Tinyfox

80m Foxoring Transmitter

Dokumentenversion:	5.0pre5
Datum:	6.8.2017
Autoren:	Matthias Kühlewein, DL3SDO
	Martin Kuhn, DL3SFB
English Translation:	M. Kühlewein, DL3SDO, Lou Crocker, N2END
Traduction Française:	Roland, F 1 GIL
Hardwarestand:	4.0
Softwarestand:	5.0/5.1
Homepage:	http://www.tinyfox.de

1 Einleitung / Introduction

1.1 Foxoring

Neben der traditionellen Fuchsjagd wird das sogenannte Foxoring immer beliebter. Bei dieser Variante des Amateurfunkpeilens werden bis zu 20 Kleinsender versteckt, deren Reichweite ca. 50 - 200 m beträgt. Da die Sender so weit voneinander ausgelegt werden, dass sie sich nicht gegenseitig überlagern, senden sie als Dauerläufer alle auf der gleichen Frequenz.
Die Teilnehmer eines Foxorings erhalten eine Karte, auf der die Standorte der Sender mit Kreisen eingezeichnet sind. Dabei muss sich der Sender nicht im Kreis (oder gar genau an dessen Mittelpunkt) befinden, muss aber im gesamten Gebiet des eingezeichneten Kreises hörbar sein.

Für die Foxoring Sender ergeben sich daher im Gegensatz zu normalen 80m Peilsendern andere Anforderungen:

- geringe Ausgangsleistung
- Verwendung von Akkus bzw. Batterien mit geringerer Kapazität und Spannung
- kostengünstige Schaltung
- kleine Abmessungen, geringes Gewicht
- möglichst kurze Antennen (erleichtert das Auslegen im Wald)
- Verzicht auf quarzstabile Kennungssteuerung möglich

Der im folgenden beschriebene **Tinyfox 80m Foxoring Transmitter** erfüllt alle diese Anforderungen in besonderem Maße und ist daher bestens für die Veranstaltung von Foxorings geeignet.

In addition to traditional ARDF, Foxoring is becoming more and more popular. This is an ARDF variant where up to 20 small transmitters are hidden, each of which has a transmission range of about 50 - 200 m. Since the transmitters are located so far away from each other their signals do not overlap, and they transmit their identification continuously on the same frequency.
The participants of a Foxoring get a map, where the locations of the transmitters are marked by a circle. However, a transmitter does not need to be exactly at the circle's center or even located inside the circle, but one should be able to receive its transmissions everywhere within the circle.

Due to these characteristics the requirements for 80m Foxoring transmitters are different compared to normal 80m ARDF transmitters:

- low output power
- use of rechargeable or non-rechargeable batteries of low capacity and voltage
- low-cost circuitry
- small size and low weight
- antennas as short as possible
- it is possible to omit a quartz stabilization for the keyer

The **Tinyfox 80m Foxoring Transmitter** described in this document fulfills these requirements and is therefore ideally suited for Foxorings.

A côté de la recherche traditionnelle de six balises aux normes ARDF, le "Foxoring" est devenu de plus en plus populaire. C'est une variante dans laquelle 20 micro-balises sont cachées, chacune ayant une portée de 50 à 200 mètres. Les micro-balises transmettent leur indicatif en continu sur la même fréquence et sont suffisamment éloignées les unes des autres afin que les signaux ne causent pas de brouillage entre eux. Les participants ont une carte sur laquelle les emplacements des balises sont indiquées par un cercle. Toutefois, la balise ne se trouve pas obligatoirement au centre du

cercle, ni même située dans le cercle, mais il doit être possible de recevoir les signaux partout à l'intérieur du cercle.

En raison de ce qui précède, les émetteurs pour le Foxoring sont différents des balises traditionnelles ARDF:

- Faible puissance de sortie
- Utilisation de piles ou batteries à tension basse et de faible capacité
- Matériel à faible coût
- Petite dimension, légèreté
- Antenne la plus courte possible
- Possibilité de ne pas mettre de quartz de stabilisation pour le générateur de signaux.

La **micro-balise Tinyfox 80m** décrite dans ce document qui répond à ces exigeances est parfaitement adaptée au Foxoring.

* Foxoring vient de "Fox", en anglais le renard, la radio-orientation s'appelait jadis "La chasse au renard".

1.2 Besondere Merkmale des Tinyfox 80m Foxoring Transmitters / Characteristics of the Tinyfox 80m Foxoring Transmitter / Caractéristiques de la micro-balise

Stromversorgung:

- Spannungserzeugung aus **einer** Mignonzelle (Batterie oder Akku) durch einen Aufwärtswandler, dadurch Verzicht auf teure 9V-Akkus, 9V-Batterien oder Akkupacks
- stabilisierte Spannungsversorgung für den Sendeteil, damit gleichbleibende Ausgangsleistung
- Messung der Batteriespannung

Senderteil:

- durchlaufender Oszillator
- getastete Endstufe
- Selektion und Antennenanpassung durch abgestimmten Ausgangskreis
- ausreichende Ausgangsleistung bereits an Teleskopantennen von nur 30 cm Länge

Kennungsgeber:

- flexible Auswahl der Kennung: Buchstaben, Zahlen, Wörter
- einstellbare Geschwindigkeit
- eingestellte Kennung und Geschwindigkeit werden im EEPROM gespeichert
- Möglichkeit von Vorlaufzeiten bis 59,5 Stunden
- Software ist “Open Source“ unter der GNU General Public License (GPL), dadurch veränderbar und an eigene Bedürfnisse anpassbar

Der Betrieb ist nur lizenzierten Funkamateuren gestattet !

Power supply:

- voltage generation from a single AA cell (either rechargeable or non-rechargeable battery) by a step-up DC-DC converter
- constant output power due to stabilized supply for the RF part
- measurement of battery voltage

RF part:
- continuously running oscillator
- keyed power amplifier
- antenna matching by a tuned output circuit
- sufficient output power with 30 cm antennas

Keyer:
- flexible selection of the transmitter identification: letters, numbers, words
- selection of keying speed
- selected identification and keying speed are stored in EEPROM
- possibility of delayed start time up to 59.5 hours
- software is "Open Source" under the GNU General Public License (GPL), therefore you can modify it and adapt it to your own requirements

Operating the transmitter requires an amateur radio license !

Alimentation:
- A partir d'une simple pile (ou batterie rechargeable) format AA par un convertisseur-élévateur de tension continu-continu
- La puissance de sortie est stable grâce à l'alimentation stabilisée de la partie RF
- Mesure de la tension de la pile ou de la batterie rechargeable

Partie RF:
- Oscillateur fonctionnant en permanence
- Amplificateur de puissance
- Accord d'antenne par un circuit de sortie accordé
- Puissance suffisante avec une antenne de 30 cm

Pilotage:
- Large choix pour la transmission de l'identification: lettres, chiffres, mots
- ANGLAIS: selection of keying speed
- L'identification choisie est mise en mémoire dans une EEPROM
- Possibilité de départ retardé jusqu'à 59 heures 30
- Logiciel "Open Source" sous licence GNU, General Public Licence (GPL), qui peut être modifié et adapté à vos propres besoins

Il est obligatoire de posséder une licence de radioamateur pour faire fonctionner cette micro-balise

2 Schaltungsbeschreibung / Circuit description / Description du circuit

Die Betriebsspannung von 3,3 V wird mit dem Aufwärtswandler MAX1724EZK33 aus der Batteriespannung von 0,9 ... 5,5 V erzeugt. Der Wirkungsgrad der Wandlerschaltung liegt bei rund 60 % bei 1,3 V Batteriespannung. Ein dauergetasteter Sender hat bei dieser Batteriespannung eine Stromaufnahme von ca. 36 mA. Die Verluste in der Außenbeschaltung des Wandlers mit C7, C8 und L2 beeinflussen den Wandlerwirkungsgrad maßgeblich. Es ist daher notwendig, Kondensatoren und Spulen mit niedrigem ESR bzw. Verlustwiderstand zu verwenden.
The 3.3 V operating voltage is generated by a MAX1724EZK33 step-up converter from a battery voltage within the range of 0.9 ... 5.5 V. The efficiency of the voltage conversion is about 60 % at 1.3 V battery voltage. A permanently transmitting TX consumes 36 mA at this battery voltage. The efficiency of the voltage conversion is mainly influenced by the losses inside C7, C8 und L2, hence it is important to use capacitors with low ESR and coils with low ohmic losses.
La tension de 3,3 V est obtenue par un élévateur de tension MAX1724EZK33, à partir d'une tension d'alimentation située entre 0,9 et 5,5 V. Le rendement de la conversion de tension est d'environ 60 % avec une tension de départ de 1,3 V. En fonctionnement permanent et avec cette tension de départ, la balise consomme 36 mA. Le rendement de la conversion de tension est influencé par les pertes dans C7, C8, et L2, donc il est important d'utiliser des capacités à faible ESR, et des résistances à faible perte.

Der durchlaufende Quarzoszillator wird mit einem NAND-Gatter sowie C1, C2, Q1, R1 und R2 realisiert. Das Ausgangssignal des Oszillators wird auf drei parallel geschaltete NAND-Gatter geführt, die als Endstufe den nötigen Strom treiben können. Über den jeweils zweiten Eingang der drei Gatter wird der Sender vom Microcontroller getastet. Um den Sender unabhängig von der Tastung für Tests auf Dauersendung stellen zu können, kann man die Gattereingänge mittels JP3 permanent auf High-Pegel (VCC) legen. Damit in diesem Fall kein Kurzschluß entsteht, wenn der Microcontroller die Gattereingänge auf Low-Pegel (Masse) legen würde, treibt der Microcontroller nur den High-Pegel niederohmig. Beim Low-Pegel ist der Microcontroller hochohmig, der Low-Pegel an den Gattereingängen wird im getasteten Betrieb über R6 erzielt. R4 ist sicherheitshalber vorhanden und soll den Ausgleichsstrom zwischen VCC und dem Microcontroller begrenzen.
The continuously running oscillator consists of a NAND gate and C1, C2, Q1, R1 and R2. The oscillator output is input to three NAND gates connected in parallel, thus capable of driving the required current and acting as power amplifier. The second input of the three gates is used to key the transmitter by the microcontroller. In order to test the transmitter independent of the keying it is possible to drive the input of the gates to high (VCC) by connecting the pins of JP3 (e.g., by a jumper). To avoid a short circuit if the microcontroller attempts to simultaneously drive the input of the gates to low (ground), the microcontroller only actively (low impedance) drives the gates to high. The low-level at the gates results from R6, the microcontroller in this case is high impedance.
L'oscillateur fonctionnant en continu est composé d'un NAND gate et de C1, C2, Q1 et R1. La sortie de l'oscillateur entre dans 3 portes NAND en parallèle, qui sont capables de fournir le niveau demandé et d'agir en amplificateur de puissance. La seconde entrée des 3 portes sert à commander l'émetteur à travers le microcontrôleur. Pour tester l'émetteur sans signal il est possible de commander l'entrée des portes vers "haut" (VCC) en réunissant les broches de JP3 (par exemple avec un jumper). Pour éviter un cour-circuit dans le microcontrôleur, prenez soin de connecter simultanément l'entrée des portes sur "bas" (masse), le microcontrôleur gère alors les portes vers "haut". Le bas niveau vers les portes vient de R6, le microcontrôleur étant dans ce cas en haute impédance.

Der Eingangswiderstand der kurzen Antenne ist überwiegend kapazitiv. Der sehr kleine ohmsche Anteil wird fast ausschließlich durch Verluste und nicht durch den Strahlungswiderstand der Antenne

verursacht. Die Antenne wirkt damit als elektrische Feldsonde, die mit einer möglichst hohen Spannung gespeist werden muss, um eine gute Reichweite zu erzielen. Mit dem Schwingkreis aus L1 und C6 wird die Ausgangsspannung der Endstufe hochtransformiert. Der mit L1, C6 und der Antennenkapazität von wenigen pF gebildete Serienschwingkreis muss deshalb auf die Sende-frequenz abgestimmt sein. Damit ergibt sich zusätzlich eine brauchbare Selektion am Ausgang des Senders: Nebenaussendungen und Oberwellen werden hinreichend unterdrückt. Die maximal erzielbare Spannung an der Antenne hängt wesentlich von der Güte der Spule ab. Die verwendete SMCC-Spule hat eine Güte von 40 ... 50 bei 3,58 MHz. Mit dieser Dimensionierung bleiben die Ausgangsströme der drei parallel geschalteten NAND-Gatter im zulässigen Bereich. Bei Einsatz einer deutlich besseren Spule würde die Gefahr bestehen, dass die Gatterausgänge überlastet werden.
The input resistance of the short antenna is predominantly capacitive. The very small ohmic part is almost completely caused by losses and not by the radiation resistance of the antenna. This antenna is, preferably, fed with a high voltage in order to achieve a good range. The series resonant circuit consisting of L1, C6 and the antenna's capacity (a few pF) transforms the output voltage of the power amplifier up and must therefore be tuned to the transmitter frequency. In addition the resulting selectivity at the transmitter's output sufficiently suppresses spurious emissions and harmonics. The maximum attainable voltage at the antenna mainly depends on the quality factor of the inductor. The SMCC inductor used has a Q factor of 40 … 50 at 3,58 MHz. Within this range of values the output currents of the three parallel connected NAND gates stay within the permissible range. The gate outputs could be overloaded by using a significantly better inductor.
La résistance d'entrée de la courte antenne est principalement capacitive. La très faible valeur ohmique provient presque exclusivement des pertes de rayonnement de l'antenne. Ainsi cette dernière agit comme une sonde électrique qui a besoin d'une tension assez élevée pour obtenir une bonne portée. Le circuit résonnant en série, composé de L1, C6, et de la capacité de l'antenne (quelques picofarads) augmente la tension de sortie de l'amplificateur de puissance et doit auparavant être accordé à la fréquence d'émission. La sélectivité de la sortie de l'amplificateur supprime les fréquences indésirables et les harmoniques. La tension maximale à l'antenne dépend du facteur de qualité de l'inductance. L'inductance SMCC a un facteur "Q" de 40 à 50 à 3,580 MHz. Partant de ces valeurs, les tensions de sortie des trois portes NAND en parallèle fonctionnent dans une plage admissible. Les sorties des portes supporteraient d'être surchargées en utilisant une meilleure inductance.

3 Aufbau und Inbetriebnahme / Set-up / Construction, mise en route

3.1 Platine / PCB

Bei der Bestückungsreihenfolge empfiehlt es sich, zuerst mit den SMD Bauteilen zu beginnen.
Wichtig: Der Spannungswandler (IC2) muss vor den Tantal-SMD-Kondensatoren bestückt werden.
Der Spannungswandler besitzt 5 Pins: zwei auf der einen und drei auf der anderen Seite. Es empfiehlt sich, zuerst etwas Lötzinn auf eines der Pads aufzubringen, das auf der Seite mit den zwei Pins liegt. Danach den Wandler mit einer Pinzette ausrichten und mit dem Lötkolben das zuvor aufgebrachte Lötzinn mit dem Pin verlöten, dann die anderen Pins anlöten.
Wichtig: Beim Halten und Ausrichten des Wandlers mit der Pinzette darauf achten, dass der Baustein nicht „weggeschnippt“ wird, d.h. unnötigen Druck mit der Pinzette vermeiden.
It is recommended to start with the SMD parts first.
Important: the voltage converter (IC2) needs to be installed before the tantalum SMD capacitors.
The voltage converter IC has 5 pins: two on side and three on the other side. It is advisable to first melt some solder on one of the pads at the side where there are only two pads. After carefully locating

the IC with suitable tweezers solder the pin to the pad where the tin-solder was put before. Afterwards solder the remaining pins.
Important: Take care when manipulating the voltage converter IC with tweezers. Grasping the part by the edges may cause it to flip away and be lost if excessive pressure is used.
Il est recommandé de commencer par les parties SMD.
Important: Le convertisseur de tension(IC2) doit être installé avant les condensateurs au tantale SMD. Le circuit intégré convertisseur de tension a 5 contacts: deux d'un côté, trois de l'autre. Il est judicieux de mettre d'abord de la soudure du côté où il y a deux plots. Après avoir mis en place le circuit avec des pincettes, souder d'abord du côté qui a été étamé. Ensuite souder les broches restantes.
Important: Soyez prudent dans la manipulation du circuit convertisseur de tension avec des pincettes; prendre le composant par les côtés peut le faire glisser et le détériorer par une pression excessive.

Bei der Bestückung der Tantal-Kondensatoren wieder wie beim Spannungswandler vorgehen und zunächst ein Pad mit Lötzinn versehen, danach den Kondensator platzieren und anpressen, dann an Stirnseite und Pad mit der Lötspitze erhitzen. Die andere Seite wird verlötet, indem Stirnseite und Pad erhitzt werden, danach wird Lötzinn zugeführt. Die Kondensatoren mittig auf den Pads platzieren, da die Pads mit Pads für eine alternative Bestückung mit Keramik-Kondensatoren der Bauform 1206 überlappen.
Wichtig: Auf Polarität achten! Der Balken zeigt den Pluspol an und muss zum Wandler hinweisen (C7) bzw. auf Höhe des Wandlers (C8) sein. Siehe Layout und Bilder.
Danach bestückt man die restlichen Bauteile und die IC-Fassungen auf der anderen Platinenseite sowie die Stiftleisten und die Lötnägel GND, VBAT und ANT (dabei auf einen möglichst geringen Abstand der Bauteile zur Platine achten). Der Lötnagel GND1 wird nicht bestückt, gleiches gilt für die SMD Bauteile C9 und C10.
Für die Messung der Batteriespannung müssen die beiden Pins von JP5 verbunden werden, entweder über einen Jumper oder über eine Lötbrücke.
Wichtig: Sollte der ATtiny (IC1) in der Schaltung programmiert werden, so muss diese Verbindung dafür entfernt werden.
Installing the tantalum SMD capacitors is done similar to the voltage converter. First melt some solder on one of the pads. Then locate the capacitor and press it to the pad while soldering the capacitor's metal front side to the pad. Afterwards the other side of the capacitor is soldered. Locate the capacitors centred on the pads since these pads are overlapping with pads provided for an alternative installation of ceramic capacitors of type 1206.
Important: Mind the polarity! The brown dash indicates the positive connector and shall point towards the voltage converter (C7) resp. be right at the side of the converter (C8). See Layout and Pictures.
Finally the remaining parts are mounted (keep distance between parts and PCB as close as possible), as well as the solder pins GND, VBAT and ANT. The solder pin GND1 is not mounted, neither are C9 and C10.
For measuring the battery voltage both pins of JP5 need to connected, either by a jumper or by a soldered wire.
Important: If the ATtiny (IC1) shall be reprogrammed in-circuit this connection needs to be removed.
Les condensateurs SMD se mettent en place de la même manière que le convertisseur de tension. Commencez par mettre de la soudure sur les pattes. Ensuite placez le condensateur en appuyant.
Important: Attention à la polarité ! La marque brune indique le "+" et sera tournée vers l'élévateur de tension (C7) du côté droit de C8. Voir le Schéma et les Photos.
Pour terminer, les composants restants sont montées (le plus près possible de la platine PCB), comme les bornes GND, VBAT and ANT. Le borne GND1 n'est pas monté, ni C9 et C10.

ANGLAIS: For measuring the battery voltage both pins of JP5 need to connected, either by a jumper or by a soldered wire.
ANGLAIS: Important: If the ATtiny (IC1) shall be reprogrammed in-circuit this connection needs to be removed.

Bevor IC1 (ATtiny) und IC3 (74HC00) in die IC-Fassungen gesteckt werden, sollte ein erster elektrischer Test erfolgen:
Dazu wird an GND und VBAT eine volle Mignonzelle richtig gepolt angeschlossen (auf kurze Anschlussleitungen achten, der Wandler kann bei zu langen Anschlüssen schwingen). Am Ausgang des Wandlers sollten jetzt 3,3 V messbar sein, dies kann zwischen dem langen Anschluss für die LED an JP1 und GND gemessen werden.
Before putting IC1 (ATtiny) and IC3 (74HC00) into the sockets an electrical test should be performed:
connect a fresh AA cell to the GND and VBAT pins (use wires as short as possible to avoid oscillations of the voltage converter) and measure the voltage between JP1 (the pin for the long leg of the LED) and GND. The output of the voltage converter should be 3.3 V.
Avant de placer IC1 (ATtiny) et IC3 (74HC00) dans leur support, il faut faire un test électrique:
Branchez une pile AA neuve aux broches GND et VBAT (en utilisant des fils aussi courts que possible pour éviter les oscillations du convertisseur de tension) et mesurez la tension entre JP1 (la broche correspondant au long fil de la LED) et GND. La tension à la sortie du convertisseur doit être de 3,3 V.

3.2 Mechanischer Aufbau / Mechanical set-up / Montage mécanique

Zunächst werden die Bohrungen für Antenne, LED (Montage in LED-Fassung) und Schalter angezeichnet. **Beim Bohren darauf achten, dass das Gehäuse gut eingespannt ist und beachten, dass das Gehäuse aus einem weichen Kunststoff besteht.** Niedrige Drehzahlen beim Bohren haben sich bewährt. Wer bei der Antennenbohrung exakt den Durchmesser der Antenne erzielen will, sollte die Bohrung kleiner ausführen und dann das Loch sukzessiv mit einer konischen Handreibahle erweitern. Dieses Werkzeug ist generell sehr hilfreich, besonders aber bei einem so weichen Kunststoff wie in diesem Fall.
First the holes for antenna, LED and switch are marked. **Before starting to drill please consider that the housing is made of a smooth plastic material and make sure that the housing is properly clamped.** To get a hole which exactly matches the diameter of the antenna, a pilot hole should be bored first, then reamed to size with a conical hand reamer (which is a very useful tool, especially for smooth plastic material).
Les orifices de l'antenne, de la LED et de l'interrupteur sont tracés. **Avant de commencer à percer tenez compte du fait que le coffret est fait d'une matière plastique de qualité, et qu'il soit correctement immobilisé.** Pour percer un trou qui ait exactement le diamètre de l'antenne, il faut d'abord percer un trou de diamètre plus petit, agrandi ensuite à la bonne dimension avec une lime conique (qui est un outil courant, en particulier pour travailler la matière plastique).

Montage der Teleskopantenne (Ausführung mit weißen Kunststoffteilen, Länge 141 mm):
Bei dieser Antenne besteht die Schwierigkeit darin, dass die Bohrung des Eckwinkels zum Gehäuse hin durch die Antenne verdeckt wird. Die Bohrung kann allerdings recht einfach angebracht werden: dort befindet sich im Gehäuse herstellungsbedingt ein Kreis, im Mittelpunkt wird dann ein 3 mm Loch gebohrt (auf der Gehäuseaußenseite befindet sich die Bohrung 39,5 mm vom Gehäuserand entfernt), siehe auch Fotos auf der Tinyfox-Homepage. Bohrung von außen ansenken und im Gehäuseinneren Stege wegfräsen. Danach den Eckwinkel mit Schraube und Mutter montieren und die M3 Lötöse zwischen Winkel und einer weiteren M3 Mutter anbringen (siehe Bilder).
Mounting the telescopic antenna (version with white plastic parts, length 141 mm):
Unfortunately the hole inside the angle bracket which will be used to screw the bracket to the housing is covered by the antenna. However, inside the housing there is a circle (resulting from manufacturing the housing), also refer to pictures on the Tinyfox homepage. A 3 mm hole is bored in the center of

that circle (which is then 39.5 mm away from the housing's outer edge). Countersink the hole from the outside of the housing and remove plastic retaining parts inside to fix the angle bracket to the housing. The M3 eyelet is mounted between the bracket and an M3 nut (see Pictures).
Montage de l'antenne téléscopique (version avec parties plastiques, longueur 141 mm): Malheureusement, le trou destiné à fixer l'antenne se trouve sous l'antenne. Néanmoins, dans le coffret il y a un cercle tracé (à l'origine, lors de la fabrication). Un trou de 3 mm est percé au centre de ce cercle (qui est à 39,5 mm du bord du coffret). Nettoyer l'orifice depuis l'extérieur en ôtant les morceaux de matière plastique qui empêchent la fixation de la pièce métallique en angle. La rondelle est montée entre le support et l'écrou (voir les Photos).

Vor dem Einbau der Platine in das Gehäuse werden IC1 und IC3 in die jeweilige Fassung gesteckt. Nach dem Einbau der Platine wird die Lötöse am Antennenfuß mit dem ANT Lötnagel über eine möglichst kurze Litze verbunden. Den Schalter sowohl mit dem Pluspol des Batteriehalters als auch dem VBAT Lötnagel über möglichst kurze Litzen verbinden. Gleiches gilt für die Masseleitung zwischen Batteriehalter und GND Lötnagel. Die verschieden langen Anschlussbeine der LED werden an die Stifte von JP1 angelötet, wie auf der Platine gezeichnet.
Before mounting the PCB inside the housing, IC1 and IC3 are put in the respective sockets. After mounting the PCB the eyelet at the bottom of the antenna is connected to the ANT solder pin by a wire as short as possible. Connect the switch to the battery positive terminal as well with the VBAT solder pin by wires as short as possible. Also short the wire for the connection of GND to the negative terminal of the battery. The LED's leads are of different length and are soldered to the pins of JP1 as indicated on the PCB.
Avant de monter la platine dans le coffret, IC1 et IC3 sont placés dans leurs socles respectifs. Après avoir placé la platine, l'oeillet du bas de l'antenne est connecté à la broche ANT par un fil aussi court que possible. Branchez l'interrupteur au "+" de la batterie, également à la broche VBAT avec des fils aussi courts que possible. De même utilisez un fil court pour la liaison GND vers le pôle négatif de la pile. Les fils de la LED, de différentes longueurs, sont soudés aux broches de JP1 comme indiqué sur la platine.

Der Batteriehalter wird am besten mit einer Heißklebepistole in der oberen Gehäusehälfte eingeklebt, damit der Wechsel der Batterie bzw. des Akkus durch die Öffnung der Batteriefach-abdeckung erfolgen kann. Eine bessere Klebung erreicht man durch Anrauhen des Batteriehalters sowie der entsprechenden Stelle im Gehäuse. **WICHTIG: Vor dem Einkleben des Halters sollte zur Sicherheit das Gerät mit einer eingelegten Batterie auf gute Kontaktierung des Batteriehalters überprüft werden (da die Anschlüsse des Halters später nicht mehr zugänglich sind).**
Wer will, kann im Batteriedeckel einen Gummigerätefuß ankleben, womit jedes Risiko vermieden wird, dass die Batterie nach einem Transport z.B. nicht mehr sicher im Batteriehalter sitzt.
The battery holder is glued (e.g., with a hot-glue gun) to the upper part of the housing such that exchanging the battery can be done through the opening of the battery compartment cover. The adhesion can be enhanced by roughening the battery holder and the corresponding surfaces in the housing. **IMPORTANT: Before gluing the battery holder one should check the fit of the holder (by testing the transmitter with an inserted battery) since the wires are not accessible afterwards.**
Optionally a rubber spacer can be glued to the battery compartment cover in order to avoid any risk that the battery does not stay inserted properly inside the holder, e.g., while transporting the transmitter.
Le boitier de la pile est collé (par exemple avec une colle à chaud) sur la partie supérieure du coffret de manière à ce que la mise en place de la pile se fasse en ouvrant le petit couvercle du compartiment. On peut augmenter l'adhérence en rendant rugueux les deux parties. **IMPORTANT: Avant de coller l'étui dela pile, il est indispensable de tester les contacts en mettant en route la Tinyfox, car ensuite les fils ne sont plus accessibles.**
Le petit plot auto-adhésif est destiné à être collé sur le couvercle du compartiment pour bien caler la pile lors du transport de la micro-balise.

Um den Tinyfox Transmitter gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern, kann der Schalthebel des Miniaturschalters vor dem Einbau gekürzt werden. Da sich im Inneren des Schalthebels eine Spiralfeder befindet, die nicht herausspringen darf, empfiehlt sich folgendes Vorgehen (**auf eigene Gefahr!**):

1. Mit einem kräftigen Seitenschneider den Schalthebel ca. 3 mm oberhalb des Gewindes vorsichtig einkerben.
2. Schalthebel um 90° drehen und den Schalthebel mit dem Seitenschneider auf derselben Höhe einkerben und dann abzwicken. **Achtung: auch wirklich am Hebel drehen, da dieser im Schalter frei drehbar ist!**
3. Mit einem Lötklecks das offene Ende des Schalters verschließen – hier nicht zu lange löten, da sonst das Innenleben des Schalters beschädigt wird. Am besten so lange Zinn zuführen, bis sich eine kleine Kugel gebildet hat und dann den Lötkolben sofort wegnehmen.

Bei der Montage des Schalters ist darauf zu achten, die Muttern nicht zu stark anzuziehen, da sonst das Gewinde des Schalters beschädigt wird.

The lever of the miniature switch can be shortened to prevent the Tinyfox Transmitter from being switched on unintentionally. Since there is a spiral spring inside the lever that must not jump out, the following procedure is recommended (**at your own risk!**):

1. Carefully notch the lever with a heavy pair of wire cutters round about 3 mm above the external thread.
2. Turn the lever by 90° and notch it with the wire cutters on the same level, then cut it through. **Pay attention that you really turn the lever, since the lever is freely rotatable inside the switch!**
3. Seal the open end of the lever with a small portion of solder - don't solder too long to avoid damage inside the switch. Hint: Quickly add solder until a small ball has formed and then remove the soldering iron immediately.

When mounting the switch be careful not to overtighten the nuts, otherwise the thread will be damaged.

Le levier de l'interrupteur miniature peut être raccourci pour éviter qu'il soit manoeuvré accidentellement. Il comporte un ressort qui ne doit pas sortir, aussi la procédure suivante est recommandée (**à vos risques et périls!**)

1. Faites une entaille avec une pince coupante à environ 3 mm de l'extrémité du levier.
2. Faites tourner le levier de 90° et faites une autre entaille, puis coupez. **Attention de ne pas faire tourner le levier.**
3. Mettez une goutte de soudure sur l'extrémité du levier pour l'arrondir; faites-le brièvement pour ne pas endommager l'interrupteur.

En montant l'interrupteur faites attention de ne pas trop serrer les écrous, ce qui endommagerait le pas de vis.

3.2.1 Montage eines Erdspießes / Mounting an earthing rod / Montage d'un piquet de terre

Durch die Montage eines Erdspießes kann der Sender gegen Umfallen gesichert werden, dadurch wird auch die Wahl des Aufstellortes erleichtert. Falls der Erdspieß elektrisch mit der Gerätemasse verbunden wird, kann die Reichweite weiter gesteigert werden.

Für die Montage des Erdspießes wird wie folgt vorgegangen:

1. Direkt oberhalb des Batteriefachs befindet sich im Gehäuse ein Loch für die Verschraubung des Gehäuses. 6,5-7 mm oberhalb des Mittelpunkts dieses Lochs wird eine 4 mm Bohrung angebracht. Herstellungsbedingt befindet sich im Gehäuse ein Kreis, dieser kann auch als Mittelpunkt der Bohrung verwendet werden.
2. Im Gehäuse wird eine M4x20 Schraube hindurch gesteckt, gefolgt von einer 4 mm Lötöse falls gewünscht, gefolgt von einer M4 Unterlegscheibe.
3. Auf der Außenseite sollte zwischen Gehäuse und Erdspieß eine Unterlage angebracht werden, z.B. ein Aluminiumplättchen 22x20x2 mm. Darin wird ebenfalls eine 4 mm Bohrung angebracht, 11 mm von jedem Rand entfernt, also mittig, sowie 4 mm vom anderen Rand entfernt, so dass das Plättchen nicht die Gehäuseschraube verdeckt.

4. Das Plättchen außen und die Lötöse und Unterlegscheibe innen werden jetzt über eine selbstsichernde M4 Mutter fixiert.
5. Für den Erdspieß kann z.B. ein 24 cm Stahlblechhering verwendet werden. In diesen wird ebenfalls ein 4 mm Loch gebohrt, z.B. 9 cm vom oberen Ende des Herings entfernt. Bei der Wahl des Herings ist darauf zu achten, dass dieser ausreichend gewölbt ist, damit die Sicherungsmutter in der Wölbung Platz findet und der Hering auf dem Plättchen statt auf der Mutter aufliegt.
6. Der Erdspieß wird dann auf die herausstehende Schraube gesteckt und über eine M4 Flügelmutter fixiert. Durch die Flügelmutter kann der Erdspieß leicht an- und abmontiert werden.
7. Falls eine elektrische Erdung gewünscht ist, so wird die Lötöse mit Masse verbunden, z.B. am Lötnagel für die Batteriemasse. Durch die Erdung des Senders verändert sich die Anpassung, wodurch bei nachträglicher Montage ein erneuter Abgleich erforderlich ist.

An earthing rod attached to the Tinyfox transmitter serves two purposes: if used as an electrical ground it can extend the range of the transmitter, and it makes it easier to place the transmitter in the ground without toppling. The mounting of the earthing rod is done as follows:

1. There is a screw hole in the Tinyfox housing, just above the battery case. Drill a 4 mm diameter hole 6.5 mm above the screw hole.
2. A small plate should be placed between the housing and the earthing rod, e.g. a small aluminium plate 22x20x2 mm. Drill a 4 mm hole in the plate 11 mm from each side and 4 mm from one end.
3. Slip an eyelet and a washer on an M4x20 screw and insert the screw through the 4 mm hole from the inside of the housing. Mount the plate on the outside of the housing such that the plate will not cover the screw hole and fix it with an M4 self-locking nut (nylon-insert lock nut).
4. A sheet steel tent peg, e.g. 24 cm long, can be used as earthing rod. Drill a 4 mm hole in the tent peg, e.g. 9 cm away from the upper end. When selecting a tent peg make sure it is sufficiently rounded, such that the self-locking nut fits within the curve and the tent peg lies on the small plate instead of on the nut.
5. The tent peg is slipped on the screw and fixed by a M4 wing nut, which allows for easy mounting and dismounting.
6. If you want an electrical earthing the eyelet is connected to the transmitter's ground, e.g. at the solder pin for the battery ground. By electrically earthing the transmitter the matching is changed. Therefore if the earthing rod is installed after the transmitter was already built up and matched, it needs to be rematched.

Le piquet de terre fixé au Tinyfox a deux fonctions: il sert de mise à la terre en augmentant la portée de la micro-balise, et il facilite la pose en évitant à l'appareil de se renverser.

1. Un orifice est prévu en dessous du logement de la pile. Percez un trou de diamètre 4 mm.
2. Une petite plaquette est à fixer entre le boîtier et le piquet, en aluminium par exemple de dimensions 22x20x2 mm.
3. Glissez un oeillet et une rondelle sur une vis M4x20, et et placez la vis par l'intérieur dans le trou de 4 mm du boîtier. Montez la plaquette à l'extérieur et fixez l'ensemble avec l'écrou de 4 mm auto-bloquant.
4. Un piquet de tente d'environ 24 cm de long peut aussi servir de terre. Percez un trou de 4 mm dan le piquet, par exemple à 9 cm du haut de l'objet. Dans le choix du piquet, le prendre suffisamment arrondi afin que l'écrou s'insère bien dans la partie creuse et que la partie opposée appuie bien sur la plaquette métallique.
5. Le piquet de tente est fixé avec une vis papillon de 4 mm qui permet un montage et un démontage facile.
6. Si vous souhaitez une autre prise de terre, l'oeillet est connecté à la terre de la micro-balise. Avec un autre type de terre l'accord est modifié et il est nécessaire de refaire l'accord.

3.3 Inbetriebnahme und Abgleich / Electrical set-up and tuning / Mise en route et accord

Den Trimmer (C6) ca. 1/3 eindrehen, die Antenne ganz ausziehen und das Gerät einschalten. Der Sender beginnt den normalen Betrieb, indem er zunächst einen 4s langen Dauerton ausgibt, dabei die Batteriespannung misst und diese im Anschluss zweimal mit der Auflösung 10mV ausgibt. Danach wird die Defaultkennung (‘A‘) ausgegeben. Zum Abgleich die beiden Stifte von JP3 miteinander verbinden (z.B. mittels eines Jumpers). Damit wird der Sender auf Dauerstrich gestellt und der Kennungsgeber überstimmt. Der Abgleich des Trimmers auf maximale Ausgangsleistung sollte mit einem nicht leitfähigen Schraubendreher erfolgen (Abgleichbesteck oder passend geschnitzter Zahnstocher). Der Sender sollte dazu möglichst realitätsnah aufgestellt werden, d.h. wenn der Sender mit einem Erdspieß betrieben wird, muss auch der Abgleich erfolgen, wenn der Erdspieß in der Erde steckt! Das Sendesignal kann über einen Fuchsjagdempfänger bereits in 1-2 m Entfernung abgehört werden, bei größeren Entfernungen empfiehlt sich die Verwendung eines Lautsprechers anstelle des Kopfhörers.
Eine andere Möglichkeit besteht darin, in die Zuleitung der Versorgungsspannung von der Batterie ein Amperemeter einzuschleifen und die Stromaufnahme zu messen. Bei maximalem Strom wird auch die maximale Leistung abgestrahlt. Dabei ist auf möglichst kurze Anschlussleitungen des Amperemeters zu achten, da der Spannungswandler in diesem Fall zu schwingen anfangen könnte und die Leitungen zum Messinstrument als Antenne wirken und so in den Abgleich einbezogen werden.
Turn the trimmer capacitor (C6) to approx. one third, pull out the antenna completely and switch on the transmitter. The transmitter starts its normal operation by keying for 4s, meanwhile the battery voltage is measured. The battery voltage is then put out twice with a resolution of 10mV. Afterwards the Tinyfox is transmitting its default identification ('A'). For tuning connect the pins of JP3 (with a jumper, e.g.). This forces the transmitter to transmit a continuous tone by overriding the keyer. The tuning of C6 for maximum output power should be done with a non-conductive screwdriver (a properly carved toothpick may also be suitable). When tuning, place the transmitter in a realistic location; if the transmitter is fitted with an earthing rod, it must be inserted into the ground. The transmitted signal can be received by an ARDF receiver 1-2 m away with earphones; for larger distances use a small loudspeaker instead of earphones.
Another method to tune the transmitter is to insert an ammeter into the battery power supply circuit to measure the current. At the maximum current, the output power will be at its maximum. Use leads as short as possible to connect the ammeter. This will avoid oscillations of the voltage converter and will minimize the effect of the ammeter leads on the tuning (since the leads may become part of the antenna system).
Réglez la capacité variable (C6) approximativement à un tiers, déployez l'antenne complètement et allumez la micro-balise. [ANGLAIS: The transmitter starts its normal operation by keying for 4s, meanwhile the battery voltage is measured. The battery voltage is then put out twice with a resolution of 10mV.] L'appareil continu en transmettant son identification par défaut ("A"). Pour accorder, court-circuitez les broches de JP3 (avec un jumper par exemple). Cela oblige l'émetteur à transmettre un signal continu malgré le générateur de signaux. L'accord de C6 pour une puissance de sortie maximale est obtenu avec un tournevis non métallique (on peut en faire un avec un cure-dent taillé à cet effet). Pour accorder, placez l'appareil dans une situation réelle; s'il comporte le piquet de terre, il doit être piqué dans le sol. On peut se servir d'un récepteur destiné à la radio-orientation pour l'écoute et le réglage à 1 ou 2 mètres de distance avec les écouteurs; pour des distances plus grandes, utilisez un petit haut-parleur à la place des écouteurs.
Une autre méthode d'accord consiste à insérer un ampèremètre dans le circuit de la pile pour mesurer l'intensité du courant. Au maximum de débit, la puissance est à son maximum. Avec l'ampèremètre, utilisez des fils aussi courts que possible pour éviter les oscillations du convertisseur de tension, cela diminue également l'influence de l'ampèremètre sur l'accord (parce que ses fils deviennent une partie du circuit d'antenne).

4 Konfiguration des Tinyfox / Tinyfox Configuration / Programmation

Alle Einstellungen wie Senderkennung, Morsegeschwindigkeit usw. werden im EEPROM des Microcontrollers gespeichert.
Nach dem Programmieren der Software und dem ersten Einschalten des Tinyfox Transmitters werden Defaultwerte ins EEPROM geschrieben.
Diese Werte können nur im **Konfigurationsbetrieb** geändert werden.

All configuration settings like the identification, the keying speed etc. are stored inside the microcontroller's EEPROM.
After programming the microcontroller and after first switching on the Tinyfox transmitter default values are written into EEPROM.
These values can only be changed during **Configuration operation**.

4.1 Normalbetrieb / Normal operation

Der Tinyfox Transmitter wird mit Hilfe des Erdspießes an geeigneter Stelle aufgestellt.
Über die Ausziehlänge der Teleskopantenne kann die Reichweite des Senders beeinflusst werden.

Nach dem Einschalten startet der Tinyfox mit einem 4s langen Dauerton und der Messung der Batteriespannung (falls der Config.-Taster beim Einschalten des Gerätes nicht gedrückt ist und die Batteriemessung nicht deaktiviert wurde).

Ist eine Batteriewarnschwelle aktiviert, werden bei ausreichender Spannung vier lange Striche ausgegeben, bei Unterschreiten der Schwelle werden als Warnung viermal 8 Punkte (= Irrung) ausgegeben.

Danach wird die gemessene Spannung ein- bzw. zweimal mit der Auflösung von 10mV (z.B. 145 für 1,45V) ausgegeben.

Anschließend wird die im EEPROM gespeicherte Kennung fortlaufend ausgegeben.

Die EEPROM Werte wie Kennung, Ausgabegeschwindigkeit, verschiedene Betriebsmodi usw., können nur im Konfigurationsmodus geändert bzw. aktiviert werden.
Im Normalbetrieb wird auf den Config.-Taster nicht reagiert.

The Tinyfox transmitter is placed in a suitable location by means of the earthing rod.
The transmission range can be influenced by varying the length of the telescopic antenna.

After being switched on the Tinyfox starts by transmitting a 4s long continuous tone (if the config push-button is not pressed when the device is switched on and if battery measurement was not disabled), meanwhile the battery voltage is measured.

If a battery warning level is activated, four long dashes are put out if the voltage is sufficient, otherwise 8 dots (= error sign) are put out four times if the voltage is below the threshold.

The measured voltage is then put out one or two times with a resolution of 10mV (e.g., 145 for 1.45V).

Afterwards the identification stored in EEPROM will be transmitted continously.

EEPROM settings like the identification, keying speed, various operation modes etc. can only be changed or activated during Configuration operation.
In normal operation there won't be any reaction on pressing the config push-button.

Si le bouton S1 n'est pas pressé au moment où l'appareil est mis en marche, le Tinyfox est en **"Mode Normal"**.
[ANGLAIS:If configured the Tinyfox is keyed for 4s at the beginning of normal operation, meanwhile the battery voltage is measured. The battery voltage is then put out twice with a resolution of 10mV (e.g., 1.45V as 145)].
Après, le code morse enregistré dans l'EEPROM est transmis en continu et ne subira aucune modification en pressant sur le bouton S1.

4.2 Konfigurationsbetrieb

Zunächst muss das Gerät geöffnet werden, so dass der Config.-Taster (S1) zugänglich ist.
Die Konfiguration erfolgt ausschließlich über diesen Taster.
Die Ausgabe erfolgt im Morsecode über das Sendesignal und die LED (oder nur über die LED).

Um in den Konfigurationsbetrieb zu gelangen, muss wie folgt vorgegangen werden:
1. Bei gedrücktem Config.-Taster das Gerät einschalten
2. und innerhalb von 3,5 Sekunden den Config.-Taster loslassen.
   Achtung: Wird der Taster nicht rechtzeitig losgelassen, so wechselt die Software in den Normalbetrieb.
3. Der Tinyfox Transmitter geht in den **Konfigurationsbetrieb**.
4. Jetzt wird zunächst die Versionsnummer der Software ausgegeben, also z.B. 'V51', gefolgt von einem langen Strich und einer Pause.

Die Änderung der Einstellungen (Kennung, Morsegeschwindigkeit etc.) erfolgt in einem zweistufigen Verfahren:
1. **In der ersten Stufe wird ausgewählt, welche Einstellung geändert werden soll**
2. **In der zweiten Stufe wird dann diese Einstellung geändert**

Stufe 1:
In Stufe 1 wird ausgewählt, welche Einstellung geändert werden soll.
Dazu wird zunächst die Zahl 1 ausgegeben (Konfig.nr. 1: Änderung der Kennung).
Diese Zahl wird maximal dreimal ausgegeben.
Wird vor dem Ende der dritten Ausgabe der Config.-Taster kurz gedrückt, so wird danach mit der Ausgabe der Zahl 2 fortgefahren (Konfig.nr. 2: Änderung der Morsegeschwindigkeit).
Nach einem erneuten Druck auf den Config.-Taster wird zur Zahl (= Konfig.nr.) 3 gewechselt usw.
Wartet man jedoch die dreimalige Ausgabe der Konfigurationsnummer ab, so erfolgt nun in Stufe 2 die Änderung der zugehörigen Einstellung.

Stufe 2:
Zunächst wird die aktuelle Einstellung der in Stufe 1 gewählten Konfigurationsnummer ausgegeben.
Mit einem kurzen Druck auf den Config.-Taster wird jeweils zum nächsten möglichen Wert gesprungen.
Jeder Wert wird maximal dreimal ausgegeben.
Nach der dritten Ausgabe wird die neue Einstellung automatisch im EEPROM gespeichert.

Nach dem Programmieren folgt eine kurze Pause.
Danach geht der Sender mit den neuen Einstellungen in den **Normalbetrieb** über.

Der Konfigurationsbetrieb kann jederzeit abgebrochen werden, indem der Tinyfox ausgeschaltet wird, es empfiehlt sich jedoch, das Gerät nicht auszuschalten, falls gerade die Programmierung des EEPROMs erfolgt (am Ende von Stufe 2).

Im Konfigurationsbetrieb erfolgen alle Ausgaben mit 44BpM in Stufe 1 und mit 50BpM in Stufe 2.

Stufe 1 Funktion		**Stufe 2** Einstellwerte, Details s. u.	
Konfig.nr.	**Art der Konfiguration**	**Defaultwert**	**Mögliche Einstellungen**
1	Kennung	'A'	A – Z, 0 – 9, MOE – MO5 usw.
2	Geschwindigkeit der Kennungsausgabe	5 (= 44BpM)	0 – 9 (= 27 – 87 BpM)
3	Messung der Batteriespannung	1 (= Messung und zweimalige Ausgabe)	0 – 3
4	Konfiguration eines Rufzeichens bzw. Textes	- leer -	s. u.
5	Geschwindigkeit der Rufzeichenausgabe	5 (= 44BpM)	0 – 9 (= 27 – 87 BpM)
6	Ausgabemodus des Rufzeichens	0 (= keine Ausgabe)	0 – 5
7	Vorlaufzeit	0 (= keine Vorlaufzeit)	0 – 59,5h
8	Anwendung der Vorlaufzeit	0 (= keine Anwendung)	0 – 2
9	Sendezyklus	0 (= Dauerläufer)	0 – 4
10	Position im Sendezyklus	1 (= erste Position)	1 – 5
11	Tastung des Senders während der Konfiguration	1 (= Tastung an)	0 – 1
12	Sendepause zwischen den Zeichen	000	0 – 199
13	Batteriewarnschwelle 1	1,30V	0 – 59
14	Batteriewarnschwelle 2	1,23V	0 – 59
15	Einstellung 12s Dauer	699	600 – 899
16	Variation 12s Dauer	3	0 – 4
17	Variation 1min Dauer	0	0 – 4
18	Variation 5min Dauer	0	0 – 5

4.2.1 Einstellung der Kennung (1)

Hier werden die verschiedenen möglichen Kennungen (A–Z, 0–9 , =, langer Strich, Irrung, MOE–MO5, MO, MOE_Strich–MO5_Strich, MO_Strich) ausgegeben, beginnend mit 'A'.
Softwareversion V5.1: Durch einen langen (mind. 2,1s) Druck auf den Config.-Taster kann direkt zur Kennung MOE gesprungen werden.

4.2.2 Einstellung der Morsegeschwindigkeit der Kennung (2)

Hier werden die verschiedenen möglichen Morsegeschwindigkeiten als Zahlen von 0–9 ausgegeben. Dabei entsprechen die Zahlen diesen (gerundeten) Geschwindigkeiten:

0	1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
27BpM	29BpM	32BpM	35BpM	39BpM	**44BpM (Def.)**	50BpM	58BpM	70BpM	87BpM

4.2.3 Einstellung der Batteriespannungsmessung (3)

Hier wird festgelegt, ob beim Einschalten des Tinyfox eine Messung der Batteriespannung erfolgen soll und wie in diesem Fall das Ergebnis ausgegeben werden soll:

0	Keine Messung und Ausgabe
1	**Messung und zweimalige Ausgabe der Spannung als dreistellige Zahl (145 = 1,45V z.B.) (Default)**
2	Messung und Vergleich mit der Batteriewarnschwelle 1. Ist die Spannung geringer als dieses Schwelle, so wird viermal eine Irrung ausgegeben (8 Punkte), ansonsten wird viermal ein langer Strich ausgegeben. Im Anschluss daran erfolgt eine einmalige Ausgabe der Spannung.
3	Messung und Vergleich mit der Batteriewarnschwelle 2, ansonsten Ablauf wie bei 2.

Die Wahl zwischen zwei Batteriewarnschwellen erlaubt es, ohne Rekonfiguration der Warnschwellen leichter zwischen Batterien und Akkus hin und her zu wechseln.

4.2.4 Konfiguration eines Rufzeichens (4)

Es ist möglich, ein Rufzeichen (oder einen beliebigen Text) zu konfigurieren, welches dann ausgegeben werden kann, der Ausgabemodus wird durch „Einstellung des Ausgabemodus des Rufzeichens (6)“ festgelegt.

Die Konfiguration erfolgt durch Ausgabe der möglichen Zeichen. Jedes Zeichen wird dreimal ausgegeben. Durch kurzen Druck auf den Config.-Taster wird zum nächsten möglichen Zeichen gesprungen. Wird der Taster dagegen nicht gedrückt, bevor das Zeichen dreimal komplett ausgegeben wurde, so wird das Zeichen im EEPROM gespeichert und es kann das nächste Zeichen konfiguriert werden.
Softwareversion V5.1: Durch einen langen (mind. 2,1s) Druck auf den Config.-Taster kann direkt zur Kennung 0 gesprungen werden.

Das erste Zeichen signalisiert das Ende des Rufzeichens und besteht aus dem Buchstabe 'S' gefolgt von einem langen Strich. Dieses Endezeichen wird natürlich im Normalbetrieb nicht ausgegeben. Auf dieses Zeichen folgt ein Zeichen, womit eine Pause (4 Punkte lang) konfiguriert werden kann, dieses spezielle Zeichen besteht aus dem Buchstabe 'P' gefolgt von einem langen Strich. Im Normalbetrieb wird dann statt diesem Zeichen eine Pause ausgegeben. Es ist möglich, mehrere Pausen hintereinander zu konfigurieren.

Auf dieses Zeichen folgt dann der Buchstabe 'A', gefolgt von 'B', usw.

Da nach der Auswahl und Programmierung eines Zeichens immer mit der Ausgabe des Endezeichens begonnen wird, muss nach dem letzten Zeichen der Taster nicht mehr gedrückt werden, um die Konfiguration des Rufzeichens abzuschliessen.

Die Länge des Rufzeichens bzw. Textes ist auf 80 Zeichen begrenzt.

4.2.5 Einstellung der Morsegeschwindigkeit der Rufzeichenausgabe (5)

Hier werden die verschiedenen möglichen Morsegeschwindigkeiten als Zahlen von 0–9 ausgegeben. Dabei entsprechen die Zahlen diesen (gerundeten) Geschwindigkeiten:

0	1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
27BpM	29BpM	32BpM	35BpM	39BpM	**44BpM (Def.)**	50BpM	58BpM	70BpM	87BpM

4.2.6 Einstellung des Ausgabemodus des Rufzeichens (6)

0	**Keine Ausgabe des Rufzeichens (Default)**
1	Nur Ausgabe des Rufzeichens (statt der eingestellten Kennung)
2	Ausgabe des Rufzeichens alle 5min
3	Ausgabe des Rufzeichens alle 10min
4	Ausgabe des Rufzeichens alle 15min
5	Ausgabe des Rufzeichens alle 20min

4.2.7 Einstellung der Vorlaufzeit (7)

Mit der Vorlaufzeit kann festgelegt werden, nach welcher Zeit der Sender mit dem Normalbetrieb beginnt.

Die möglichen Vorlaufzeiten werden ausgegeben, beginnend mit 0 Stunden (gleichbedeutend mit dem Einstellen keiner Vorlaufzeit). Durch Drücken des Config.-Tasters wird die Vorlaufzeit erhöht: von 0 Stunden auf 1 Stunde, danach in 30 Minuten Schritten. Insgesamt können Zeiten bis 59,5 Stunden eingestellt werden. Bei der Ausgabe der Vorlaufzeit werden die halben Stunden als langer Strich ausgegeben.

Es sollte bedacht werden, dass der Takt des Microcontrollers nicht von einem externen Quarz sondern vom internen RC-Oszillator des Controllers stammt.

4.2.8 Anwendung der Vorlaufzeit (8)

Hier wird festgelegt, ob und wie im Falle einer konfigurierten Vorlaufzeit der Vorlaufbetrieb stattfindet.

0	**Kein Vorlaufbetrieb (Default)**
1	Vorlaufbetrieb nur wenn Config.-Taster länger als 3,5 Sekunden gedrückt ist (oder Pin 4 und Pin 6 an JP2 verbunden sind)

2	Vorlaufbetrieb

Die Werte 1 und 2 haben keine Auswirkung, wenn keine Vorlaufzeit eingestellt ist.

4.2.9 Einstellung des Sendezyklus (9)

Hier wird festgelegt, mit welcher Zyklusdauer die eingestellte Kennung (oder auch das Rufzeichen im Falle von <Ausgabemodus des Rufzeichens = 1>) ausgegeben wird. Damit ist im Prinzip ein zeitgesteuerter Betrieb wie bei klassischen Fuchsjagd- oder Sprintsendern möglich.

Da der Takt des Microcontrollers nicht von einem externen Quarz sondern vom internen RC-Oszillator des Controllers stammt, ist in der Praxis ein zeitgesteuerter Betrieb über einen längeren Zeitraum hinweg nicht möglich.

0	**Dauersendung (Default)**
1	12s Durchgang, 1min Zyklus (Sprint)
2	1min Durchgang, 5min Zyklus (klassisch)
3	12s Durchgang, 1min Zyklus (Sprint), Start ab Druck auf den Config.-Taster
4	1min Durchgang, 5min Zyklus (klassisch), Start ab Druck auf den Config.-Taster

4.2.10 Einstellung der Position im Sendezyklus (10)

Hier wird festgelegt, in welchem 12s oder 1min Durchgang die Sendung stattfindet, wenn bei „Einstellung des Sendezyklus (9)“ ein zeitgesteuerter Betrieb ausgewählt wurde.
Die möglichen Werte liegen zwischen 1 und 5.

Der Defaultwert ist 1.

4.2.11 Tastung des Senders während der Konfiguration (11)

Es kann konfiguriert werden, ob bei der Konfiguration die Ausgabe nur über die LED erfolgt oder über die LED und Tastung des Senders (wie im Normalbetrieb).

0	Ausgabe nur über LED
1	**Ausgabe über LED und Tastung des Senders (Default)**

4.2.12 Sendepause zwischen den Zeichen (12)

Es kann konfiguriert werden, ob zwischen den Zeichen eine zusätzliche Pause eingefügt wird. Dies kann erwünscht sein, wenn der Schwierigkeitsgrad erhöht werden soll, indem zwischen den einzelnen Zeichen längere Abstände sind.

Die Konfiguration erfolgt durch Einstellung einer dreistelligen Zahl zwischen 0 und 199.
Zunächst wird mittels dem Config.-Taster in bekannter Weise die erste Ziffer konfiguriert (0 oder 1), danach die zweite Ziffer (zwischen 0 und 9), gefolgt von der dritten Ziffer (zwischen 0 und 9).

Die Dauer der zusätzlichen Pause in Sekunden entspricht dem eingestellten Wert multipliziert mit 0,017152, der Wert 58 entspricht also einer Pause von 1s.
Die maximal einstellbare Sendepause beträgt folglich rund 3,4s.

Der Defaultwert ist 000 (keine zusätzliche Pause zwischen den Zeichen).

4.2.13 Einstellung der Batteriewarnschwelle 1 (13)

Es kann die Batteriewarnschwelle 1 konfiguriert werden, welche verwendet wird, wenn bei „Einstellung der Batteriespannungsmessung (3)“ der Wert 2 eingestellt wird.

Es können Spannungen zwischen 1,00V und 1,59V eingestellt werden, daher erfolgt die Konfiguration durch Einstellung einer zweistelligen Zahl zwischen 0 und 59.

Zunächst wird mittels dem Config.-Taster in bekannter Weise die erste Ziffer konfiguriert (zwischen 0 und 5), gefolgt von der zweiten Ziffer (zwischen 0 und 9).

Der Defaultwert ist 30 (dies entspricht 1,30V).

4.2.14 Einstellung der Batteriewarnschwelle 2 (14)

Es kann die Batteriewarnschwelle 2 konfiguriert werden, welche verwendet wird, wenn bei „Einstellung der Batteriespannungsmessung (3)“ der Wert 3 eingestellt wird.

Es können Spannungen zwischen 1,00V und 1,59V eingestellt werden, daher erfolgt die Konfiguration durch Einstellung einer zweistelligen Zahl zwischen 0 und 59.

Zunächst wird mittels dem Config.-Taster in bekannter Weise die erste Ziffer konfiguriert (zwischen 0 und 5), gefolgt von der zweiten Ziffer (zwischen 0 und 9).

Der Defaultwert ist 23 (dies entspricht 1,23V).

4.3 Configuration operation

The transmitter must first be opened to get access to the config push-button (S1).
The configuration is solely done by this push-button.
The output happens by morse code being transmitted and signaled via the LED (or being signaled via the LED only).

Changing the settings (identification and the keying speed etc.) is done in a two-stage process:

1. **In the first stage, it is chosen which setting shall be changed**
2. **In the second stage, the chosen setting is then being changed**

To enter Configuration operation proceed as follows:

1. Switch on the device while keeping the config push-button pressed
2. and release the config push-button within 3.5 seconds. If the the config push-button is not released within these 3.5 seconds the transmitter enters **Normal operation**.
3. The Tinyfox transmitter enters **Configuration operation**.
4. First the version number of the software is put out, e.g. 'V51' followed by a long dash and a pause.

Stage 1:

In stage 1 it is chosen which setting shall be changed. It starts by putting out number 1, which selects changing the identification. The number is put out three times.
To proceed to the next number (i.e., 2), the config push-button needs to be pressed shortly. If a number was put out three times without the config push-button being pressed, then stage 2 is entered at which the associated setting will be changed.

Stage 2:

In stage 2 the setting which was chosen in stage 1 is being changed.
It starts by putting out the actual configured setting.
To proceed to the next possible value, the config push-button needs to be pressed shortly.
If a value was put out three times without the config push-button being pressed, then this setting is written into EEPROM.

The writing to EEPROM is followed by a short pause.
Afterwards the Tinyfox enters **Normal operation** with the new settings.

During outputs in stage 1 and stage 2 the Tinyfox can be switched off at any time.
However, it is recommended not to switch off the device while writing to EEPROM (after third repetition in stage 2). In configuration operation the keying speed is the default speed of 44CpM in stage 1 and 50CpM in stage 2.

Stage 1 Function		**Stage 2** Values/settings, details see below	
Config.nr.	**Configuration type**	**Default value/setting**	**Possible values/settings**
1	Identification	'A'	A – Z, 0 – 9, MOE – MO5 etc.
2	Identification keying speed	5 (= 44CpM)	0 – 9 (= 27 – 87 CpM)
3	Battery voltage measurement	1 (= measurement and output twice)	0 – 3
4	Callsign configuration	- empty -	See below
5	Callsign keying speed	5 (= 44CpM)	0 – 9 (= 27 – 87 CpM)
6	Callsign output mode	0 (= no output)	0 – 5
7	Delay time	0 (= no delay)	0 – 59.5h
8	Delay time mode	0 (= not applied)	0 – 2
9	Transmission cycle	0 (= continuously)	0 – 4
10	Position within transmission cycle	1 (= first position)	1 – 5
11	Keying of TX during configuration	1 (= keying on)	0 – 1
12	Pause between chars	000	0 – 199
13	Battery warning level 1	1.30V	0 – 59
14	Battery warning level 2	1.23V	0 – 59
15	Setting of 12s duration	699	600 – 899
16	Variation 12s duration	3	0 – 4
17	Variation 1min duration	0	0 – 4

18	Variation 5min duration	0	0 – 5

4.3.1 Selecting the identification (1)

The various possible identifications (A–Z, 0–9 , =, long dash, error sign, MOE–MO5, MO, MOE_dash–MO5_dash, MO_dash) are put out, starting with 'A'.
Softwareversion V5.1: Pressing the config push-button for at least 2.1s will proceed directly to MOE.

4.3.2 Selecting the identification's keying speed (2)

The various possible keying speeds are put out as numbers from 0 to 9. The relation between the numbers and the (rounded) keying speeds is as follows:

0	1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
27CpM	29CpM	32CpM	35CpM	39CpM	**44CpM (Def.)**	50CpM	58CpM	70CpM	87CpM

4.3.3 Configuration of the battery measurement (3)

It can be configured if the battery voltage shall be measured after switching on the Tinyfox and how the result shall be put out:

0	No measurement and thus no output
1	**Measurement and two times output of the voltage as three-digit number (e.g., 145 = 1.45V) (Default)**
2	Measurement and comparision against battery warning level 1. If the voltage is below that level then the error sign (8 dots) is put out four times, otherwise a long dash is put out four times. Afterwards the voltage is put out one time.
3	Same procedure as above at 2, but measurement and comparision against battery warning level 2.

4.3.4 Callsign configuration (4)

It is possible to configure a callsign (or any arbitrary text), which will then be put out. The output mode can be configured by 'Callsign output mode (6)'.

The callsign is configured by putting out the selectable chars (alphabetic characters, digits, strings and special chars). Each char is put out three times. Pressing the config push-button shortly will proceed to the next selectable char. If the config push-button is not pressed in time, the char is stored in EEPROM and the next char can be configured.
Softwareversion V5.1: Pressing the config push-button for at least 2.1s will proceed directly to 0.

The first char is a special char as it represents the end of the callsign. It consists of the 'S' char followed by a long dash. This terminating char is of course not put out when transmitting the callsign in Normal operation.

The second char is also a special char as it represents a pause (as long as 4 dots). It consists of the 'P' char followed by a long dash. Later on a pause is inserted instead of putting out this special char of course. It is possible to configure multiple consecutive pauses.

After this second special char the 'A' char ist put out, followed by 'B', etc.

Since after each selection and storage of a char the next char to begin with is the terminating char, it is not necessary to press the config push-button in order to finalize the callsign, just wait for the terminating char to be put out three times.

The length of the callsign (or arbitrary text) is limited to 80 chars.

4.3.5 Selecting the callsign's keying speed (5)

The various possible keying speeds are put out as numbers from 0 to 9. The relation between the numbers and the (rounded) keying speeds is as follows:

0	1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
27CpM	29CpM	32CpM	35CpM	39CpM	**44CpM (Def.)**	50CpM	58CpM	70CpM	87CpM

4.3.6 Callsign output mode (6)

0	**No callsign output (Default)**
1	Only callsign output (instead of the configured identification)
2	Callsign output every 5min
3	Callsign output every 10min
4	Callsign output every 15min
5	Callsign output every 20min

4.3.7 Delay time configuration (7)

The delay time defines the period of time after which the transmitter starts Normal operation.

The possible delay times are put out, beginning with 0 hours (which means configuring no delay time). The delay time is increased by pressing the config push-button: from 0 hours to 1 hour, afterwards in steps of 30 minutes. Delay times up to 59.5 hours can be configured. During configuration the 30min parts are put out as a long dash.

Please consider that the clock of the microcontroller is derived from the internal RC oscillator instead from an external quartz.

4.3.8 Delay time mode configuration (8)

It is configurable if and how Delay time operation shall be entered in case of a configured delay time.

0	**No Delay time operation (Default)**
1	Delay time operation only if the config push-button is being pressed longer than 3.5 seconds (or pin 4 and pin 6 at JP2 are connected)
2	Delay time operation

Values 1 and 2 have no effect unless a delay time has been configured.

4.3.9 Transmission cycle configuration (9)

It is configurable at which cycle the configured identification (or the callsign in case of <Callsign output mode = 1>) is put out. This allows a time-controlled operation like for classic ARDF- or sprint transmitters.

Since the clock of the microcontroller is derived from the internal RC oscillator instead from an external quartz, in practice a time-controlled operation is not possible over a longer period of time.

0	**Continuous transmission (Default)**
1	12s transmission duration, 1min cycle (sprint)
2	1min transmission duration, 5min cycle (classic)
3	12s transmission duration, 1min cycle (sprint), started by pressing the config push-button
4	1min transmission duration, 5min cycle (classic), started by pressing the config push-button

4.3.10 Selecting the position within the transmission cycle (10)

It is configurable in which 12s or 1min slot the transmission shall happen if in 'Transmission cycle configuration (9)' a cylic transmission mode has been selected.
The possible values are between 1 and 5.

The default value is 1.

4.3.11 Keying of TX during configuration (11)

It is configurable if the output during Configuration operation is only done via the LED or via the LED and by keying the TX (as during Normal operation).

0	Output only via LED
1	**Output via LED and by keying the TX (Default)**

4.3.12 Setting an additional pause between chars (12)

It is configurable if an additional pause shall be inserted between the chars. This can be used for example to increase the difficulty by having longer time intervals between the chars.

The pause is configured by configuring a three-digit number between 1 and 199.

By using the config push-button in the usual way the first digit is being configured (either 0 or 1), followed by configuration of the second digit (between 0 and 9), followed by configuration of the third digit (between 0 and 9).

The duration of the additional pause is equal to the configured value multiplied by 0.017152s, a value of 58 thus corresponds to a pause of 1s.
The maximum configurable pause is therefore round about 3.4s.

The default value is 000 (no additional pause between the chars).

4.3.13 Configuration of battery warning level 1 (13)

The battery warning level 1 can be configured that is used if at 'Configuration of the battery measurement (3)' the value 2 is selected.

Voltage levels between 1.00V and 1.59V can be selected by configuring a two-digit number between 0 and 59.

By using the config push-button in the usual way the first digit is being configured (between 0 and 5), followed by configuration of the second digit (between 0 and 9).

The default value is 30 (equal to 1.30V).

4.3.14 Configuration of battery warning level 2 (14)

The battery warning level 2 can be configured that is used if at 'Configuration of the battery measurement (3)' the value 3 is selected.

Voltage levels between 1.00V and 1.59V can be selected by configuring a two-digit number between 0 and 59.

By using the config push-button in the usual way the first digit is being configured (between 0 and 5), followed by configuration of the second digit (between 0 and 9).

The default value is 23 (equal to 1.23V).

4.4 Configuration

On ouvre la balise pour accéder au bouton-poussoir de configuration (S1); la configuration se fait avec cet unique bouton. Le code Morse est reproduit par la LED et transmis par l'émetteur (ou seulement par la LED).

La configuration (signal, vitesse, etc.) se fait en deux étapes:

1. **On choisit d'abord quel réglage sera changé**
2. **Ensuite on change ledit réglage**

Pour commencer la configuration:
1. Mettre en route la balise en pressant le bouton de configuration
2. Relâcher le bouton de configuration après 3,5 secondes (sinon il reste en configuration normale)

3. Le Tinyfox est en **mode configuration**
4. Il indique la version de son logiciel, par exemple "V51" suivi d'un long trait et d'une pause.

Étape 1:

On choisit quel réglage doit être modifié: il est émis la chiffre 1 (trois fois) qui correspond au changement d'identification: pour passer au "2" il faut presser brièvement sur le bouton.
Si le bouton n'est pas pressé après les 3 fois on se trouve dans le mode "2" et on peut changer les réglages.

Étape 2:

La balise émet sa configuration actuelle, pour passer à la valeur suivante, il faut pousser brièvement sur le bouton; si une valeur a été émise trois fois sans pousser sur le bouton, cette valeur est sauvegardée dans l'EEPROM.
L'écriture dans l'EEPROM est suivie d'une courte pause, ensuite la Tinyfox entre en mode normal avec les nouveaux réglages.

Pendant les étapes 1 ou 2 où la balise fonctionne normalement, on peut l'éteindre n'importe quand. Néanmoins, il est bien recommandé de ne pas l'éteindre pendant l'inscription dans l'EEPROM (après le troisième signal de l'étape 2). En fonctionnement la vitesse par défaut est de 44 CpM (étape 1) et de 50CpM (étape 2).

Étape 1 Fonctions		**Étape 2** Valeurs/réglages, détails ci-dessous	
Config.nr.	**Configuration type**	**Valeurs par défaut**	**Valeurs possibles**
1	Indicatif	'A'	A – Z, 0 – 9, MOE – MO5 etc.
2	Vitesse diffusion indicatif	5 (= 44CpM)	0 – 9 (= 27 – 87 CpM)
3	Mesure tension batterie	1 (= mesure et sortie ensemble)	0 – 3
4	Configuration indicatif	- vide -	Voir ci-dessous
5	Configuration vitesse émission	5 (= 44CpM)	0 – 9 (= 27 – 87 CpM)
6	Mode de sortie indicatif	0 (= pas de sortie)	0 – 5
7	Durée délai	0 (= pas de délai)	0 – 59.5h
8	Mode délai	0 (= pas activé)	0 – 2
9	Transmission cycle	0 (= continu)	0 – 4
10	Position pendant cycle transmission	1 (= première position)	1 – 5
11	Èmission pendant la configuration	1 (= en marche)	0 – 1
12	Pause entre les caractères	000	0 – 199
13	Alerte batterie niveau 1	1.30V	0 – 59
14	Alerte batterie niveau 2	1.23V	0 – 59
15	Setting of 12s duration	699	600 – 899
16	Variation 12s duration	3	0 – 4
17	Variation 1min duration	0	0 – 4
18	Variation 5min duration	0	0 – 5

4.4.1 Choix de l'indicatif (1)

Les caractères possibles sont (A–Z, 0–9 , =, long trait, erreur, MOE–MO5, MO, MOE_trait–MO5_trait, MO_trait) sont émis commençant pas "A".
Avec la version software V5.1, presser sur le bouton de configuration après 2,1 secondes donne directement "MOE".

4.4.2 Choix de la vitesse de l'identification (2)

Les vitesses vont de 1 à 9, voir ci-dessous la correspondance:

0	1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
27CpM	29CpM	32CpM	35CpM	39CpM	**44CpM (Def.)**	50CpM	58CpM	70CpM	87CpM

4.4.3 Mesure de la batterie (3)

Cette mesure se fait la balise étant en marche.

0	Pas de mesure
1	**Mesure émise deux fois sur les digits (par exemple: 145 = 1.45V) (Par défaut)**
2	Mesure et comparaison par rapport à l'alerte niveau 1. Si la tension est inférieure au niveau alors "erreur" (8 points) est émis 4 fois, sinon un long trait est émis 4 fois. Ensuite la tension est émise une fois.
3	Même procédure que en "2" mais mesure et comparaison par rapport à l'alerte niveau 2.

4.4.4 Configuration de l'indicatif (4)

Il est possible de mettre en mémoire un indicatif, ou même un texte. Il se configure ici: 'Callsign output mode (6)'.

L'indicatif se configure en émettant tous les caractères (lettres, chiffres, caractères spéciaux, etc.). Chaque caractère est émis trois fois; pousser sur le bouton fait passer au caractère suivant, s'il n'est pas pressé après les trois fois le caractère est inscrit dans l'EEPROM, et on peut passer au suivant.
Dans la version du software 5.1, presser le bouton après 2,1 secondes inscrit directement le "0".

Le premier caractère est spécial, car il représente la fin de l'indicatif. Il s'agit d'un "S" suivi d'un long trait. Ce caractère n'est PAS émis en mode normal.

Le second caractère est également spécial, car il représente une pause. Il s'agit d'un "P" suivi d'un long trait.

Après le second caractère spécial le "A" est émis, suivi du "B", etc.

Lorsque la totalité de l'indicatif est programmé il n'est pas besoin de pousser à nouveau sur le bouton pour terminer la programmation, il faut juste attendre la fin des caractères émis trois fois. Le maximum admis est de 80 caractères ou signes.

4.5 Vorlaufbetrieb / Delay time operation

Es sollte bedacht werden, dass der Takt des Microcontrollers nicht von einem externen Quarz sondern vom internen RC-Oszillator des Controllers stammt.

Der Tinyfox Transmitter geht nach dem Einschalten in den Vorlaufbetrieb, wenn eine Vorlaufzeit eingestellt ist und der Vorlaufbetrieb entsprechend konfiguriert ist.

Je nach Konfiguration wird sofort in den Vorlaufbetrieb gewechselt oder es wird gewartet, ob der Config.-Taster länger als 3,5 Sekunden gedrückt bleibt.

Da der Config.-Taster parallel zu Pin 4 und Pin 6 an JP2 liegt, kann der Vorlaufbetrieb in dem Fall auch über das Setzen eines Jumpers gestartet werden. Eine Vorgehensweise sieht dann wie folgt aus:

1. Öffnen des Gehäuses und Einstellen der Vorlaufzeit
2. Einstellen des Vorlaufbetriebs
3. Ausschalten des Gerätes
4. Je nach Konfiguration: Setzen des Jumpers
5. Schließen des Gehäuses
6. Beim Auslegen des Senders muss das Gerät nur noch eingeschaltet werden und startet dann automatisch (je nach Konfiguration: nach 3,5 Sekunden) mit dem Vorlaufbetrieb

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, parallel zum Config.-Taster einen externen Taster in das Gehäuse einzubauen.

Der Vorlaufbetrieb besteht aus zwei Phasen:

1. Testbetriebsphase: Diese Phase dauert 30 Minuten. Während dieser Zeit wird zyklisch die eingestellte Kennung viermal ausgegeben, gefolgt von einer Irrung und der Ausgabe der eingestellten Vorlaufzeit. Die Testbetriebsphase dient zum einen zur Kontrolle der eingestellten Vorlaufzeit, zum anderen kann eine Überlappung mit anderen Tinyfox Sendern geprüft oder die Reichweite nach dem Aufstellen des Senders festgestellt werden.
2. Ruhephase: Diese Phase schließt sich an die Testbetriebsphase an. Ihre Dauer ist gleich der Vorlaufzeit abzüglich den 30 Minuten der Testbetriebsphase. In der Ruhephase wird der Sender nicht getastet.

Nach der Ruhephase geht der Sender in den Normalbetrieb über. Vom Einschalten des Gerätes bis zum Übergang in den Normalbetrieb ist dann die eingestellte Vorlaufzeit verstrichen.
Im Vorlaufbetrieb wird auf den Config.-Taster nicht reagiert.

Please consider that the clock of the microcontroller is derived from the internal RC oscillator instead from an external quartz.

After being switched on, the Tinyfox transmitter enters Delay time operation if a delay time has been configured and if the delay time mode has been configured appropriately.

Depending on the configuration the Tinyfox enters delay operation immediately or it is first checked whether the config push-button is being pressed longer than 3.5s.

Since the config push-button is connected parallel zu pin 4 and pin 6 of JP6, it is possible to enter delay operation by installing a jumper. The procedure to use delay operation is then as follows:

1. Open the housing and configure the delay time
2. Configure the delay mode
3. Switch off the device
4. Depending on the delay mode configuration: Install a jumper

5. Close the housing
6. After placing the transmitter at its designated location the Tinyfox is switched on and then enters delay operation

It is of course possible to build an external push-button into the housing which is connected parallel to the config push-button.

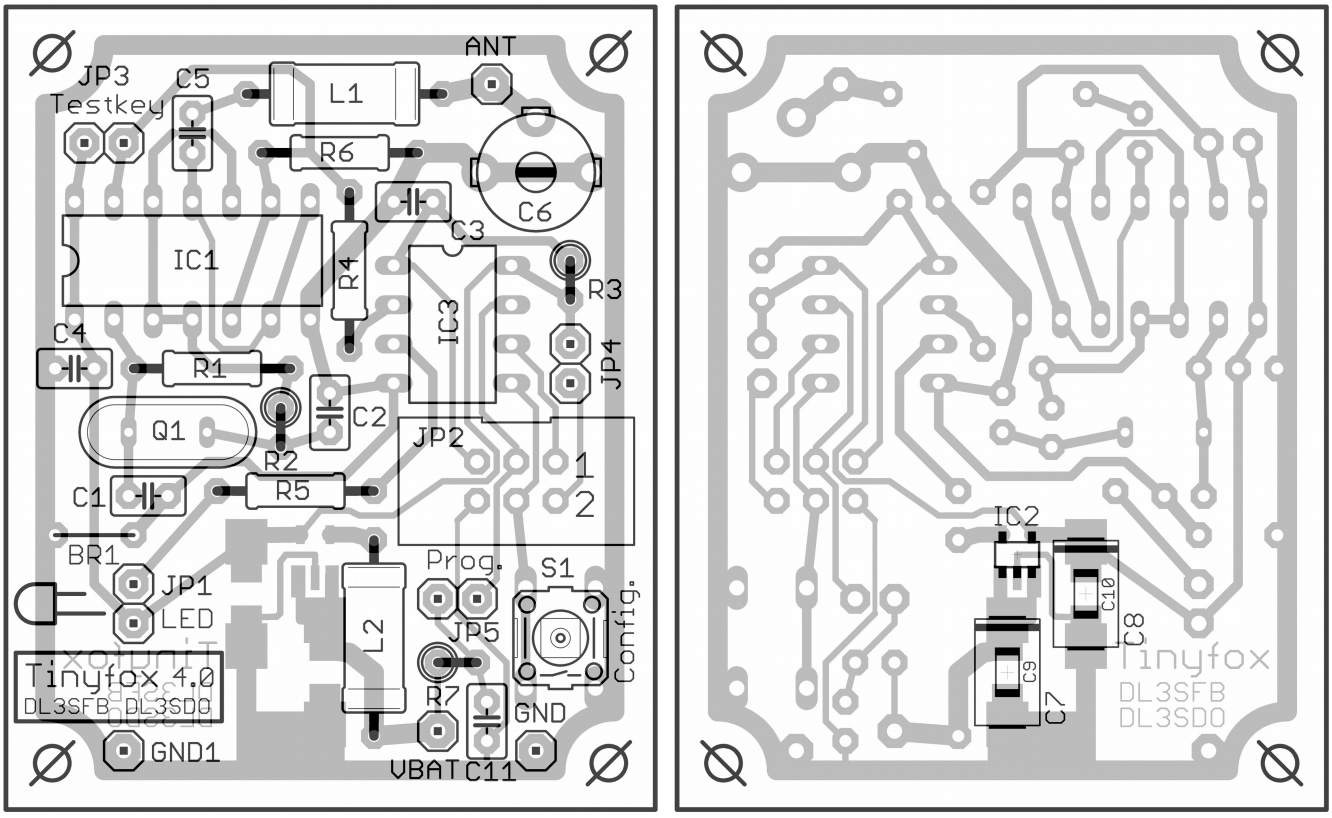
The delay operation consists of two phases:

1. Test operation phase: this phase lasts 30 minutes during which the configured identification is being out four times, followed by the error sign and the configured delay time. The test operation phase allows to check the configured identification and to check the transmission range after placement (including overlapping with other transmitters).
2. Waiting phase: this phase follows the test operation phase. Its duration is equal to the configured delay time minus the 30 minutes of the test operation phase. During the waiting phase the transmitter is not being keyed.

After the waiting phase the transmitter enters normal operation.
In delay time operation there won't be any reaction on pressing the config push-button.

A Layout, Bestückungsliste und Schaltplan

A.1 Layout / Schéma



Bestückungsseite **Lötseite**

A.2 Bestückungsliste / Part list

Bauteile	Wert	RM	Typ	Kennzeichnung
BR1		5	Drahtbrücke	
C1,C2	33p	2,5	ker.	33
C3,C4,C5, C11	100n	2,5	ker. X7R	104
C6	2-10p	5 / 7	Folientrimmer, 7,5mm ∅	gelb
C7,C8	10µ, 25V	C	Low-ESR-Tantal-SMD	106, 25
IC1	74HC00	14-DIL	CMOS-NAND-Gatter	
IC2	MAX1724EZK33	SOT23-5	Step-Up-Wandler 3,3V	
IC3	ATtiny25/ATtiny45	8-DIL	Microcontroller	ATTINY25 20PU ATTINY45 20PU
JP1,JP3, JP4,JP5		2,5	2-pol. Stiftleiste	
JP2		2,5	2x3-pol. Wannenstiftleiste	
L1	100µ	12,5	SMCC	bn,sw,bn, (gold)
L2	10µ	12,5	SMCC	bn,sw,sw, (gold)
LED	rot		Low-Current, 3mm	im Gehäuse montieren und mit JP1 verlöten
Q1	3,579MHz	5	Quarz HC49-U	3.579545
R1	2,2M	10	¼ Watt	rt,rt,gn

R2	1,5K	2,5	¼ Watt	bn,gn,rt
R3,R6	10K	2,5, 10	¼ Watt	bn,sw,or
R4,R5,R7	820	10, 2,5	¼ Watt	gr,rt,bn
S1		6,5/4,5	Miniatur-Taster	

C9, C10 und GND1 werden nicht bestückt.
Weitere Bauteile:
8-pol. IC-Sockel gedreht, 14-pol. IC-Sockel gedreht, 3 Lötnägel 1 mm

Mechanische Bauteile:
4 Blechschrauben 2,2x6,5 mm, 1 Senkkopfschraube M3x6, 2 Muttern M3 (niedrig, DIN439),
1 Eckwinkel (M3 Innengewinde im kurzen Schenkel, 3,18 mm Loch im langen Schenkel, dient normalerweise als Befestigungswinkel für D-Sub-Steckverbinder), 1 Lötöse M3, 1 Batteriehalter für 1 Mignonzelle, 1 Gummi-LED-Fassung für 3 mm LEDs, 1 Sub-Miniatur-Kippschalter,
1 Teleskopantenne mit M3 Außengewinde, 1 Gehäuse (SP6060sw) mit Batteriefach.

Erdspieß:
1 Zylinderkopfschraube M4x20, 1 Lötöse M4, 1 Unterlegscheibe M4, 1 Aluminiumplättchen 22x20x2 mm, 1 selbstsichernde M4 Mutter, 1 Flügelmutter M4, 1 Stahlblechhering 24 cm (z.B. Relags 014800).

Hinweis:
Der Vorwiderstand R5 kann durch einen größeren Widerstand ersetzt werden, dann leuchtet die LED nicht ganz so hell und etwas Strom wird auch noch eingespart.

Parts	Value	Size	Type	Remark
BR1		5	wire jumper	
C1,C2	33p	2.5	ceram.	33
C3,C4,C5, C11	100n	2.5	ceram. X7R	104
C6	2-10p	5 / 7	trimmer cap., 7.5mm ∅	yellow
C7,C8	10µ, 25V	C	low-ESR tantalum SMD	106, 25
IC1	74HC00	14-DIL	CMOS-NAND gate	
IC2	MAX1724EZK33	SOT23-5	step-up converter 3.3V	
IC3	ATtiny25/ATtiny45	8-DIL	microcontroller	ATTINY25 20PU ATTINY45 20PU
JP1,JP3, JP4,JP5		2.5	2-pin header	
JP2		2.5	2x3-pin shrouded box header	
L1	100µ	12.5	SMCC	bn,bk,bn, (gold)
L2	10µ	12.5	SMCC	bn,bk,bk, (gold)
LED	red		low-current, 3mm	assemble in housing and connect to JP1
Q1	3.579MHz	5	quartz HC49-U	3.579545
R1	2.2M	10	¼ watt	rd,rd,gn
R2	1.5K	2.5	¼ watt	bn,gn,rd
R3,R6	10K	2.5,10	¼ watt	bn,bk,or
R4,R5,R7	820	10,2.5	¼ watt	gy,rd,bn
S1		6.5/4.5	miniature push button	

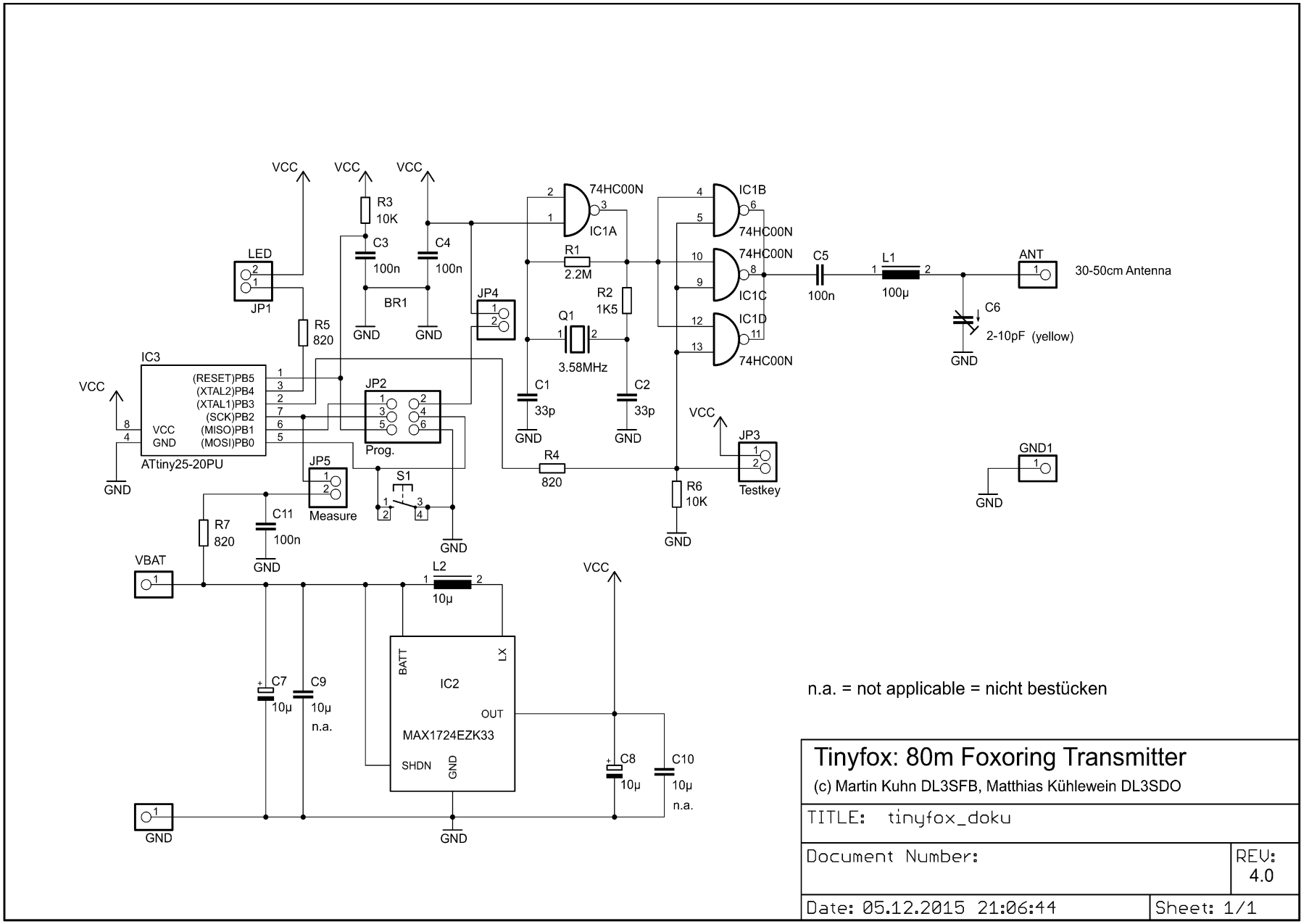
C9, C10 and GND1 are not installed in the current version.
Additional parts:
IC socket 8-pin, IC socket 14-pin, 3 solder pins 1 mm

Mechanical parts:
4 tapping screws 2.2x6.5 mm, 1 countersunk screw M3x6, 2 nuts M3 (low profile, ISO 4035), 1 angle bracket (M3 inside thread in short leg, 3.18 mm hole in long leg, normally used for mounting D-Sub connectors), 1 eyelet M3, 1 battery holder for 1 AA cell, 1 rubber LED-holder for 3 mm LEDs, 1 sub-miniature lever key, 1 telescopic antenna with M3 external thread, 1 plastic housing (SP6060sw) with battery compartment.

Earthing rod:
1 screw M4x20, 1 eyelet M4, 1 washer M4, 1 small aluminium plate 22x20x2 mm, 1 self locking M4 nut, 1 wing nut M4, 1 sheet steel tent peg 24 cm (e.g., Relags 014800).

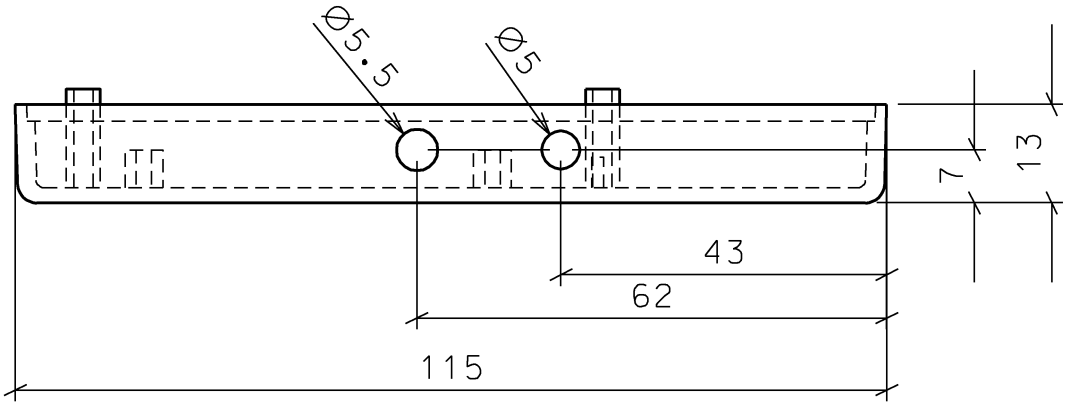
Hint:
The series resistor R5 can be replaced by a resistor with a larger value which makes the LED light dimmer (and save some energy).

A.3 Schaltplan / Schematic

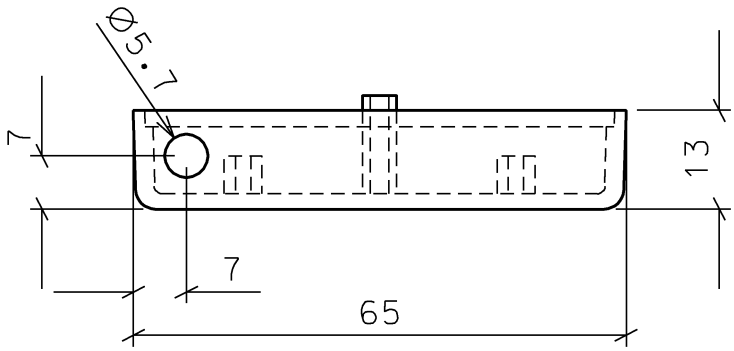


B Gehäuse-Bohrungen / Holes

B.1 LED und Schalter / LED and switch



B.2 Antenne / Antenna



C Programmierung des Kennungsgebers / Programming the keyer / Programmation du signal

Der Microcontroller wird in den Bausätzen bereits programmiert ausgeliefert. Im folgenden wird beschrieben, wie der Baustein selber programmiert bzw. die Software geändert werden kann.
The microcontroller as part of the kit is already programmed. The following section describes how to modify the software and how to program the device.
Le microcontôleur du kit est déjà programmé. Il est décrit ci-dessous comment modifier le logiciel reprogrammer l'appareil.

C.1 Programmierung des Microcontrollers / Programming the µC / Programmation du microcontrôleur

Die Software ist im Flash-Speicher des Microcontrollers gespeichert. Das Löschen und Programmieren des Controllers kann innerhalb der Schaltung über ein serielles Interface (SPI) erfolgen, das auf die Stiftleiste JP2 herausgeführt ist. Für die Programmierung gibt es prinzipiell verschiedene Programme. Die meisten dieser Programme verwenden heutzutage einen USB Programmer.
The software is stored inside the rewriteable flash memory of the microcontroller. Erasing and programming the microcontroller in-circuit is done via its SPI interface which is routed to JP2. There is more than one program for programming Atmel microcontrollers. Nowadays, most of them use an USB programmer.

Le logiciel est contenu dans la mémoire flash réinscriptible du microcontrôleur. Effacer et programmer le micro-contrôleur se fait à travers l'interface SPI qui est connectée à JP2. Il y a de nombreux programmes adaptés aux microcontrôleurs Atmel. La plupart d'entre eux se connectent en USB.

Die zur Programmierung notwendigen Dateien befinden sich im ZIP-Archiv der Tinyfox-Software (siehe Compilierung der Software). Die Assemblierung der Software ist für die Programmierung des Microcontrollers nicht erforderlich, da das Archiv die notwendigen Flashdateien enthält. Erläuterungen zu den verschiedenen Dateien der Tinyfox-Software befinden sich in der Datei ‘liesmich.txt‘ (bzw. ‘readme.txt‘).
The files required for programming are part of the Tinyfox software package (see Compilierung der Software). Compiling the sourcecode is not a prerequisite for programming the microcontroller since the necessary flash files are part of the software package. A description of the various files of the Tinyfox software package can be found in 'readme.txt'.
Les fichiers pour cette programmation font partie du package des logiciels Tinyfox (voir Compilierung der Software). Compiler le code-source n'est pas indispensable pour la programmation du microcontrôleur depuis que les fichiers sont fournis dans le package. Une description des fichiers, ainsi que des trucs et astuces pour l'installation et la programmation se trouvent dans 'readme.txt'.

Für die Programmierung ist es in den meisten Fällen erforderlich, die beiden Pins von JP4 mit einem Jumper zu verbinden, um die Betriebsspannung von 3,3 V auf Pin 2 von JP2 durchzuschalten, ansonsten funktioniert z.B. der AVRISP mkII Programmer von Atmel nicht.
Dagegen dürfen die beiden Pins von JP5 nicht verbunden sein, welche ansonsten verbunden sind, um die Batteriespannung zu messen.
Bei der Programmierung behalten alle Fuses ihren Defaultzustand bis auf die Brown-out Erkennung, welche auf 2,7 V eingestellt wird, siehe auch http://www.tinyfox.de/content/programmierung.htm
In most cases it is necessary to connect both pins of JP4 by a jumper to connect pin 2 of JP2 to the 3.3 V supply, otherwise the AVRISP mkII programmer from Atmel won't work.
However, both pins of JP5 must not be connected, which are otherwise connected to measure the battery voltage.
All fuses keep their default state except the Brown-out detection which is set to 2.7 V, see http://www.tinyfox.de/content/programming.htm
Dans la plupart des cas, il faut court-circuiter les deux bornes de JP4 avec un jumper pour connecter la borne 2 de JP2 à l'alimentation 3,3 V, sinon le AVRISP mkII programmer d'Atmel ne fonctionnera pas.
Les deux bornes de JP5 ne pouvant pas connecté [ANGLAIS: which are otherwise connected to measure the battery voltage.
ANGLAIS:All fuses keep their default state except the Brown-out detection which is set to 2.7 V, see http://www.tinyfox.de/content/programming.htm

C.2 Compilierung der Software / Compilation of the software / Compilation du logiciel

Das ZIP-Archiv mit der Software kann von http://www.tinyfox.de/content/software.htm heruntergeladen werden. Es entpackt sich in das Verzeichnis ‘tinyfox‘.

Die Software wurde in Assembler erstellt und wird mit dem AVRASM2 Assembler von Atmel in ausführbaren Code übersetzt. Aus rechtlichen Gründen ist der Assembler nicht im ZIP-Archiv enthalten. Leider wird er nicht als Standalone-Version von Atmel angeboten, ist aber Bestandteil des AVR Studio, das von der Atmel-Homepage heruntergeladen werden kann (http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725).

Der Assembler besteht nur aus der Datei ‘avrasm2.exe‘, die man nach dem Installieren des AVR Studios in das ‘tinyfox‘-Verzeichnis kopiert. Mittels der Batchfiles ‘m25.bat‘ (für den ATtiny25) bzw. ‘m45.bat‘ (für den ATtiny45) wird die Software übersetzt.

Die Tinyfox-Software (mit Ausnahme der Include-Dateien 'tn25def.inc' und 'tn45def.inc') selber ist unter der GNU General Public License (GPL) freigegeben, d.h. sie darf im Rahmen dieser Lizenz verändert, kopiert und weitergegeben werden, aber auch nur wieder unter der GPL-Lizenz. Der Text der GPL-Lizenz befindet sich im Verzeichnis (‘COPYING.txt‘).

Der Quelltext der Kennungsgeber-Software besteht nur aus der Datei ‘Tinyfox51.asm‘ und den Original-Include-Dateien ‘tn25def.inc‘ und ‘tn45def.inc‘ aus Atmels AVR Studio 7.

The zipped archive containing the software can be downloaded from http://www.tinyfox.de/content/software.htm. It unzips into the folder 'tinyfox'.

Atmel's AVRASM2 assembler is used to assemble the software. The assembler is not part of the archive. Unfortunately Atmel doesn't offer the assembler as a standalone version. However it is part of the AVR Studio which can be downloaded from the Atmel homepage (http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725).
The assembler consists only of the file 'avrasm2.exe' which needs to be copied after installing the AVR Studio to the 'tinyfox' folder. The batchfiles 'm25.bat' (for ATtiny25) or 'm45.bat' (for ATtiny45) start the assembly process of the software.

The tinyfox software (with the exception of the include files 'tn25def.inc' and 'tn45def.inc') is released under the GNU General Public License (GPL), i.e. the software can be modified, copied and distributed under the rules of the GPL. The text of the GPL license is contained within the folder (‘COPYING.txt‘).

The sourcecode of the keying software only consists of the file ‘Tinyfox51.asm‘ and the original include files ‘tn25def.inc‘ and ‘tn45def.inc‘ provided by Atmel's AVR Studio 7.

L'archive ".zip" comprennant le logiciel peut être téléchargée à http://www.tinyfox.de/content/software.htm, elle se décompresse dans un répertoire 'tinyfox'.

L'assembleur Atmel's AVRASM2 compile le logiciel. L'assembleur n'est pas une partie de l'archive. Malheureusement Atmel n'offre pas l'assembleur dans une version autonome. Néanmoins c'est une partie de AVR Studio qui peut être téléchargée sur la page d'accueil de Atmel: (http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725).
L'assembleur est constitué uniquement du fichier 'avrasm2.exe' qui doit être copié après l'installation de AVR Studio dans le répertoire 'tinyfox'. Les fichiers de contrôle 'm25.bat' (pour ATtiny25) ou 'm45.bat' (pour ATtiny45) démarre le processus de compilation du logiciel.

Le logiciel Tinyfox (à l'exception des fichiers 'tn25def.inc' et 'tn45def.inc') est placé sous le régime GNU, General Public License (GPL), c'est à dire qu'il peut être modifié, copié et distribué sous les règles GPL. Le texte des licences GPL se trouve dans le répertoire (‘COPYING.txt‘).

Le code-source du logiciel de programmation du ATtiny se trouve dans le fichier ‘Tinyfox51.asm‘ et les fichiers original ‘tn25def.inc‘ et ‘tn45def.inc‘ sont fournis par AVR Studio 7 de Atmel.

D Bilder / Pictures / Photos

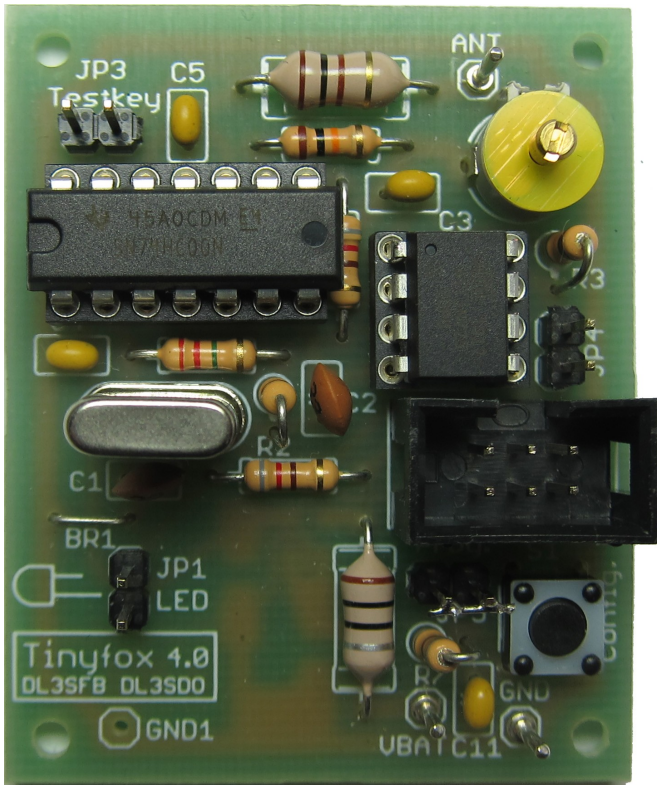


Bild 1: Oberseite / top view / vue de dessus

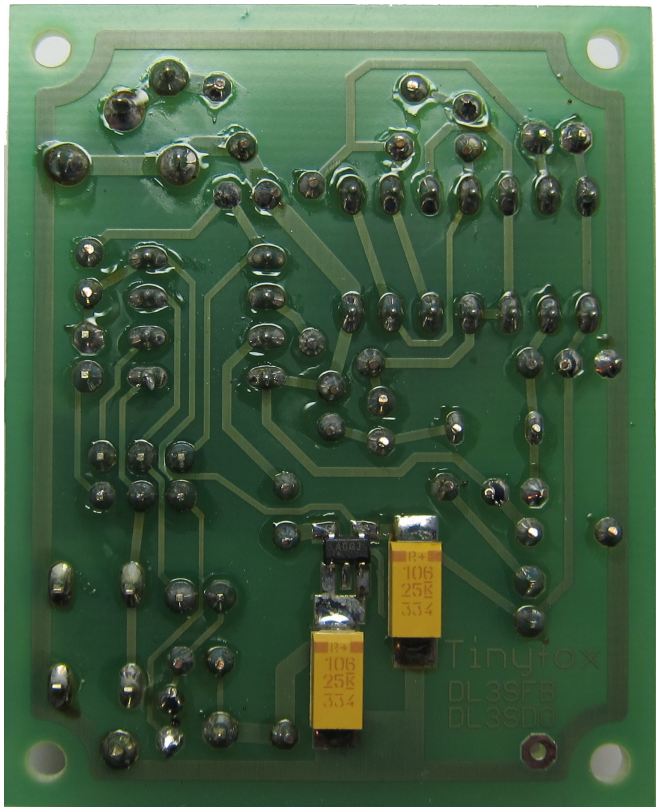


Bild 2: Unterseite / bottom view / vue de dessous

Bild 3: Nahaufnahme des Eckwinkels / angle bracket close-up view / fixation antenne

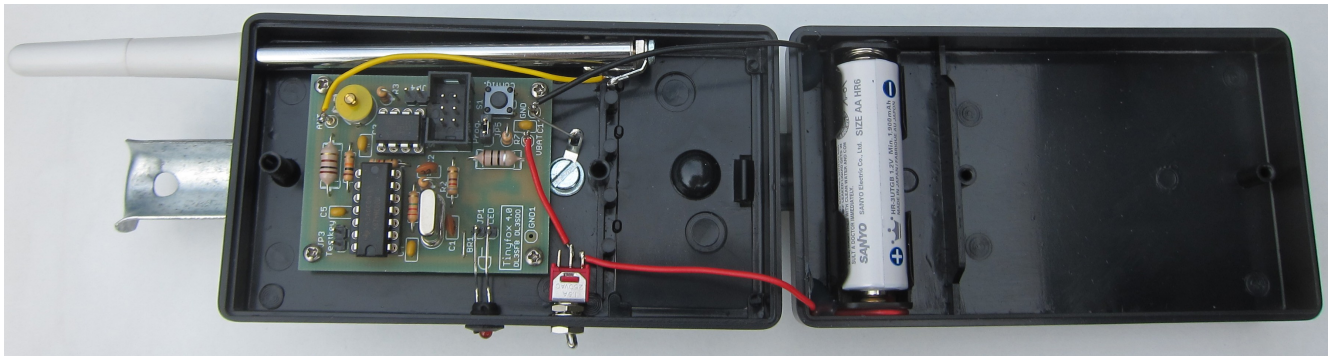


Bild 4: fertig aufgebauter Sender / built-up transmitter / Tinyfox terminé