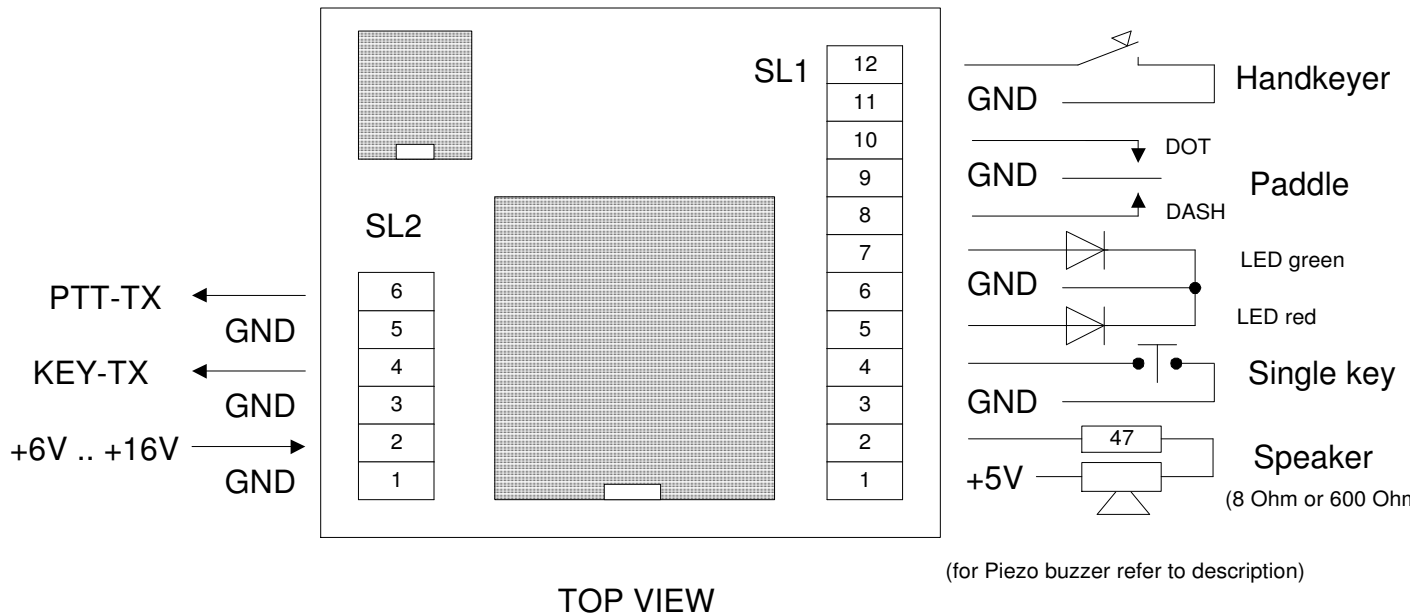
Anmerkung zu SL1 Pin 5 und PIN 7 :

Normalerweise kann hier eine dreibeinige, dual-color LED angeschlossen werden. Kathode ist mittlerer Anschluß. Es können aber auch 2 LEDs benutzt werden. Anschluß dito.

Anmerkung zu SL2 Pin 4 und Pin 6 :

Die Tastung und der PTT-Anschluß erfolgt über einen N-Channel FET. Source liegt an GND, Drain ist herausgeführt und kann direkt mit dem Funkgerät verbunden werden. Im eingeschaltetem Zustand ist der Widerstand kleiner 2 Ohm, was für alle gängigen Geräte akzeptabel sein dürfte.

## CALLM2/3 Connections

**Prozessor austausch:**

Da es über kurz oder lang Verbesserungen der Software geben wird und möglicherweise entdeckten Fehler behoben werden müssen, ist sicher einmal ein Prozessortausch nötig. Die Prozessoren sind löschbar und können neu programmiert werden. Deshalb nicht wegwerfen. Beim Aushebeln aus der Fassung ist äußerste Vorsicht geboten, da die Fassung leicht bricht und dann keinen richtigen Kontakt mehr gibt. Wenn möglich Ausziehwerkzeug verwenden.

**Inbetriebnahme:****1.Schritt:**

Für die erste Inbetriebnahme ist zunächst nur der Lautsprecher anzuschließen, der Handtastenanschluss mit GND zu verbinden und die Versorgungsspannung anzulegen. Alle anderen Leitungen bleiben offen und dürfen keine Verbindung untereinander haben. Nach dem Einschalten müßte nun bereits die Systemmeldung hörbar sein, anschließend ein Dauerstich. Dann ausschalten.

**2.Schritt:**

Anschluß der Handtaste, dann Versorgungsspannung wieder einschalten. Das Zeichen 'R' muß ertönen und bei Betätigung der Handtaste müssen die Morsezeichen hörbar sein. Dann ausschalten

**3.Schritt:**

LED anschließen. Dann wie in Schritt 2 verfahren. Zusätzlich zum Ton muß nun die **grüne** LED blinken. Dann ausschalten

**4.Schritt:**

Taster anschließen. Funktion wie in Schritt 3.

Der Zustand der Elektronik bei der ersten Inbetriebnahme ist bestimmt durch eine Defaulteinstellung und durch den Boardtest. Das heißt, es sollte zunächst auf jeden Fall eine Neuprogrammierung der Basiseinstellung vorgenommen werden. Dazu ist der Taster solange zu drücken, bis die grüne LED ausgeht, dann loslassen. Es ertönt das Zeichen 'P'. Mit der Handtaste ohne Hektik das Zeichen "P" eingeben. Die Elektronik antwortet mit 'P' und die grüne LED geht an. Weiter ohne Hektik, jetzt "S" eingeben. Die Taste antwortet mit S'. Jetzt mindestens 6 mal die Zahl "1" oder

“A” eingeben . Pausen nach belieben. Dann “SK”. Die rote LED blinkt kurz auf und das Zeichen ‘R’ muß wieder hörbar sein. Die Bedeutung der eben getätigten Eingabe kann der Beschreibung oben entnommen werden. Dann ausschalten

5.Schritt:

Paddle anschließen, wenn gewünscht.

6.Schritt:

Tastausgang und PTT-Ausgang an Funkgerät anschließen.

### **Anpassung der 2. (leiseren) Lautstärke :**

Je nach verwendetem Schallgeber, kann der Widerstand R13 verkleinert oder vergrößert werden. Dieser legt mit dem externen Widerstand die 2. Lautstärke fest.

### **Anpassung der Unterspannungswarnung :**

Der Einsatz der Unterspannungswarnung muß der Versorgungsspannung angepasst werden. Dazu muß der Spannungsteiler aus R19 und R20 nach folgender Formel modifiziert werden:

$$(ca.) R19 = R20 * (U_{batwarn}/1.22V - 1)$$

Für R19 und R20 könne durchaus Widerstände im MOhm-Bereich gewählt werden, was den Ruhestrom verringert.

### **Beispiel für Programmierungen:**

#### **Legende:**

‘..’ : Morsezeichen von Tastaturelektronik.  
 ”...” : Morsezeichen via Handtaste oder Paddles.

### **Systemeinstellungen:**

Taster solange drücken, bis LED ausgeht.

‘P’ ”P“ ‘P‘ “S” ‘S’ ”1 0 0 1 1 1 0 1 1 SK” —> Mithörton ein, leise, PTTVOX aus,  
 beide Polaritäten +, Sleep, mode aus,  
 Unterspannungswarnung ein, Piep ein.  
 Einstellung wird gespeichert.

Taster solange drücken, bis LED ausgeht.

‘P’ ”P“ ‘P‘ “L” ‘L’ ”0 SK” —> Mithörton temporär aus, alles andere  
 bleibt unverändert . Einstellung wird  
 nicht gespeichert.

### **Textspeicherprogrammierung:**

Es sollen die ersten beiden Textspeicher belegt werden. Im ersten Speicher soll ein Bakentext mit einem ca. 45 Sekunden langen Dauerstrich stehen. Dieser Text wird unendlich oft wiederholt. Im 2. Speicher soll ein CQ-Ruf stehen, der 5-mal wiederholt werden soll.

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen ‘P’ ertönt.

1. Mit Taste oder Paddle “P“ eingeben, die Taste antwortet mit ‘P’.
2. Mit Handtaste (oder Paddles) die Zahl ”1” oder ”A” eingeben.
3. Die Elektronik antwortet mit der Zahl ‘1’. Nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
4. Jetzt ”TEST DE DK7NT/P IN JN57XU - 45 :AR” eingeben.



Die rote LED blinkt kurz auf, die Zahl '2' ertönt und nach kurzer Zeit leuchtet die grüne LED wieder auf.

5. Jetzt "CQ CQ CQ DE DK7NT DK7NT IN JN57XU : 5 SK" eingeben.  
Die rote LED blinkt kurz auf und nach kurzer Zeit ertönt das Zeichen 'R'.

### **Textspeicherprogrammierung mit Verkettung:**

CQ-Ruf in Speicher 5 drei mal wiederholen, Ende in Speicher 10.

QRZ-Ruf in Speicher 6 drei mal wiederholen, Ende in Speicher 10.

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen 'P' ertönt.

1. Mit Taste oder Paddle "P" eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
2. Mit Handtaste (oder Paddles) die Zahl "5" eingeben.
3. Die Elektronik antwortet mit der Zahl '5'. Nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
4. Jetzt "CQ CQ CQ DE DK7NT : 3, 0 AR" eingeben.  
Die rote LED blinkt kurz auf, die Zahl '6' ertönt und nach kurzer Zeit leuchtet die grüne LED wieder auf.
5. Jetzt "QRZ QRZ DE DK7NT : 3, 0 SK" eingeben.  
Die rote LED blinkt kurz auf und nach kurzer Zeit ertönt das Zeichen 'R'.
6. Taster solange drücken, bis LED ausgeht.
7. Mit Taste oder Paddle "P" eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
8. Mit Handtaste (oder Paddles) die Zahl "0" eingeben.
9. Die Elektronik antwortet mit der Zahl '0'. Nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
10. Jetzt "PSE K SK" eingeben.  
Die rote LED blinkt kurz auf und nach kurzer Zeit ertönt das Zeichen 'R'.  
Taster solange drücken, bis LED ausgeht.

### **Löschen der Speicher:**

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen 'P' ertönt.

1. Mit Taste oder Paddle "P" eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
2. Mit Handtaste (oder Paddles) die Zahl "1" oder "A" eingeben.
3. Die Elektronik antwortet mit der Zahl '1'. Nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
4. Jetzt "AR" eingeben. Die rote LED blinkt kurz auf, die Zahl '2' ertönt und nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
5. Nun "AR" eingeben. Die rote LED blinkt kurz auf, die Zahl '3' ertönt und nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
6. Nun nochmals "AR" eingeben. Die rote LED blinkt kurz auf, die Zahl '4' ertönt und nach kurzer Zeit geht die grüne LED wieder an.
7. Und so weiter ...
8. Beim Letzen Speicher "AR" oder "SK" eingeben. Die rote LED blinkt kurz auf und 'R' ertönt wieder.  
Alle Textspeicher sind nun gelöscht und Betriebsart M1 ist eingestellt.

### **Dauerstrich programmieren:**

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen 'P' ertönt.

1. Mit Taste oder Paddle "P" eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
2. Mit Handtaste (oder Paddles) z.B. die Zahl "9" oder "N" eingeben.
3. Die Elektronik antwortet mit der Zahl '9'. Nach kurzer Zeit geht die grüne LED an.
4. Jetzt "-: SK" eingeben. Die rote LED blinkt kurz auf und 'R' ertönt wieder.  
Im Speicher 9 steht jetzt ein Dauerstrich.

### **Geschwindigkeit mit Handtaste vorübergehend ändern :**

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen 'P' ertönt.

1. Mit Handtaste "P" in gewünschter Geschwindigkeit eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
2. Taster kurz drücken  
oder
3. Mit Handtaste "L" eingeben, die Taste antwortet mit 'L'.
4. Jetzt "SK" eingeben.
5. Die Elektronik antwortet mit der Zahl 'R'.

### **Geschwindigkeit mit Handtaste permanent ändern :**

Taster solange drücken, bis LED ausgeht. Zeichen 'P' ertönt.

1. Mit Taste "P" in gewünschter Geschwindigkeit eingeben, die Taste antwortet mit 'P'.
2. Mit Handtaste "S" eingeben, die Taste antwortet mit 'S'.
3. Jetzt "SK" eingeben.
4. Die Elektronik antwortet mit der Zahl 'R'. Die rote LED blinkt kurz auf und 'R' ertönt.

### **Fehler und Verbesserungen:**

Bitte Fehlermeldungen ( mit exakter Beschreibung der Vorgeschichte zur Reproduktion) , und weitere Anregungen und Verbesserungen an den Verfasser.