

Tinyfox

80m Foxoring Transmitter

Dokumentenversion: 2.2 pre4
Datum: 26.3.2011
Autoren: Matthias Kühlewein, DL3SDO
Martin Kuhn, DL3SFB
Hardwarestand: 2.0
Softwarestand: 2.0
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 exigences est parfaitement adapté 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 Senderteil, damit gleichbleibende Ausgangsleistung

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
- eingestellte Kennung wird 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

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

Der Betrieb ist nur lizenzierten Funkamateuren gestattet !

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
- selected identification is 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.

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
- 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 und R1 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 ATtiny13 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 ATtiny13 begrenzen.

The continuously running oscillator consists of a NAND gate and C1, C2, Q1 and R1. 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 ATtiny13 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 NAND gates 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 micro-contrôleur ATiny13. 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 court-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 Sendefrequenz 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.

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

3.1 Platine / PCB / Platine

■ 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 plazieren 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.

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.

Danach bestückt man die restlichen Bauteile und die IC-Fassungen auf der anderen Platinenseite sowie die Stiftheisten und die Lötnägel GND_3, VBAT und ANT (dabei auf einen möglichst geringen Abstand der Bauteile zur Platine achten). Die Lötnägel GND, GND_1 sowie GND_2 werden nicht bestückt, gleiches gilt für die SMD Bauteile C9, C10, C11, R2 und L3 (wer den Wirkungsgrad des Wandlers etwas verbessern möchte, kann statt L2 (SMCC-Spule) L3 in Form einer SMD Spule (z.B. WE-PD 4 von Würth Elektronik) bestücken).

■ Bevor IC1 (ATtiny13) und IC3 (74HC00) in die IC-Fassungen gesteckt werden, sollte ein erster elektrischer Test erfolgen: Dazu wird an GND_3 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_3 gemessen werden.

■ Before putting IC1 (ATtiny13) and IC3 (74HC00) into the sockets an electrical test should be performed: connect a fresh AA cell to the GND_3 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_3. The output of the voltage converter should be 3.3 V.

■ Avant de placer IC1 (ATtiny13) et IC3 (74HC00) dans leur support, il faut faire un test électrique:

Branchez une pile AA neuve aux broches GND_3 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_3. 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.** 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).

🇩🇪 Es gibt zwei Arten von Teleskopantennen, diese werden unterschiedlich montiert.

1. Teleskopantenne mit schwarzen Kunststoffteilen, Länge 122 mm: Da die Gehäuseseitenwand mit der Antennenbohrung nicht rechtwinklig zur Unterseite ist, sollte der Eckwinkel leicht aufgeweitet werden (z.B. in einem Schraubstock). Um den Eckwinkel im Gehäuse befestigen zu können, müssen Stege im Gehäuseinneren weggefräst werden. Dazu wird die Antenne durch die Bohrung hindurchgesteckt und der Winkel auf das Gewinde an der Antenne bis auf ca. 1-2 Drehungen aufgedreht. Nun sieht man, wieviel Plastik entfernt werden muß. Zum Bohren des Befestigungslochs des Eckwinkels wird dieser wie zuvor bis auf 1-2 Windungen aufgedreht (das hat den Vorteil, daß beim Bohren des Lochs ein geringfügiger Versatz nicht zu einem Spalt zwischen Gehäusewand und dem Plastikfuß der Antenne führt). Den Winkel ausrichten und dann durch das Loch des Winkels hindurch mit einem 3 mm Bohrer bohren. Von der Außenseite des Gehäuses senkt man die Bohrung mit einem M3 Senker an, um die M3 Senkkopfschraube optimal montieren zu können. Danach den Eckwinkel mit Schraube und Mutter montieren und die M3 Lötöse zwischen Winkel und einer weiteren M3 Mutter anbringen (siehe Bilder).

2. Teleskopantenne mit weißen Kunststoffteilen, Länge 141 mm: Die Schwierigkeit bei dieser Antenne besteht 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.

🇩🇪 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 Löt nagel über eine möglichst kurze Litze verbunden. Den Schalter sowohl mit dem Pluspol des Batteriehalters als auch dem VBAT Löt nagel über möglichst kurze Litzen verbinden. Gleiches gilt für die Masseleitung zwischen Batteriehalter und GND_3 Löt nagel. 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 IC2 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 use a short wire for the connection of GND_3 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 IC2 sont placés dans leur socle 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_3 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 Batteriefachabdeckung erfolgen kann. 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). Es empfiehlt sich auch, die vom Batteriehalter wegführenden Litzen neben dem Halter mit etwas Heißkleber im Gehäuse zu fixieren, da die Gefahr besteht, daß die (meist dünne) flexible Litze am Übergang zum starren, verzinnnten Stück Litze am Pol des Batteriehalters bricht, insbesondere bei häufigem Öffnen und Schließen des Gehäuses.

Natürlich kann das Batteriefach auch in der anderen Gehäusehälfte befestigt werden, in diesem Fall muß zum Batteriewechsel das Gehäuse geöffnet werden.

■ 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 herauspringen 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 Lötkecks 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 Lötkecks 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 n 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 Optionale Montage eines Erdspießes / Mounting an earthing rod (optional)/ Montage d'un piquet de terre (option)

🇩🇪 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. Die Montage des Erdspießes kann auch nachträglich erfolgen, falls der Tinyfox Transmitter bereits komplett aufgebaut wurde. 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.
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 Löt Nagel 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. An earthing rod can be attached even if the Tinyfox transmitter has already been assembled. 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.
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 et augmente la portée de la micro-balise, et il facilite l'installation en évitant à l'appareil de se renverser. Ce piquet peut être ajouté, même si le Tinyfox est déjà assemblé. Le montage est décrit ci-dessous: (détails sur www.tinyfox.de)

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 22 x 20 x 2 mm.
3. Glissez un oeillet et une rondelle sur une vis M4 x 20, 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 dans 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 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 die Defaultkennung ('A') ausgibt. 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 geschnittener Zahnstocher). Der Sender sollte dazu möglichst realitätsnah aufgestellt werden, d.h. wenn der Sender mit einem Erdspeiß betrieben wird, muß auch der Abgleich erfolgen, wenn der Erdspeiß 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 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 (C6) approximativement à un tiers, déployez l'antenne complètement et allumez la micro-balise. L'appareil démarre 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 Kennungsgebers / Configuration of the keyer / Programming

4.1 Normalmodus / Normal mode / Mode Normal

4.1.1 Normalbetrieb / Normal operation / Usage normal

 Falls der Config.-Taster (S1) beim Einschalten des Gerätes nicht gedrückt ist, geht der Tinyfox Transmitter in den **Normalbetrieb**. In diesem wird die im EEPROM gespeicherte Kennung fortlaufend ausgegeben. Im Normalbetrieb wird auf den Config.-Taster nicht reagiert.

 If the config push-button (S1) is not pressed when the device is switched on, the tinyfox transmitter will enter **normal operation**. During normal operation the identification stored in EEPROM will be transmitted continuously and 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". Dans ce mode, le code morse enregistré dans l'EEPROM est transmis en continu et ne subira aucune modification en pressant sur le bouton S1.

4.1.2 Konfigurationsbetrieb: Einstellen der Kennung / Configuration operation

 Die Kennung wird im EEPROM des ATtiny13 gespeichert und nach dem Einschalten ausgelesen. Beim Programmieren des Flash des Microcontrollers wird das EEPROM gelöscht. Nach dem ersten Einschalten des Senders wird daher die Kennung 'A' in das EEPROM geschrieben.

 The identification is stored inside the ATtiny13's EEPROM and is read out after the device has been switched on. When the flash memory of the microcontroller is programmed the EEPROM is erased. When the transmitter is then switched on afterwards for the first time, the identification 'A' is written into EEPROM.

 L'identification stockée dans l'EEPROM du Tinyfox est émise dès que l'appareil est mis en route. Quand la mémoire flash du microcontrôleur est programmée, l'EEPROM est effacée. Par défaut, le code morse "A" (-.) est inscrite dans l'EEPROM.

 Zum Ändern der Kennung muß wie folgt vorgegangen werden:

1. Bei gedrücktem Config.-Taster das Gerät einschalten
2. und innerhalb von 3,5 Sekunden den Config.-Taster loslassen.
3. Der Tinyfox Transmitter geht in den **Konfigurationsbetrieb**.
4. Jetzt wird zunächst die Versionsnummer der Software ausgegeben, also z.B. 'V20', gefolgt von einem langen Strich und einer Pause.
5. Danach 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'. Um zur nächsten Kennung zu gelangen, muß der Config.-Taster kurz gedrückt werden.
6. Falls eine Kennung sechsmal ausgegeben wurde, ohne daß der Config.-Taster gedrückt wurde, dann wird diese Kennung in das EEPROM geschrieben.
7. Nach dem Programmieren folgt eine kurze Pause.
8. **Normalbetrieb**: der Sender gibt die programmierte Kennung fortwährend aus.

 To change the identification 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.

3. The tinyfox transmitter enters **Configuration operation**.
 4. First the version number of the software is put out, e.g. 'V20', followed by a long dash and a pause.
 5. Afterwards the various possible identifications (A-Z, 0-9, =, long dash, Error, MOE-MO5, MO, MOE_dash-MO5_dash, MO_dash) are put out, starting with 'A'. To proceed to the next identification, the config push-button needs to be pressed shortly.
 6. If a identification was put out six times without the config push-button being pressed, then this identification is written into EEPROM.
 7. The writing to EEPROM is followed by a short pause.
 8. **Normal operation**: the programmed identification is transmitted continuously.
- ■ Pour changer ce code, procéder comme suit:
1. Mettre en route la balise en maintenant appuyé le bouton poussoir de configuration,
 2. et relâchez le bouton de configuration avant que ce soit écoulé 3,5 secondes.
 3. Le Tinyfox entre alors en **mode configuration**.
 4. Le numéro de version du logiciel est émis en premier, par exemple "V20", suivi d'un long tiret et d'une pause.
 5. Pour programmer l'émission d'un nouveau code, choisir parmi la liste suivante (codes émis dans cet ordre) : A à Z, 0 à 9, =, long tiret, erreur, MOE-MO5, MO, MOE_tiret-MO5_tiret, MO_tiret. Pour passer d'un code à l'autre, il faut presser brièvement sur le bouton de configuration
 6. Pour enregistrer le code choisi dans l'EEPROM, il faut laisser émettre le code six fois sans appuyer sur le bouton de configuration.
 7. L'inscription dans l'EEPROM se fait après une courte pause.
 8. **Mode normal**: le code morse programmé est émis en continu.

■ Falls der Config.-Taster nach Schritt 1 nicht innerhalb von 3,5 Sekunden wieder gelassen wird, geht die Software direkt in den Normalbetrieb (Schritt 8) über. Während der Ausgabe der zur Wahl stehenden Kennung kann das Gerät übrigens problemlos abgeschaltet werden, es empfiehlt sich jedoch, das Gerät nicht auszuschalten, falls gerade die Programmierung des EEPROMs erfolgt.

Im Konfigurationsbetrieb erfolgen alle Ausgaben nur auf der LED!

■ If the config push-button is not released within 3.5 seconds as stated in step 2 the transmitter enters normal operation (step 8). During the phase of selecting identifications the device can be switched off, however it is recommended not to switch off the device while writing to the EEPROM.

During configuration operation only the LED is driven but not the transmitter!

■ Si le poussoir de configuration N'EST PAS RELÂCHÉ durant les 3,5 premières secondes comme indiqué à l'étape 2, l'appareil passe en mode normal (étape 8).

Pendant la phase de choix de l'identification, la balise peut être éteinte. Néanmoins il est recommandé de ne pas l'éteindre pendant l'écriture dans l'EEPROM.

Pendant la configuration, seulement la LED est pilotée, et non l'émetteur

4.2 Ein-und Ausschalten des Expertenmodus

Mit der Vorlaufzeit kann festgelegt werden, nach wievielen Stunden der Sender mit dem Normalbetrieb beginnt. Die Vorlaufzeit wird ebenfalls wie die Kennung im EEPROM gespeichert. Im

Konfigurationsbetrieb kann dann entweder die Kennung oder die Vorlaufzeit eingestellt werden. Da die meisten Funkamateure die Möglichkeit einer Vorlaufzeit vermutlich nicht nutzen werden,

bestand die Absicht, die Einstellung der Kennung so einfach wie möglich zu gestalten. Daher ist die Einstellung einer Vorlaufzeit sowie der Betrieb des Senders mit Vorlauf nur im sogenannten "Expertenmodus" möglich.

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

Nach dem Programmieren des Flash befindet sich der Microcontroller im Normalmodus. In diesem gibt es nur zwei Betriebszustände:

1. Konfigurationsbetrieb: Einstellen der Kennung
2. Normalbetrieb

Um den Microcontroller in den Expertenmodus umzuschalten (oder wieder vom Expertenmodus in den Normalmodus), muß wie folgt vorgegangen werden:

1. Bei gedrücktem Config.-Taster und einer Brücke zwischen Pin 2 von JP2 (Programmierstiftleiste) und Masse (z.B. Pin 5 von JP2) das Gerät einschalten .
2. und innerhalb von 3,5 Sekunden den Config.-Taster loslassen.
3. Der Modus wird gewechselt (Normalmodus => Expertenmodus bzw. Expertenmodus => Normalmodus).
4. Der neue Modus wird in das EEPROM geschrieben.
5. Der Sender gibt (nur auf der LED) endlos das Zeichen 'R' aus.
6. Den Sender ausschalten.

Falls der Config.-Taster nach Schritt 1 nicht innerhalb von 3,5 Sekunden wieder losgelassen wird, geht die Software direkt in den Normalbetrieb über, falls sie sich im Normalmodus befand, bzw. in den Vorlaufbetrieb, falls sie sich im Expertenmodus befand und eine Vorlaufzeit programmiert ist.

Ab dem nächsten Einschalten befindet sich das Gerät danach jedesmal im gewählten Modus.

Wer übrigens nach dem Programmieren des Flash immer gleich im Expertenmodus starten will, muß in der Software die Zeile `#define ExpertModeAsDefault` einkommentieren und die Software neu übersetzen (siehe Compilierung der Software).

4.3 Expertenmodus

Im Expertenmodus gibt es drei Betriebszustände:

1. Normalbetrieb
2. Vorlaufbetrieb
3. Konfigurationsbetrieb

4.3.1 Normalbetrieb

Der Tinyfox Transmitter geht nach dem Einschalten in den Normalbetrieb, wenn

- der Config.-Taster beim Einschalten des Gerätes nicht gedrückt ist
- oder der Taster länger als 3,5 Sekunden gedrückt bleibt **und** keine Vorlaufzeit eingestellt ist.

Im Normalbetrieb wird auf den Config.-Taster nicht reagiert und die im EEPROM gespeicherte Kennung fortlaufend ausgegeben.

4.3.2 Vorlaufbetrieb

Der Tinyfox Transmitter geht nach dem Einschalten in den Vorlaufbetrieb, wenn der Config.-Taster länger als 3,5 Sekunden gedrückt bleibt **und** eine Vorlaufzeit eingestellt ist.

Da der Config.-Taster parallel zu Pin 4 und Pin 5 an JP2 liegt, kann der Vorlaufbetrieb auch über das Setzen eines Jumpers gestartet werden. Eine Vorgehensweise sieht dann wie folgt aus:

1. Öffnen des Gehäuses und Einstellen der Vorlaufzeit mittels des Config.-Tasters
2. Ausschalten des Gerätes, Setzen des Jumpers und Schließen des Gehäuses
3. Beim Auslegen des Senders muß das Gerät nur noch eingeschaltet werden und startet dann automatisch 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 minus 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.

4.3.3 Konfigurationsbetrieb

Der Tinyfox Transmitter geht nach dem Einschalten in den Konfigurationsbetrieb, wenn der Config.-Taster gedrückt ist und innerhalb von 3,5 Sekunden losgelassen wird. Jetzt wird zunächst die Versionsnummer der Software ausgegeben, also z.B. 'V20', gefolgt von einem langen Strich und einer Pause (diese Ausgabe kann übrigens durch Drücken des Config.-Tasters abgebrochen werden).

Nach der Ausgabe der Versionsnummer beginnt der Sender mit der Ausgabe von acht Punkten, jeweils gefolgt von einer kurzen Pause. Wird währenddessen der Config.-Taster gedrückt, wird im nächsten Schritt die Kennung eingestellt, ansonsten wird im nächsten Schritt die Vorlaufzeit eingestellt.

Einstellen der Kennung

1. Die verschiedenen möglichen Kennungen (A-Z, 0-9, =, langer Strich, Irrung, MOE-MO5,

MO, MOE_Strich-MO5_Strich, MO_Strich) werden ausgegeben, beginnend mit A. Um zur nächsten Kennung zu gelangen, muß der Config.-Taster kurz gedrückt werden.

2. Falls eine Kennung sechsmal ausgegeben wurde, ohne daß der Config.-Taster gedrückt wurde, dann wird diese Kennung in das EEPROM geschrieben.
3. Nach dem Programmieren folgt eine kurze Pause.
4. Falls eine Vorlaufzeit eingestellt ist, geht der Sender in den Vorlaufbetrieb, ansonsten in den Normalbetrieb.

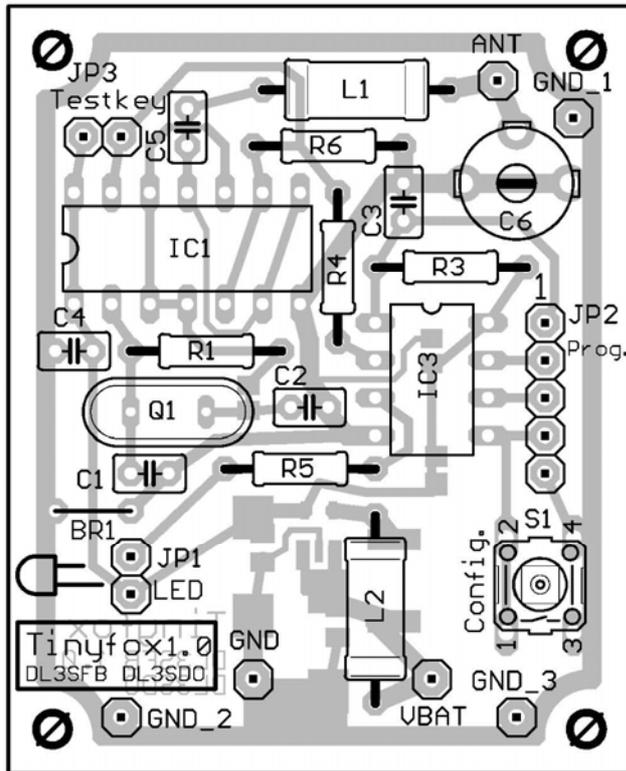
Einstellen der Vorlaufzeit

1. 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.
2. Falls eine Vorlaufzeit fünfmal ausgegeben wurde, ohne daß der Config.-Taster gedrückt wurde, dann wird diese Zeit in das EEPROM geschrieben.
3. Nach dem Programmieren folgt eine kurze Pause.
4. Falls eine Vorlaufzeit eingestellt ist, geht der Sender in den Vorlaufbetrieb, ansonsten (0 Stunden) in den Normalbetrieb.

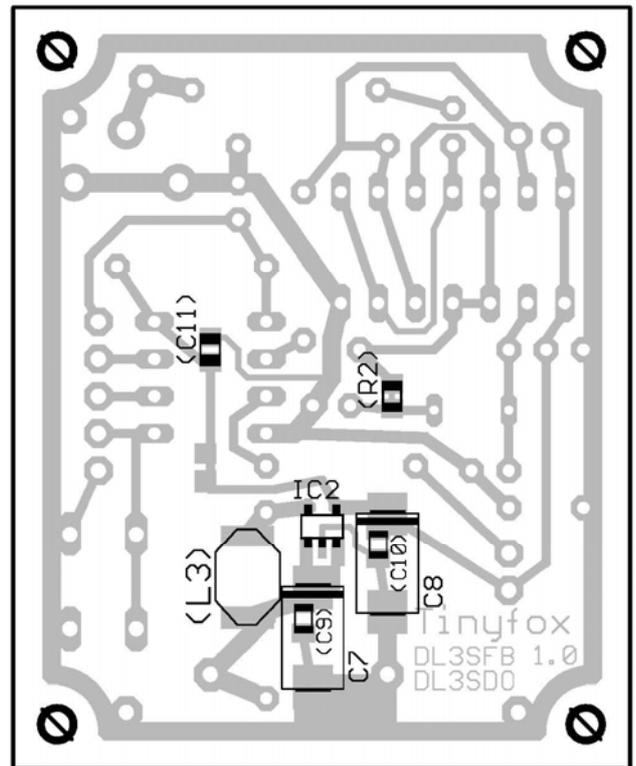
Im Konfigurationsbetrieb erfolgen alle Ausgaben nur auf der LED !

A Layout, Bestückungsliste und Schaltplan

1. A.1 Layout
2. A.2 Bestückungsliste / Part list



Bestückungsseite



Lötseite

Bauteile	Wert	RM	Typ	Kennzeichnung
BR1		5	Drahtbrücke	
C1,C2	33p	2,5	ker.	33
C3,C4,C5	100n	2,5	ker. X7R	104
C6	1,6-15p	5 / 7	Folientrimmer, 7,5mm	blau
C7,C8	10 μ , 35V	D	Low-ESR-Tantal-SMD	106, 35V
IC1	74HC00	14-DIL	CMOS-NAND-Gatter	
IC2	MAX1724EZK33	SOT23-5	Step-Up-Wandler 3,3V	
IC3	ATtiny13 bzw. ATtiny13A	8-DIL	Microcontroller	ATTINY13 20PU ATTINY13A PU
JP1, JP3		2,5	2-pol. Stiftleiste	

JP2		2,5	5-pol. Stiftleiste	
L1	100 μ	12,5	SMCC	bn,sw,bn, (gold)
L2	10 μ	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
R3,R6	10K	10	¼ Watt	bn,sw,or
R4,R5	820	10	¼ Watt	gr,rt,bn
S1		6,5/4,5	Miniatur-Taster	

C9, C10, C11, L3, R2, GND, GND_1 und GND_2 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 M3, 2 Muttern M3, 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).

Hinweise:

. • 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.

. • Für C6 kann auch ein 10pF Typ verwendet werden.

. • Der ATtiny13A ist eine neue stromsparende und funktionskompatible Variante des ATtiny13.



Parts	Value	Size	Type	Remark
BR1		5	wire jumper	
C1,C2	33p	2.5	ceram.	33
C3,C4,C5	100n	2.5	ceram. X7R	104
C6	1.6-15p	5 / 7	trimmer cap., 7.5mm	blue
C7,C8	10 μ , 35V	D	low-ESR tantalum SMD	106, 35V
IC1	74HC00	14-DIL	CMOS-NAND gate	
IC2	MAX1724EZK33	SOT23-5	step-up converter 3.3V	
IC3	ATtiny13 or ATtiny13A	8-DIL	microcontroller	ATTINY13 20PU ATTINY13A PU
JP1, JP3		2.5	2-pin header	
JP2		2.5	5-pin header	
L1	100 μ	12.5	SMCC	bn,bk,bn, (gold)
L2	10 μ	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
R3,R6	10K	10	¼ watt	bn,bk,or
R4,R5	820	10	¼ watt	gy,rd,bn
S1		6.5/4.5	miniature push button	

C9, C10, C11, L3, R2, GND, GND_1 and GND_2 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 M3, 2 nuts M3, 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,

Tinyfox – 80m Foxoring Transmitter

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.

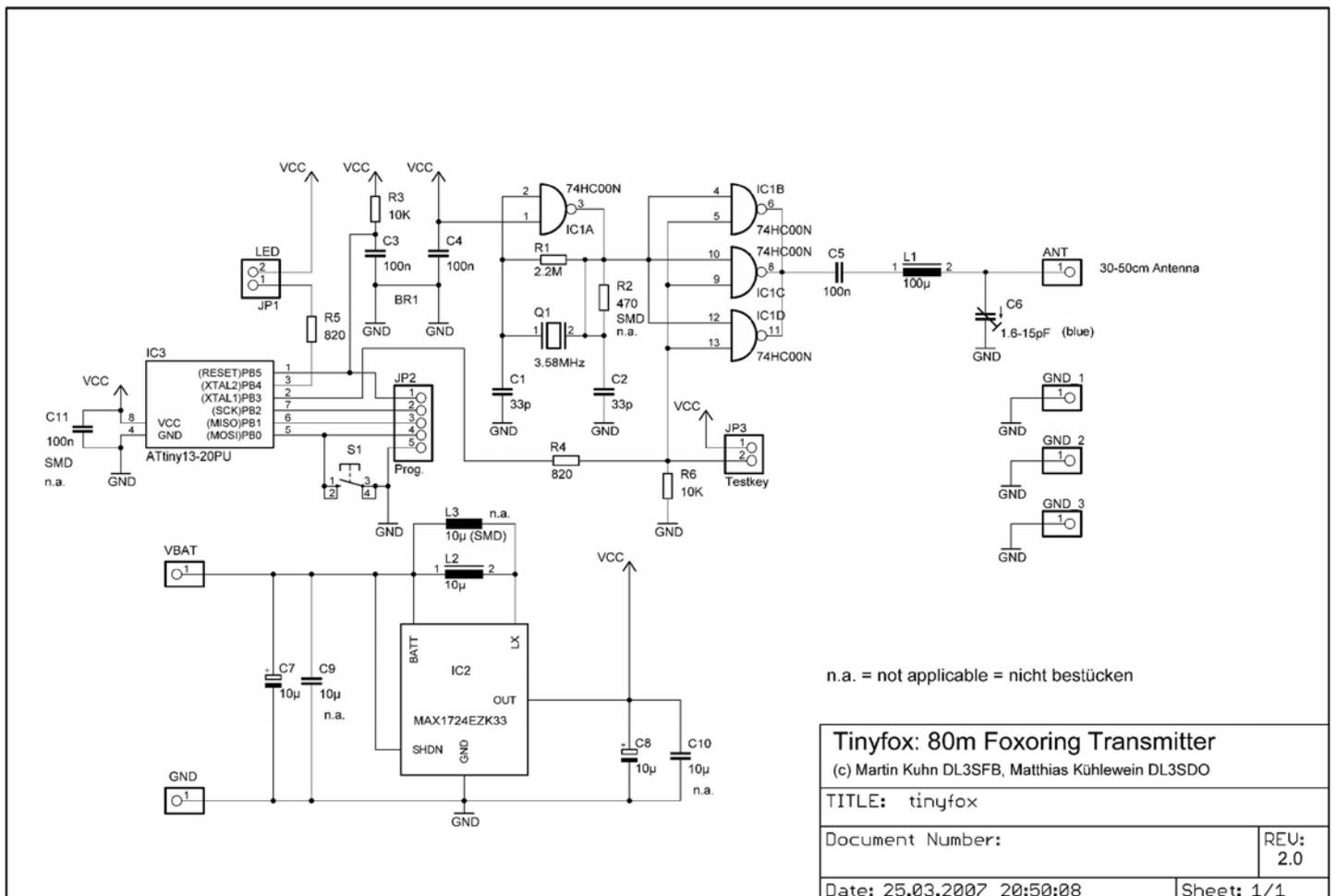
Earthing rod:

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).

Hints:

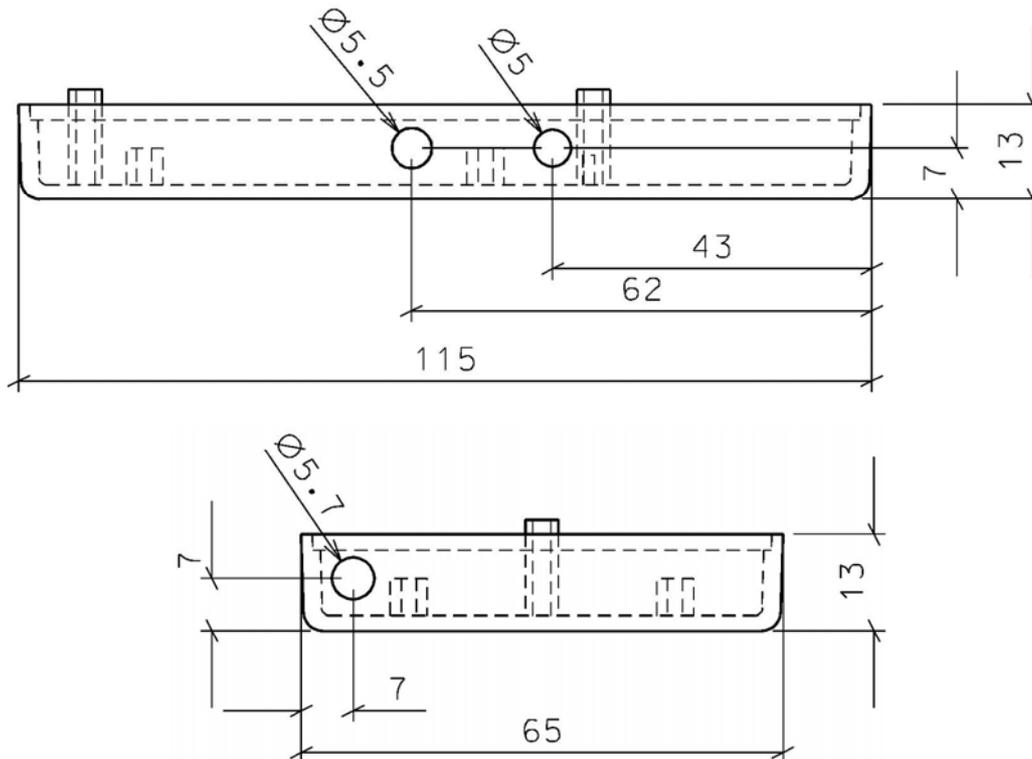
- The series resistor R5 can be replaced by a resistor with a larger value which makes the LED light dimmer (and save some energy).
- It is possible to use for C6 a 10pF trimmer capacitor.
- The ATtiny13A is a new power saving and functional compatible variant of the ATtiny13.

A.3 Schaltplan / Schematic



B Gehäuse-Bohrungen / Holes

1. B.1 LED und Schalter / LED and switch
2. B.2 Antenne / Antenna



C Programmierung des Kennungsgebers / Programmation

 Der ATtiny13 wird in den Bausätzen bereits programmiert ausgeliefert. Im folgenden wird beschrieben, wie der Baustein selber programmiert bzw. die Software geändert werden kann.

 **NEW:** The ATtiny13 as part of the kit is already programmed. The following section describes how to modify the software and how to program the device.

 **NOUVEAU:** Le module Atiny13 du kit est déjà programmé. Il est décrit ci-dessous comment modifier le logiciel, et comment programmer l'appareil.

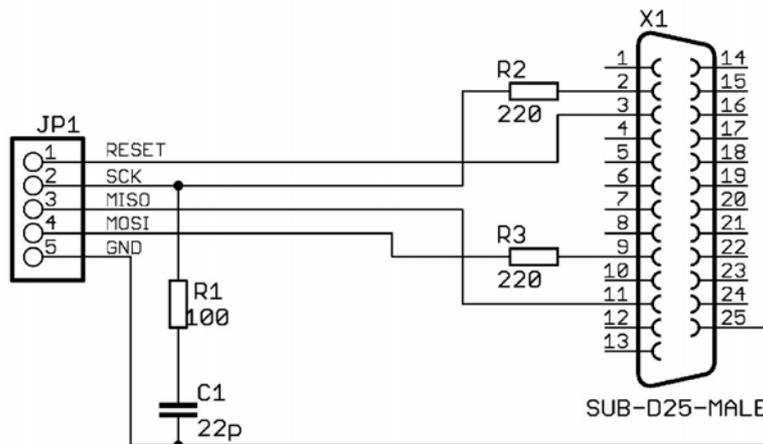
C.1 Programmierung des ATtiny13 / Programming the ATtiny13 /programmation du ATiny13

 Die Software ist im bis zu 10000-mal wiederbeschreibbaren Flash-Speicher des ATtiny13

gespeichert. Das Löschen und Programmieren des Controllers kann innerhalb der Schaltung über ein serielles Interface am Controller (SPI) erfolgen, das auf die Stiftleiste JP2 herausgeführt ist. Für die Programmierung benötigt man ein spezielles Kabel zwischen JP2 und dem Parallel-Port:

🇬🇧 NEW: The software is stored inside the rewriteable flash memory of the ATtiny13. Erasing and programming the microcontroller in-circuit is done via its SPI interface which is routed to JP2. Programming requires a special cable between JP2 and a computer's parallel port:

🇫🇷 NOUVEAU: Le logiciel est contenu dans la mémoire flash réinscriptible du ATtiny13. Effacer et programmer le micro-contrôleur se fait à travers l'interface SP1 qui est connectée à JP2. La programmation requiert un câble spécial entre JP2 et le port parallèle d'un ordinateur.



🇩🇪 Für die Programmierung gibt es prinzipiell verschiedene Programme. Die meisten dieser Programme verwenden heutzutage einen USB Programmieradapter. Wir verwenden 'SP12', welches das obige Programmierkabel benötigt. SP12 ist freie Software (GPL) und läuft unter Linux und Windows. Die Adresse ist: http://www.xs4all.nl/~sbolt/e-spider_prog.html

🇬🇧 NEW: There is more than one program for programming Atmel microcontrollers. Nowadays, most of them use an USB programmer. We use 'SP12' which requires the programming cable shown above. SP12 is free software (GPL) and runs under Linux and Windows. It can be obtained from http://www.xs4all.nl/~sbolt/e-spider_prog.html

🇫🇷 NOUVEAU: il existe plus d'un logiciel pour programmer les microcontrôleurs Atmel. La plupart utilisent maintenant le port USB. Nous utilisons "SP12" qui se sert du câble dessiné ci-dessus. SP12 est un logiciel gratuit (GPL) qui fonctionne sous Linux et Windows. Il se télécharge: http://www.xs4all.nl/~sbolt/e-spider_prog.html

🇩🇪 Die zur Programmierung notwendigen Dateien (mit Ausnahme der SP12 Software) befinden sich im ZIP-Archiv der Tinyfox-Software (siehe Compilierung der Software). Die Compilierung der Software ist für die Programmierung eines ATtiny13 nicht erforderlich, da das Archiv die notwendigen Flashdateien enthält. Erläuterungen zu den verschiedenen Dateien der Tinyfox-Software sowie Hinweise zur Installation und Programmierung befinden sich in der Datei 'liesmich.txt' (bzw. 'readme.txt').

 **NEW:** The files required for programming (except the SP12 software) are part of the Tinyfox software package (see Compilierung der Software). Compiling the sourcecode is not a prerequisite for programming the ATtiny13 since the necessary flash files are part of the software package. A description of the various files of the Tinyfox software package as well as hints for installation and programming can be found in 'readme.txt'.

 **NOUVEAU:** Les fichiers pour cette programmation (à l'exception de SP12) font partie du package des logiciels Tinyfox (voir la compilation des logiciels). Compiler le code-source n'est pas indispensable pour la programmation du ATtiny13 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 "read me.txt".

 Wenn der für W2K und XP notwendige Parallelport Treiber gestartet wurde, wird der Tinyfox-Transmitter angeschaltet und **danach** das Programmierkabel aufgesteckt. Mit dem Script 'p.bat' kann der ATtiny13 dann in wenigen Sekunden programmiert werden. Nach dem Programmieren das Kabel abziehen und erst danach ausschalten. Bitte nie das Programmierkabel aufstecken, falls der Sender ausgeschaltet ist, sonst versorgt sich die Schaltung unter Umständen über das Programmierkabel.

 **NEW:** After starting the parallel port driver which is required for W2K and XP, switch on the Tinyfox transmitter and **afterwards** connect the programming cable to JP2. The ATtiny13 can then be programmed using the script 'p.bat'. Once programmed first disconnect the programming cable from JP2, you may then switch off the transmitter. Please do not connect the programming cable if the transmitter is switched off to avoid powering the transmitter circuitry by the computer via the programming cable.

 **NOUVEAU:** Après avoir connecté le câble au port parallèle (pour W2K et XP), allumez le Tinyfox, et seulement après, branchez le câble à JP2. Le ATtiny13 peut alors être programmé avec le script "p.bat". Lorsque la programmation est faite, débranchez d'abord le câble de JP2, éteignez ensuite la micro-balise. Ne connectez pas le câble si l'appareil est éteint pour éviter d'alimenter la micro-balise par l'ordinateur par le câble.

C.2 Compilierung der Software / Compilation of the software

 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 wird mit dem AVRASM2 Assembler von Atmel compiliert. Aus rechtlichen Gründen ist dieser nicht im ZIP-Archiv enthalten. Leider wird der Assembler nicht als Standalone-Version von Atmel angeboten. Er ist aber Bestandteil des AVR Studio 4, 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 des Batchfiles 'm.bat' wird die Software übersetzt.

Die Tinyfox-Software (mit Ausnahme der Include-Datei 'tn13def.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 für den ATtiny13 besteht nur aus der Datei 'Tinyfox20.asm' und der Original-Include-Datei 'tn13def.inc' aus Atmels AVR Studio 4.

 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 compile 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 4 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 batchfile 'm.bat' starts the compilation process of the software.

The tinyfox software (with the exception of the include file 'tn13def.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 GPL license is contained within the folder ('COPYING.txt'). The sourcecode of the keying software for the ATtiny13 only consists of the file 'Tinyfox20.asm' and the original include file 'tn13def.inc' provided by Atmel's AVR Studio 4.

 L'archive ".zip" comprenant 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 4 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". Le fichier de contrôle "m.bat" démarre le processus de compilation du logiciel.

Le logiciel Tinyfox (à l'exception du fichier "tn13def.inc") est palcé 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 ATtiny13 se trouve dans le fichier 'Tinyfox20.asm' et le fichier original 'tn13def.inc' est fourni par AVR Studio 4 de AVR studio 4 de Atmel.

D Bilder / Pictures / Images

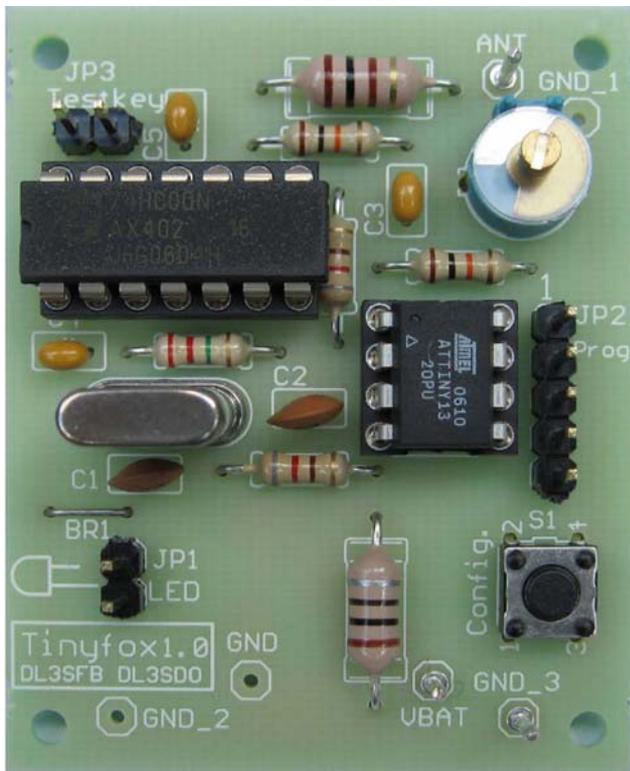


Bild 1: Oberseite / top view

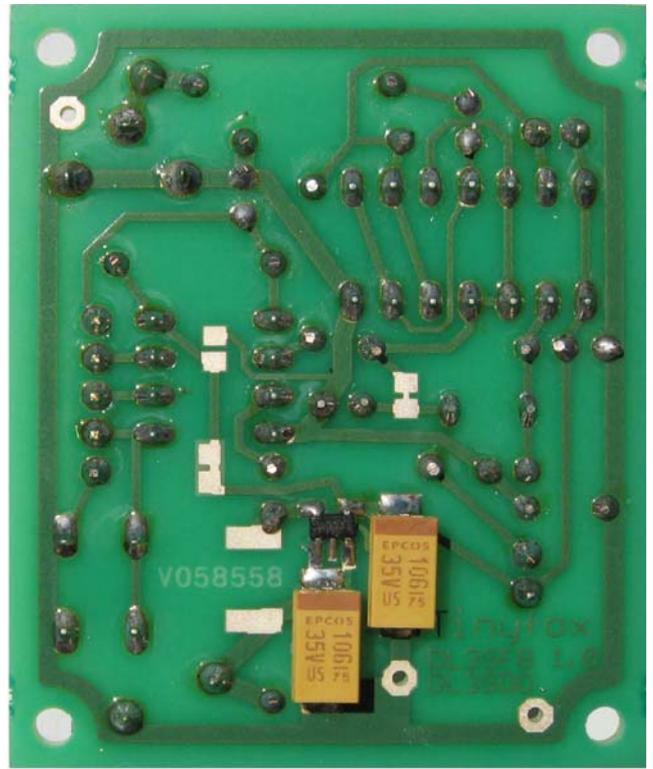


Bild 2: Unterseite / bottom view



Bild 3: Montage des Eckwinkels bei 122 mm Teleskopantenne

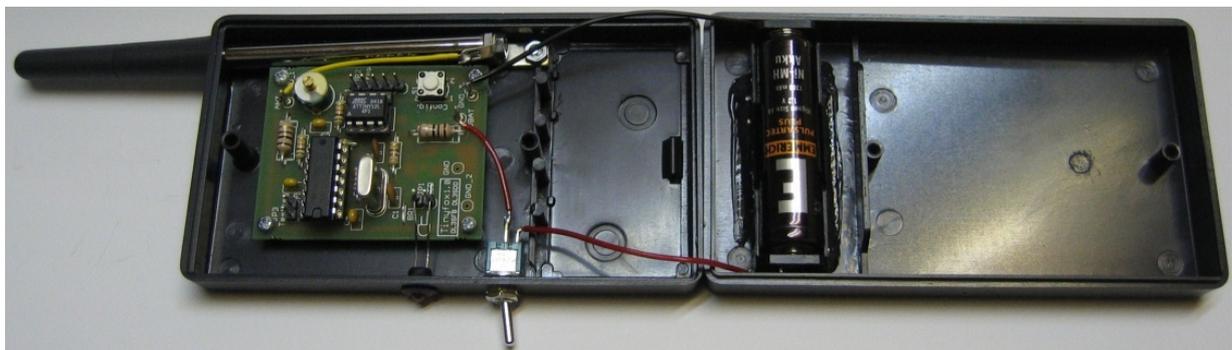


Bild 4: fertig aufgebauter Sender



Bilder 5, 6, 7: Mit erdspieß / With tent peg / Avec piquet de tente

