



den gemeinsamen Aktivitäten an den RLP-Abenden mal ganz zu schweigen.

Es wird also wieder einiges im Ortsverband los sein und ich hoffe, dass für jeden von Euch etwas dabei sein wird. Wenn nicht, sagt uns

einfach, was Ihr im Rahmen unseres Hobbys gerne einmal machen möchtet.

Ich freue mich auf ein ereignisreiches Jahr und wünsche Euch viel Gesundheit und Zufriedenheit in 2024!



## Neues aus K07

# Jahresauftaktesen 2024

Christofer, DK2CL

Zu unserem Jahresauftaktesen treffen wir uns dieses Jahr am letzten Freitag im Januar, 26.01.2024, ab 18:00 Uhr im [Augustinerkeller](#), Augustinerstraße 26, 55116 Mainz. Wir haben einfach mal 30 Plätze reserviert.

Da wir eine größere Gruppe sind, wurden wir gebeten uns aus der Gruppenspeisekarte vorab ein Gericht auszusuchen und die Bestellung schon im Vorfeld abzugeben. Christofer sammelt alle Bestellungen und

übermittelt die Liste dann rechtzeitig an das Restaurant.

Es ist wie immer eine Anmeldung notwendig. Dieses Mal bitte nur **via E-Mail** und unter der Angabe der Personenzahl und des Essenswunsches (siehe [Speisekarte](#)).

**Anmeldeschluss** ist Mittwoch 24.01.2024 – 12 Uhr Die zentrale E-Mail-Adresse ist wie immer: [stammtisch@dl0mz.de](mailto:stammtisch@dl0mz.de)



## DXpeditionen

# Als PE55TEX beim IOTA 23

von Christofer – DK2CL – Teil 3

*Fortsetzung:*

Am Samstagmorgen hat sich als erstes herausgestellt, dass das gute Frühstück vom Vortag kein Zufallstreffer von Zik gewesen ist. Auch an diesem Morgen war es absolute Spitzenklasse. Er kommt in seinem Shack also nicht nur perfekt mit seiner Taste zurecht, sondern ist auch in einer Küche durchaus brauchbar!

Während des ausgiebigen Frühstücks gab es wieder ein kurzes Briefing und nach dem Küchendienst ging es dann in zwei Gruppen weiter. Zik und Marco bauten die Station

weiter auf, Kolja und ich kümmerten sich um den Aufbau der Antennen.

Und hier gab es dann die nächste Überraschung. Bei der Kontrolle der Heringe stellten wir fest, dass diese sich alle gelockert hatten. Die nächtlichen Stürme haben sie teilweise bis zu 10 cm aus dem feuchten Boden gezogen und die Einschlaglöcher deutlich vergrößert. Das war der Nachteil des hohen Grundwasserspiegels. Zum Glück hatten wir mehr Heringe eingepackt als wir eigentlich benötigt hätten, und somit wurde

jeder Abspannpunkt „gedoppelt“, um so die Zuglast der Seile aufzuteilen.



BILD: 2 Heringe

Damit wir den 40 Meter Dipol möglichst hoch in die Bäume bekommen, hatte ich von zu Hause eine Art Schleuderball mitgenommen, den ich aus einem alten, mit Sand gefüllten Tennisball gebastelt hatte. Da schon bei den Bundesjugendspielen werfen nicht unbedingt meine Stärke gewesen ist, durfte Kolja den ersten Versuch starten, um den Ball in den angedachten Baum zu schleudern. Und das war gleich ein Volltreffer. Er hatte den Ball nicht nur genau in die angedachte Richtung, sondern auch über den Baum geschleudert. Besser ging es wirklich nicht. Der Dipol war daraufhin schnell aufgehängt, getestet und für gut befunden.

Als Aufhängepunkte für den 80 Meter Dipol nutzen wir einen Baum am anderen Ende des Grundstückes und für die zweite Seite beider Dipole einen der aufgebauten Masten, an dem wir rein zufällig, genug Flaschenzüge für beide Dipole eingehängt hatten. Da wir auch an diesem Dipol keine zusätzlichen Veränderungen durchführen mussten, haben wir uns mal schnell eine Tasse Kaffee gegönnt und den Jungs im Shack über die Schulter geschaut.

Auch dort war mittlerweile alles so weit fertig, dass wir dann gemeinsam noch die 80 m und 40 m Vertikals aufbauen konnten. Und der Aufbau war dann mal wieder eine nette Herausforderung, denn

zwischenzeitlich war die Wiese schon so voll, dass wie beim Aufstellen der Masten ständig in irgendwelchen Abspannungen und Dipolen hängen geblieben sind. Aber auch das haben wir hinbekommen. Da wir zwischendurch schon immer mal wieder ein Koaxkabel und die benötigten Steuerleitungen ausgerollt hatten



BILD: Koaxkabel

konnten alle Antennen auch relativ zügig getestet werden. Und was soll ich sagen, sie haben alle auf Anhieb richtig gut funktioniert und damit sind wir mit dem Aufbau der kompletten Funkstation von PE55TEX voll im Zeitplan fertig geworden.

Die Station bestand dann jetzt aus: drei Beams (*Fritzel FB33*, *Spiderbeam*, und irgendwas gebasteltem mit zwei Elementen aus einem *Mosley TR33J*), davon zwei drehbar und einer mit fester Richtung 120 Grad Südost, einer 80 m Vertikal, einer 40 m Vertikal 2 Element (Ost/West umschaltbar), einem 80 m und einem 40 m Dipol, einem *TS850*, einem *FT991a*, diverser OM6BPF Bandpassfilter (80-10 m), Antennenschalter, PCs, Monitore, vier hochmotivierte Operatoren, ausreichend Getränken und Gebäck als Zwischenmahlzeit und was man sonst noch so braucht, um erfolgreich an einem Contest teilnehmen zu können. Ziele hatten wir uns eigentlich keine gesteckt, aber gewinnen wäre schon schön :-).

Eine Überraschung war dann ein vermeintlicher Besucher, der sich sehr skeptisch auf



der Wiese umsah und nur zögerlich zum Haus gekommen ist. Auf unsere Frage, ob und wie wir ihm helfen könnten, bekamen wir zu Antwort, dass er eigentlich nur den Rasen mähen wollte.

Tja, Pech gehabt, das ging wohl an diesem Wochenende leider nicht.

Nachdem dann noch einmal alles getestet und auch die Stationseinweisung in aller Ruhe durchgeführt war, gab es erstmal Mittagessen. Es war schon alles ziemlich aufregend und zwei Stunden vor dem Start machte sich auch ein bisschen Nervosität bemerkbar, was uns dann dazu bewegte, noch einmal ein paar Schritte auf dem Damm entlang der Nordsee und durch die Ortschaft zu gehen. So richtig zur Ruhe sind wir aber auch auf diesem Weg nicht gekommen, denn wir sind noch einmal den „Dienstplan“ durchgegangen und haben noch ein paar Kleinigkeiten abgesprochen. Leider haben wir kein Café gefunden, sonst hätten wir da bestimmt auch noch einmal eine Pause gemacht. Einfach nur, um sich ein wenig abzulenken und nochmal etwas anders zu sehen.

Während sich der ein oder andere dann nochmal ein paar Minuten Schlaf gegönnt hat, habe ich noch an der Verdunkelung des Fensters am Shack gearbeitet und von außen einen aufgeschnittenen blauen Müllsack gegen die Scheiben geklebt.



BILD: Fenster

Ich wollte damit verhindern, dass das Licht nachts das ganze Ungeziefer anlockt und

die Viecher dann durch den Fensterschlitz, durch den wir die Kabel in das Haus gelegt haben, in die Wohnung gekrochen kommen und uns nerven. Ein paar Kleinigkeiten hier, noch ein paar Handgriff dort und endlich war es dann 14 Uhr Küchenzeit und die ersten QSOs wurden gefahren.



BILD: und los gehts

Und schon dabei zeigte sich, dass die Antennen top funktionierten, denn unsere Signale wurden der Tageszeit entsprechend überall sehr gut empfangen. Vor allem aus England bekamen wir sehr oft die Bestätigung ein *good Signal* zu haben. Ich gönnte mir dann bis zu meiner Schicht auch noch einmal ein Stündchen Schlaf, der dann aber durch einen Weckruf „Du musst mal nach der SSB-Station schauen, wir haben HF-Rückkopplungen“ unterbrochen wurde. Ich habe daraufhin die Erdung nochmal überprüft und dann auch den *Microkeyer* direkt an den Erdspies angeschlossen. Zunächst schienen die Probleme damit behoben, aber das Signal der SSB-Station war immer noch schlechter als zu Beginn.

Bei genauerem Hinschauen bemerkte ich, dass ein falsch eingesteckter Stecker am TS850 den *Microkeyer* scheinbar total übersteuerte und der in die Leistungsbegrenzung ging. Nachdem der Stecker in der richtigen Buchse war, wurde das Signal allerdings immer noch nicht besser, was darauf schließen ließ, dass wir den *Microkeyer* abgeschossen hatten. Wir haben dann das

Mikrofon direkt an den Transceiver Eingang angeschlossen und damit zumindest eine kleine Verbesserung des ausgesendeten Signales erreicht. Aber so richtig glücklich waren wir damit immer noch nicht ... Zwischenzeitlich war allerdings schon fast eine Stunde vergangen und einen längeren Ausfall der Station wollten wir uns dann aber auch nicht leisten. Es ging ja schließlich. Da das CW-Signal aber immer noch um Klassen besser als das SSB-Signal war, haben wir uns dann dazu entschlossen den TS850 überwiegend nur noch für CW zu nutzen und mit dem FT991a die SSB QSOs zu fahren.

Im weiteren Verlauf des Contestes war es dann sehr schön, dass wir auch viele Stationen aus Mainz gearbeitet haben. Das absolute Highlight war für Zik und mich dann aber, dass wir unsere „Schwarz“-Funker in Island erreicht haben und mit Veronika, DL7VS, ihr erstes KW QSO überhaupt führen konnten.

Solche *Kleinigkeiten* sind es, die dann all die Arbeit und Anstrengungen, die dieses Wochenende zwangsläufig mit sich brachte, im Nachgang wieder verschwindend gering aussehen lassen.

Die 24 Stunden Betrieb vergingen wie im Flug und nachdem am Sonntagmittag über 2300 QSOs und über 400 Multis im Log standen, war ich, als kleines Licht dieser *IOTA-Expedition*, schon ein bisschen stolz. Nach einer kurzen Erholungspause mit Kaffee und Keksen, ging es dann schon direkt wieder an den Abbau. Solange es hell war, wollten wir zumindest alle Masten runtergelassen und die Antennen wieder abgebaut haben. In diesem Moment hat sich wieder gezeigt, dass wir ein tolles Team gewesen sind. Binnen kürzester Zeit war alles demontiert, die Beams wieder zerlegt, alle Kabel wieder aufgerollt und noch vor dem Abendessen war auch die Station fast wieder komplett abgebaut. Und das, trotz immer wiederkehrender Regenschauer und allerfeinsten Windböen.

Gegen Abend verabschiedete sich dann Marco schon von uns. Er wollte die Gelegenheit nutzen und noch mit einer der letzten Fährten übersetzen, um die Heimreise in sein gewohntes Bett anzutreten.

Die restlichen Arbeiten waren dann auch kein Thema mehr und Kolja, Zik und ich machten uns noch einen schönen Abend. Schließlich wollten wir die Biervorräte nicht unbedingt mit nach Hause nehmen und einen kleinen Grund zum Feiern hatten wir mit dem Ergebnis ja schließlich auch. Da wir aber alle drei ziemlich platt waren, wurde der Abend nicht besonders lang und nachdem der Hänger dann auch fast komplett gepackt war, sind wir zeitig in die Betten.

Am Montagmorgen hatten wir dann ein letztes Mal die Gelegenheit Ziks Frühstücksbuffet zu genießen, bevor die komplett verpackte Station ins Auto geladen wurde. Die Wohnung, oder besser gesagt das Haus musste zum Glück nur besenrein übergeben werden, was dazu führte, dass wir bei guter Zeit mit allen Arbeiten fertig waren und die Heimreise antreten konnten.

Lange Wartezeiten gab es an der Fähre zum Glück auch nicht und so konnten wir schon am frühen Nachmittag Kolja wieder in Essen bei seiner Familie absetzen.

Die Fahrt in den Hunsrück hat für mich dann nur wenige Minuten gedauert. Irgendwie bin ich immer wieder eingeschlafen bis mich Zik mit den Worten: „*wir sind bald da*“ richtig geweckt hatte.

Mittlerweile war es Abend geworden und zum Glück hat uns seine Familie beim Ausladen des Autos und seiner Sachen aus dem Hänger geholfen. Das hätte sonst bestimmt auch mehr als eine Stunde in Anspruch genommen und wir wollten ja noch den Hänger in der Ziegelei ausladen.

Während der Fahrt nach Mainz haben wir uns dann dazu entschieden mal herauszufinden, ob mir am Dienstagnachmittag / Abend jemand helfen konnte den Hänger in der

Ziegelei auszuladen. Nach ein paar Telefonaten war dann alles geklärt. Dank dem Angebot von Rudi, DF9PM, mir den Hänger in die Ziegelei zu bringen und die angekündigte Hilfe von Christian, DK8CM, für das Einräumen des Materials, musste mich Zik dann nur noch nach Hause bringen und den Hänger in der Garage abstellen. Hierfür noch einmal vielen Dank an die Beiden für die Unterstützung. Wenn wir an diesem Abend noch alles entladen und in der Ziegelei eingeräumt hätten, wären wir wahrscheinlich völlig platt gewesen.

Am Dienstag lief dann auch alles wieder wie am Schnürchen. Mein erster Blick, als wir im Lager angekommen sind, war dann aber die Suche nach dem vergessenen Element des Mosley Beam und siehe da, es lag genau da, wo alle anderen Elemente auch gelegen haben. Wie konnte ich das nur übersehen?

Was bleibt für mich nun als Fazit festzuhalten? Ganz einfach:

Trotz allen Anstrengungen war es ein tolles verlängertes Wochenende und es hat wahnsinnig viel Spaß gemacht. Mit Marco und Kolja habe ich zwei super Operator kennen gelernt, die richtig was draufhaben. Von allen dreien habe ich noch einmal viel über

die Betriebstechnik bei einem Contest gelernt und konnte auch entsprechende Erfahrungen sammeln. Vielen Dank dafür!

UND: das Ergebnis kann sich sehen lassen

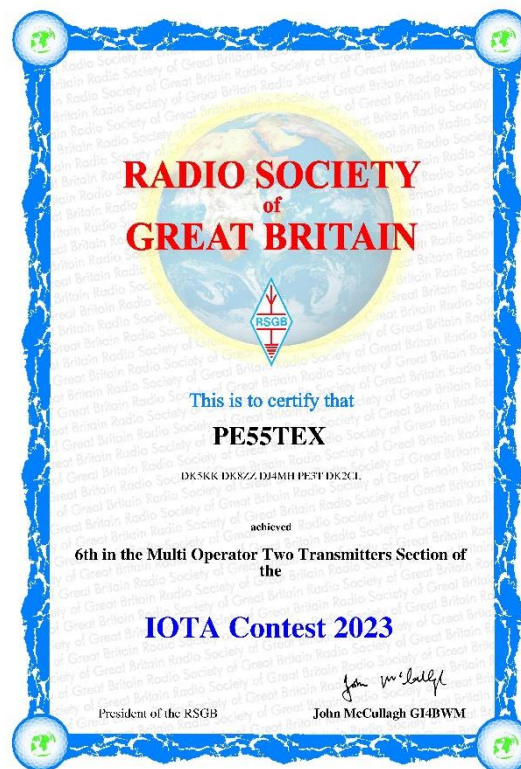
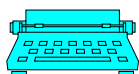


BILD: Urkunde

Mal sehen, wohin uns der nächste IOTA-Contest bringt ...



## Impressum

### DF2PI

**Suithbert Monz**  
Pfortengewann 2a  
55270 Zornheim  
Tel: 06136-925478  
E-Mail: [df2pi@monz-online.de](mailto:df2pi@monz-online.de)

### DF7PN

**Wolfgang Hallmann**  
Frhr.-von-Wallbrunn Str. 42  
55288 Partenheim  
06732-64887  
E-Mail: [df7pn@darc.de](mailto:df7pn@darc.de)

### DL7FBT

**Thomas Bornheimer**  
Dr.-H.-Rosenhaupt-Str. 6  
55122 Mainz  
Tel: 06131-373821

### Erscheinungsweise:

Alle zwei Monate zum Januar, März, Mai, Juli, September und November.

### Bezug des Holzturmblättchen:

Kostenfrei per E-Mail Abo. An-/Abmeldung: [df7pn@darc.de](mailto:df7pn@darc.de)

### Haftung und Verantwortung:

Für namentlich gekennzeichnete Artikel haftet der Verfasser.

### Redaktionsschluss:

15. des Vormonates. Abweichungen möglich, ggf. nachfragen

**Internet:** [www.dl0mz.de](http://www.dl0mz.de) | **OV-QRG:** 144.55 MHz | **ErfurtRunde:** tägl. 8.30 Uhr auf 3.7425 MHz  
**Sonntagsrunde:** 144.55 MHz um 10.00 Uhr mit Neuigkeiten





## Aktivitäten im OV

# Workshop: RS41 Sonden-Hack

Wolfgang, DF7PN

Schon vor dem eigentlichen Termin fiel es mir schwer, einen geeigneten Namen für den Workshop zu finden. Mir ist kein besserer Titel eingefallen, aber er beschreibt die Aktivitäten, die ein netter Kreis an Interessenten am 25. November zusammen erlebt hat, recht gut. Er hat was Verruchtes an sich und einen technischen Touch. Passt also!

Was haben wir da gemacht? Als alter Wettsonden-Frosch hatte ich mal angeboten eine Handvoll der Fundstücke mitzubringen und diese sowohl hardwareseitig als auch softwaretechnisch näher zu beleuchten. Diese Sonden werden täglich zu hunderten weltweit gleichzeitig von Wetterdiensten gestartet, um Daten aus der Atmosphäre zu erhalten. Nach der Landung sind sie für die Wetterdienste wertlos – nicht so für die Finder.



Zunächst zeigte ich, wie das Innenleben aussieht und welche Bauteile wo zu finden sind. Dann ging es gemeinsam ans Ausschachten. Es fing schon damit an, dass man erst einmal einen Hinweis benötigt, wie man das Styropor-Gehäuse aufbekommt. Dann galt es geschickt den Sensor-Beam zu trennen und eine Zusatzplatine zu entfernen. Ausgezogen lagen die Platinen dann auf den Tischen. Nur noch wenige Gramm bringen diese dann auf die Waage – ideal um sie wieder in die Luft zu bringen.



Nun ging es darum, den kleinen Computern wieder neues Leben einzuhauchen. Gemeint ist damit nicht eine Geisterbeschwörung abzuhalten, sondern es ging eher darum neue Software einzuspielen.

Da die Bausteine auf der Platine gängige Bauteile sind, gibt es auch für den Prozessor und den Sende-Chip entsprechende Software-Bibliotheken in der *Maker-Szene*. Schon vor Jahren haben sich einige Funkamateure dran gemacht und Programme entwickelt und ihre Ergebnisse für die Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Zwei Produkte wurden vorgestellt – eines kam in die engere Wahl. *RS41ng* nennt sich das Programm, das schon 5-mal durch die Hände von unterschiedlichen Entwicklern

gegangen ist. Jetzt habe ich das Programm etwas erweitert. Da der Sendebaustein nur auf 70 cm senden kann, sind es folgende Betriebsarten, die zum Senden sinnvoll eingestellt werden können:

- *APRS* 1.200 Baud
- *MORSECODE*
- *MFSK* 4 Ton

Damit lässt sich schon etwas anfangen. Hauptsächlich wird MFSK eingesetzt, da es wie bei FT8 bis zu -20 dB noch beim Empfänger aus dem Rauschen herausgelesen werden kann. Was man tun muss und welche Hardware benötigt wird um eine Sonde neu zu programmieren wurde sodann gezeigt und live vorgeführt. Ein Dongle verbindet den PC mit der Schnittstelle der Sonde. Die Software wird über eine *config-Datei* eingestellt und dann die Daten in den Binärfile kompiliert. Die fertige Datei wird dann per Kommandozeile in die Sonde geschoben. Alles eine Sache von Sekunden. Nun noch eine Batterie dran und fertig ist zum Beispiel ein tragbarer *APRS-Sender*.



Leider hatten wir anschließend keine Zeit mehr uns noch einige Internetseiten anzuschauen, mit denen man die Wettersonden, als auch die Amateur-Sonden mit neuer Software ausgestattet, verfolgen kann. Dies wurde dann in einem zusätzlichen Online-Termin zwei Wochen später nachgeholt.



Zum Schluss natürlich einen ganz herzlichen Dank sowohl an Britta für die Bereitstellung des Raumes, als auch an Karlheinz für sein ganz tolles Frühstück, dass wir genießen durften. Er hat uns mal wieder richtig verwöhnt. Lieben Dank. So machen Aktivitäten im Ortsverband wirklich Spaß.

## Technik

# Sondenflug mit Boxenstopp

*pn* - Wir hatten ja neulich im November erst unseren Workshop, in dem wir eine RS41 Sonde der Firma *Vaisala* näher betrachteten und neue Software aufspielten. Nachdem ich kürzlich ein Sonderangebot für Helium genutzt habe, um meine Vorräte aufzustocken, konnte ich nicht widerstehen und musste auch mal wieder einen Ballon steigen lassen.

Die Vorbereitungen starteten schon am Vorabend des 5. Januar. Der Latexballon, der voll aufgeblasen ca. 36 Zoll erreichen sollte, wurde mit normaler Luft und Kompressor vorgedehnt. Eine programmierte RS41 wurde mit zwei Batterien bestückt, die für eine satte Versorgung von 3,4 Volt sorgten und 3 Ah bereitstellten. Die Batterien wurden auf der CPU quer zur

Platine fixiert damit die Abwärme derselben ein Einfrieren der Batterien abmildert. Eine schwarze Hundekottüte wurde zuerst passend geschnitten, darüber als nächste Schicht kam eine Lage Luftpolsterfolie gewickelt – die mit den Bläschen. Alles gut verschnürt soll sie ebenfalls vor Kälte schützen aber Sonnenlicht durchlassen um den schwarzen Beutel darunter etwas aufzuheizen.

Am 5. Januar gegen 10 Uhr begann ich mit den Startvorbereitungen. Der Ballon wurde in der geräumten Garage zusammen mit den Prüfgewichten auf 9 Gramm Auftrieb justiert, die Sonde in Betrieb genommen und alles vertüfelt und verschnürt. Der Himmel zeigte Wolken-

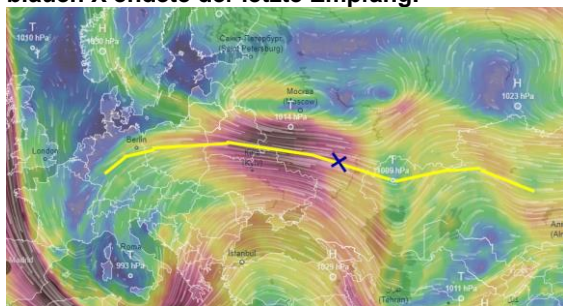


lücken auf – somit kein Grund nicht zu starten.  
11.11 Uhr – rein zufällig – ging es in die Luft.



Die Antenne zeigt nach unten. Zwei Radiale sollen die Abstrahlung optimieren.

Die Windverhältnisse am 6. + 7. Januar für eine Höhe von 5-6 km vorhergesagt. An der Stelle des blauen X endete der letzte Empfang.



Der Flug verlief genau wie vorausberechnet. In weitem Bogen sollte es südlich von Berlin in Richtung Warschau und dann weiter nördlich der Ukraine nach Südrussland gehen. Doch da habe ich wohl was falsch gemacht. Nach Erreichen der Reise Flughöhe von 8.300 Metern zeigte der Ballon wieder einen sanften Abstieg.



So suchte er sich ca. 150 km östlich von Frankfurt/Oder eine kleine Baumreihe und hielt sich oben in den Ästen fest (was ich aber erst später erfahren habe). Für mich war der Flug vorbei – die Landung früher als erwartet. Eigentlich wollte ich die letzten Softwareanpassungen im Bereich der Ostgrenzen der Ukraine und Belarus bezüglich GPS-Jamming testen. Da dort wegen des Krieges das GPS gezielt gestört wird, muss die Sonde regelmäßig prüfen ob GPS wieder verfügbar ist.



Erste Übernachtung im Baum

Nun geschah eigentlich ein Wunder. Absolut unüblich startete der Ballon am nächsten Vormittag erneut. Er muss sich wohl erwärmt haben und schwebte in 800 m Höhe ca. 50 km wieder in Richtung *Frankfurt* zurück. Der Spaß war dann aber schnell wieder vorbei als er erneut herabsank. Als neuen Landeplatz fand er einen niedrigen Zaun an der Haupt-Autobahn A2 – *Frankfurt – Warschau*.

Na gut, dachte ich, das war eine kleine Zugabe – fertig. Weit gefehlt – ein zweites Wunder geschah.

Wir haben eine Gruppe von Gleichgesinnten im Messenger *Telegram*, der auch einige polnischen Freunde beizählen. Über zwei Ecken konnten wir jetzt erfahren, dass zwei Funkamateure unterwegs waren um den Ballon zu bergen. Nun bekam ich auch einige Fotos und sogar ein kurzes Video zugespielt. So erfuhr ich, dass die Sonde in der ersten Nacht in einem Baum übernachtet hatte – siehe oben – ein mit Taschenlampe beleuchteter Ballon wiegt sich im Wind. Da kamen die Kollegen nicht dran und fuhren weg. Als sie am nächsten Tag den Weiterflug verfolgten, beschlossen sie hinterherzufahren und ihn einzusammeln. Sie fanden ihn schließlich am besagten Zaun. Der Ballon war immer noch heil und so beschlossen die beiden den Flug neu aufzusetzen. Zwei neue Batterien und etwas Helium spendierten sie und los ging es – ein zweites Leben – so das Zitat der Kollegen war geboren.

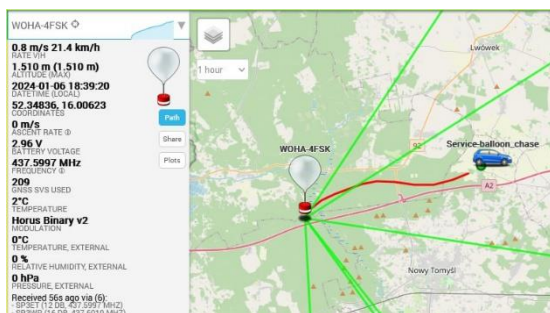
**Am Morgen hat er sich freigezappelt und flog nochmal 50 km. Dort war dann am Zaun die Reise zuende:**



**Das „Service-Auto“ von Darek, SQ3GJS, machte ihn wieder fit für die Weiterreise. Die Fotos hat uns Krzysztof SP3IZN übermittelt (Danke)**



**Nach dem Pit-Stopp ging der Flug erst nach Westen weiter, dann drehte der Wind und der Weg nach Belarus wurde fortgesetzt:**



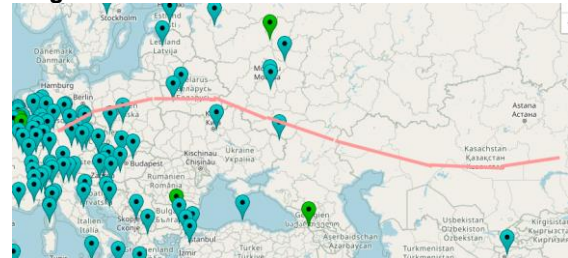
Jetzt war plötzlich gefühlt ganz Polen an den Empfängern. An die 15 Stationen lieferten nun Daten der Sonde weiter auf ihrem Weg nach Belarus. Bis nach Minsk schafften sie es noch, dann wurden die GPS-Signale an der Sonde gestört. Anhand der Telemetriedaten des Senders

konnten wir noch sehen, dass die Recovery-Versuche begannen, aber dann war sie außer Empfangsreichweite.

Natürlich war noch nicht Schluss. Ein OM aus Belarus (Deckname Alex), konnte das Signal noch empfangen und dekodierte es lokal. Da keine Koordinaten mehr gesendet wurden, ist auch keine Darstellung auf den Internet-Karten möglich. Aber diese Daten, die er mir später zuschickte, zeigten deutlich, dass die Temperatur und Batterie in einem sehr brauchbaren Zustand waren. Keine Infos bekam er über Höhe und Geschwindigkeit – die ohne GPS nicht geliefert werden können.

Dank eines noch gefundenen SDR-Empfängers bei Woronesch im Locator KO91oq, konnte ich die Daten noch eine Zeitlang weiter hören und dekodieren. Immer noch war die Sonde in gutem Zustand – aber dann war endgültig Schluss. Die Projektion für den weiteren Weg lässt sicher sagen, dass bei gleichbleibender Höhe von ca. 6-7 km die Reise weitergeht nördlich des Kaspischen Meeres, nördlich von Taschkent in Richtung China. Wir werden es nie erfahren.

**Karte mit SDR-Empfängern, die einen 70 cm Empfänger betreiben.**



Jeder Start einer Sonde lässt sich zwar ein wenig vorhersagen, aber es gibt in der Atmosphäre immer wieder Überraschungen – nicht nur für Meteorologinnen. Das macht den Reiz aus, die alten Wettersonden wieder auf die Reise zu schicken.

**Keine Daten mehr? Keine Koordinaten, aber Temperatur und Batteriespannung werden geliefert.**

Callsign	Time	Latitude	Longitude	Altitude
W0RA-4FSK	07:18:07	0.00000	0.00000	0





## Anwenderbericht

# Spaß mit Bugs

von Dr. Peter Dintelmann DL4FN

Jeder Telegrafist hat sicher schon einmal eine Station gehört, die die Morsezeichen mit einem besonderen musikalischen Klang gibt. Nüchtern betrachtet sind Punkte und Striche meist ein klein wenig zu lang und die Punktpausen etwas zu kurz. Diese Morsezeichen stammen meist von sogenannten halbautomatischen Tasten - auch Bug genannt.

### 1. Wie alles begann

Nachdem Morse 1844 seinen Telegrafen zwischen Washington und Baltimore vorführt, beginnt in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die stürmische Zeit des weltweiten Baus von Telegrafen. In den meisten europäischen Ländern ist das Telegrafienwesen staatlich organisiert, in den USA jedoch wird es privatwirtschaftlich betrieben. Die Telegrafisten dort sind keine Beamte wie die meisten ihrer europäischen Kollegen, sondern werden als Angestellte nach der Anzahl der übertragenen Wörter bezahlt. Sein Einkommen kann ein amerikanischer Telegrafist daher auf zwei Weisen steigern: durch schnelleres Morsen und durch längere Arbeitszeiten. Beides führt früher oder später zu gesundheitlichen Problemen wie Muskelentzündungen oder dem Auftreten eines Karpaltunnelsyndroms.

Die Hersteller von Morsetasten suchen daher nach Alternativen zur damals gebräuchlichen Hubtaste. Die *Fa. Bunnell & Co.* aus New York, einer der großen amerikanischen Ausrüster für Telegrafenanlagen, bringt mit der *Bunnell Double Speed Key* (Bild 1) Anfang des 20. Jahrhunderts eine Taste mit horizontaler Gebeweise auf den Markt. Sie besteht aus einem horizontal beweglichen Hebel, der eine Ruhestellung in der Mitte hat und bei seitlicher Auslenkung - sowohl rechts als auch links - einen Kontakt schließt. Heute wird sie Seitengeber oder auch umgangssprachlich *Cootie* (engl. Laus) genannt. Auch wenn die Bezeichnung "Double Speed" reines Marketing ist, wird doch durch die horizontale Bewegung zumindest die Belastung des Muskelapparats stark reduziert.

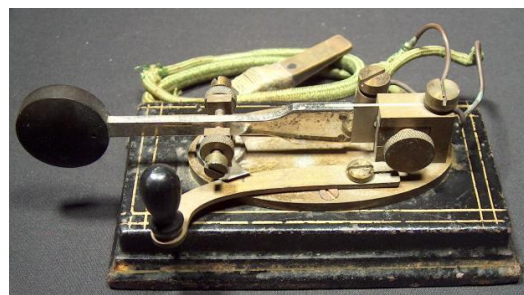


Bild 1

Horace G. Martin, ein Telegrafist der auch ein kleines Geschäft für Telegrafie-Zubehör in New York betreibt, verfolgt die Idee einer automatisierten Morsetaste. Er meldet 1902 seine *Autoplex* genannte Taste zum Patent an, deren Tasthebel wie bei der Double Speed Key horizontal bewegt wird. Die Bewegung nach links schließt einen Kontakt und dient dem manuellen Geben der Striche wohingegen die Bewegung nach rechts eine Folge von Punkten mithilfe eines Elektromagneten erzeugt. Für diesen werden Akkus verwendet. Ab 1904 wird diese Taste von Martin selbst sowie durch *Bunnell & Co.* vertrieben. Durch die Automatisierung der Punktfolge - dem limitierenden Faktor des Gebetempos sowohl bei der Hubtaste als auch beim Seitengeber - erlaubt die *Autoplex* tatsächlich höhere Geschwindigkeiten bei gleichzeitig geringer Belastung der Muskulatur.

### 2. Die Entwicklung der Vibroplex

Die *Autoplex* kann sich aufgrund der für den Elektromagneten erforderlichen Stromquelle nicht durchsetzen. Akkus und Batterien sind Anfang des 20. Jahrhunderts noch nicht standardisiert und ihre Handhabung ist aufwändig. Martin sucht daher nach einer Lösung die ohne Elektromagneten auskommt und meldet 1904 die *Vibroplex* Taste zum Patent an (Bild 2). Diese wird wie die *Autoplex* bedient; die Erzeugung der Punktfolgen geschieht jedoch über ein mechanisches Pendel. Martin fertigt die Tasten zunächst selbst und gründet dafür später das Unternehmen *Vibroplex Inc.*, das heute noch existiert.



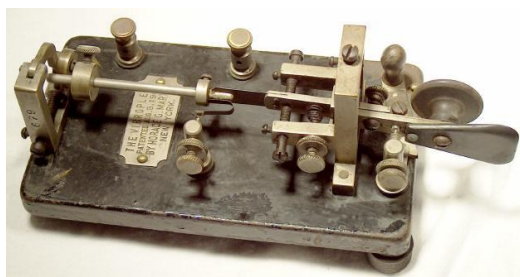


Bild 2

Die *Vibroplex* ist ein voller Erfolg und führt zu Nachahmern, Patentstreitigkeiten und Preiskämpfen. All das macht sie in den USA noch populärer. In den 1920er Jahren entscheiden sich sowohl die US Army als auch die US Navy für die *Vibroplex* als ihre Standardtaste. Im Zweiten Weltkrieg wird sie in großen Stückzahlen von *Lionel*, einer Art amerikanischem Märklin, unter der Typenbezeichnung *J-36* gefertigt. Außerhalb der USA finden die Tasten erst nach Ende des Zweiten Weltkriegs weite Verbreitung, vor allem bei Funkamateuren.

Das Geben mit der *Vibroplex* ist relativ schwer zu erlernen und Punktfolgen enden, vor allem bei Anfängern, häufig mit einem Kratzgeräusch. Da dieses klingt, als sei ein Käfer durch ein Telegrafien-Relais gelaufen, wird die Taste umgangssprachlich *Bug* (engl. Käfer) genannt. Die Fa. *Vibroplex* benutzt diesen Begriff auch heute noch in Wort- und Bildmarken. Die *Vibroplex* wird als halbautomatische Taste bezeichnet, weil nur das Geben der Punktfolgen, nicht jedoch das der Striche, automatisiert ist. Aufgrund der Bewegung des Pendels wird sie manchmal auch Schlackertaste genannt.

Die naheliegende Idee, mithilfe eines zweiten Pendels auch die Strichfolgen automatisch zu erzeugen haben verschiedene Hersteller in der Vergangenheit verfolgt. Diese Tasten haben sich aufgrund der komplizierten Mechanik und der vielen damit verbundenen Einstellungen aber nicht durchgesetzt.

### 3. Wie die *Bug* funktioniert

Das Erste was an einer *Bug* auffällt ist die Vielzahl der Stellschrauben, von denen sich einige leider gegenseitig beeinflussen. Für die erste Einstellung geht man wie folgt vor:

- Das Gewicht am Pendelarm wird für die gewünschte Geschwindigkeit positioniert. Im Zweifel eher eine geringe Geschwindigkeit wählen.
- Mit der Stellschraube am rechten Anschlag des Pendels wird dessen Lage so justiert,

dass es in der Ruhelage den Dämpfer minimal nach rechts auslenkt.

- Nun werden Hub und Rückstellkraft für das Geben der Striche durch Bewegen des Tashebels nach links eingestellt.
- Für das Geben der Punkte wird ein etwa gleich großer Hub wie für den Strichkontakt gewählt.
- Der Abstand der Kontakte für die Punkte wird so eingestellt, dass Punkte und Pausen gleich lang sind.
- Die Schritte c) bis e) werden nun ggf. wiederholt, bis Striche und Punkte mit angenehmen Hub gegeben werden können.

Mit der Zeit bemerkt man, welche Einstellungen für die eigenen Bedürfnisse anzupassen sind. Auch wenn manche Hersteller genaue Angaben über die einzustellenden Abstände machen, sollte man das nur als Orientierung betrachten. Die Einstellung der *Bug* ist stark von der Gebeweise sowie persönlichen Gegebenheiten (Größe der Hand und Finger, Stärke der Muskeln) und Vorlieben abhängig.

Die Striche kann man z.B. mit einem (Zeigefinger) bis zu drei Fingern (Zeige-, Mittel-, Ringfinger) geben, was jeweils eine andere Rückstellkraft erfordert. Rückstellkraft und Hub sind gegenläufig: bei großem Hub wählt man eine geringe Rückstellkraft und umgekehrt.

Um die Länge der Punkte - Schritt e) oben- korrekt einzustellen, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- nach Gehör durch Vergleich mit einer elektronischen Taste die auf das gleiche Tempo eingestellt ist
- mit einem Ohmmeter mit Zeigerinstrument: hat das Instrument bei Kurzschluss Vollauschlag, so soll der Zeiger beim Geben einer Punktfolge den halben Ausschlag anzeigen
- mit einem Audioeditor wie Audacity durch Ausmessen der Punkt- und Pausendauern
- mit der Software PCW-Fistcheck von DJ7ST.

Die erste Methode ist für den Anfang völlig ausreichend. Erst wenn man korrekt klingende Zeichen mit der *Bug* geben kann, empfehle ich die letzten beiden Methoden. Beim PC-Programm *PCW-Fistcheck* stellt man eine Zielgeschwindigkeit ein und gibt Morsezeichen. Die Software zeigt dann unter anderem die Länge der

Punkte, Striche und Pausen sowie eine Statistik der Zeichen- und Wortabstände (Bild 3). Das Programm kann die Morsezeichen von einer (virtuellen) Soundkarte oder einer seriellen Schnittstelle verarbeiten. Da es für die meisten modernen Transceiver Soundkartentreiber gibt, ist dies die einfachste Möglichkeit. Ggf. sind dazu zusätzliche Einstellungen am Gerät vorzunehmen, z.B. bei *Icom*.

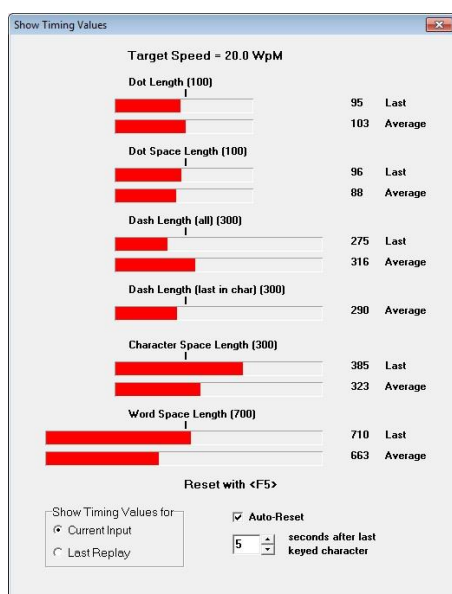


Bild 3

Mit Hilfe von *PCW-Fistcheck* stelle ich die Länge der Punkte etwa 3% bis 5% größer ein als die Norm. Dies ist mit dem Gehör kaum wahrnehmbar, verhindert aber bei mir ein ungewolltes Schnellerwerden.

Durch den konstruktionsbedingt nur leichten mechanischen Schluss der Punktkontakte neigen *Bugs* zum Prellen. Viele moderne Transceiver kompensieren dies elektronisch. Sollte ein Prellen auftreten, so besteht die klassische Gegenmaßnahme im Parallelschalten eines Kondensators von etwa 100 nF, der meist an der Unterseite der Taste angebracht wird. Da sich dadurch das Gebeverhalten verändert, müssen dann alle Einstellungen an der Taste nachjustiert werden.

Das Geben der Striche geschieht durch Bewegen des Tasthebels nach links und schließt dabei einen Kontakt genauso wie bei der Hubtaste auch. Beim Bewegen des Tasthebels durch den Daumen nach rechts gerät das Pendel in Schwingung und schließt bei Auslenkung nach links den Punktkontakt. So entstehen die Punktfolgen. Der Übergang von Punkten zu Strichen ist besonders schwierig, weil er genau innerhalb

einer Punktlänge Pause bei Auslenkung des Pendels ganz nach rechts geschehen muss. Nur dann wird die Energie des Pendels vom Dämpfer völlig aufgenommen und führt nicht zu einer folgenden kleinen Auslenkung, die man als Kratzgeräusch hört.

Die Punktpausen entstehen auf insgesamt vier unterschiedliche Weisen:

- zwischen den Strichen durch Bewegen des Tasthebels nach links
- zwischen den Punkten automatisch durch das Pendel
- von Punkt zu Strich durch den oben beschriebenen Übergang
- von Strich zu Punkt durch rechtzeitiges in Gang setzen des Pendels.

Im Morsezeichen "?" kommen alle vier Varianten vor. Damit wird auch klar, warum das Geben mit der *Bug* so schwierig ist.

#### 4. Mit der *Bug* geben lernen

Beim Geben liegen der Unterarm und die Hand auf der Unterlage, wobei der Daumen nach oben zeigt. Dann werden der Daumen und die Fingerkuppe des Zeigefingers zusammengeführt und die Hand so positioniert, dass die Finger angenehm auf dem Tasthebel liegen (Bild 4).

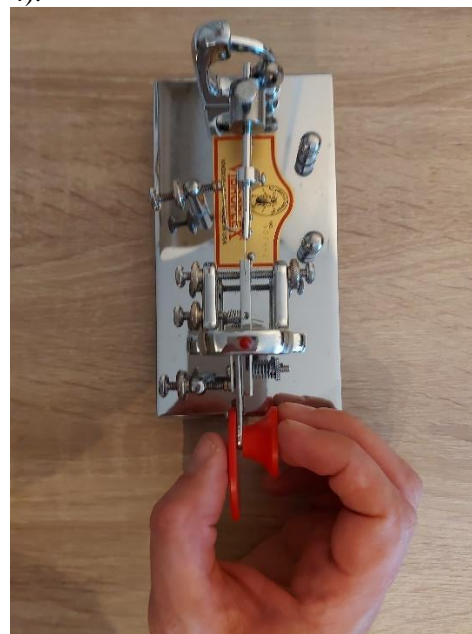


Bild 4

Das Geben geschieht durch eine aus dem Unterarm geführte Rollbewegung des Handgelenks nach rechts und links, wobei die Fingergelenke nachfedern. Um eine Verspannung der Muskeln zu vermeiden, soll so wenig Kraft wie möglich

eingesetzt werden. Dazu stellt man - zumindest während der Lernphase - den Hub auf beiden Seiten so groß wie möglich und die Rückstellkraft so klein wie möglich ein, um die Rollbewegung bewusst auszuführen.

Zum Geben der Striche können neben dem Zeigefinger auch zusätzlich Mittel- und Ringfinger genutzt werden (Bild 4). Die Rückstellkraft ist dann entsprechend stärker einzustellen. Beim Erlernen des Gebens sollte man ruhig verschiedene Varianten ausprobieren. Gleiches gilt für andere gebräuchliche Handhaltungen und Gebeweisen, die man z.B. auf Videos im Internet betrachten kann.

Beim Erlernen des Gebens beginnt man mit den Punktfolgen 5, H, S, I und E. Dabei ist der Tasthebel rechtzeitig loszulassen, so dass die verbleibende Energie des Pendels nach dem letzten Punkt durch den Dämpfer aufgenommen wird. Man hört dies daran, dass die Taste nicht klappert und nach dem letzten Punkt kein Kratzgeräusch folgt. Parallel dazu übt man Folgen von Strichen, wobei deren Geschwindigkeit noch nicht das Zieltempo erreichen muss. Wichtig ist das korrekte Geben durch Drehen des Handgelenks und Nachfedern der Fingergelenke sowie die Formung gleich langer Striche mit korrekten Pausenlängen.

In der nächsten Phase werden die Zeichen mit einmaligem Wechsel von Punkten und einem Strich geübt: 6, B, D, N und 4, V, U, A. Außerdem wird bei den Strichfolgen das Tempo gesteigert.

Ist das Zieltempo beim Geben der Strichfolgen erreicht, so wird das richtige Verhältnis von Punkten, Pausen und Strichen durch Geben der Muster -...-...- , -...-...- , -...-...- und -...-...- trainiert. Erst danach werden die Zeichen mit einmaligem Wechsel zwischen Punkten und mehreren Strichen geübt: 7, Z, G, Doppelpunkt, 8, Ö, 9 und 3, 2, Ü, 1, J, W.

Schließlich werden die Zeichen mit mehrmaligem Wechsel zwischen Strichen und Punkten erlernt und zwar beginnend mit denen die mehrere Striche in Folge aufweisen: ?, Komma, P, Q, Y. Danach folgen =, X, K, CT, C, +, R, F, und L. Wenn alle Zeichen erlernt sind, kann man noch an der Ausdauer arbeiten, z.B. durch das Geben von Zeitungstexten.

Am besten nutzt man beim Erlernen des Gebens immer eine Referenz für das richtige Klangbild der Zeichen wie z.B. eine elektronische Taste oder ein PC-Programm. Wenn man mit der eigenen Gebeweise zufrieden ist, kann man z.B. die bereits erwähnte Software *PCW-Fistcheck* verwenden, um die eigenen typischen Gebefehler zu erkennen. Vorsicht: das ist deprimierend - und man sollte immer nur an einem einzigen Problem arbeiten. Im Programm kann man ein Zeichen eingeben das man üben möchte. Dieses wird in grün dargestellt. Gegebene Zeichen werden darunter in rot dargestellt und man erkennt so, welche Längen und Abstände noch nicht ganz stimmen. Als Referenz nehme ich meist den Buchstaben "X" und Bild 5 zeigt verschiedene gegebene Zeichen dazu im Vergleich.



Bild 5

Irgendwann ist es Zeit für das erste QSO mit der *Bug* wozu ich einen Sked mit einem verständnisvollen Funkfreund empfehle. All das klingt einfacher als es ist, und kann durchaus ein bis zwei Jahre dauern - die Beschäftigung mit der *Bug* ist eher eine langfristige Angelegenheit und nichts für Ungeduldige.

### 5. Das Angebot an Bugs

*Bugs* gibt es sowohl gebraucht als auch neu zu kaufen. Der Gebrauchtmärkte bietet alles von für Sammlern interessante historische Modelle bis hin zu fast neuen Tasten. Was für den Funkbetrieb wirklich zu gebrauchen ist, ist nicht immer leicht zu erkennen. Da Morsetasten nur noch von Funkamateuren benutzt werden, ist die



Vielfalt an neuen *Bugs* nicht mehr so groß wie in der Vergangenheit. Die meisten Hersteller bieten ihre Tasten sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder an. Im Folgenden werden einige Hersteller und Tasten kurz vorgestellt.

Die *Bugs* der Fa. *Vibroplex* werden in Deutschland von *Wimo* vertrieben. Die niedrigste Geschwindigkeit auf die sie sich einstellen lassen liegt bei etwa 22 WpM. Wem dies zu schnell ist, kann zusätzliche Gewichte am Pendel anbringen. Diese sind bei *Vibroplex* im Webshop erhältlich, werden jedoch nicht von *Wimo* angeboten (Bild 6, kleines Gewicht am Ende des Pendels).

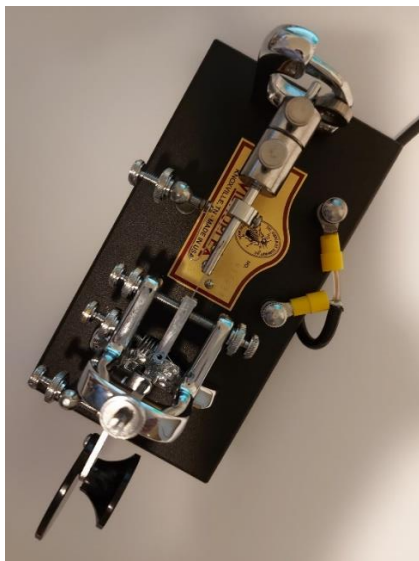


Bild 6



Bild 7

Neben dem klassischen Aufbau der *Bug* in Verlängerung des Gebearms gibt es auch gewinkelte (Bild 7) und senkrechte (Bild 8) Konstruktionen der Fa. *Vizkey*, <https://vizkey.com>. Die Tasten haben einen sehr guten Ruf und decken einen relativ großen Geschwindigkeitsbereich von etwa 12 bis 30 WpM ab. Da sie in den USA bestellt werden müssen, kommen zum Verkaufspreis noch Versand und Zoll hinzu.



Bild 8

Ein weiterer Hersteller von *Bugs* in den USA ist KN4YB, <http://www.kn4yb.com>. Im Vergleich zu *Vibroplex* und *Vizkey* sind diese Tasten jedoch relativ einfach konstruiert.

In Europa stellt die Fa. *Begali* aus Italien ihre *Intrepid* genannte *Bug* her (Bild 9), die ein etwas ungewöhnliches Design hat. Die Taste deckt einen großen Geschwindigkeitsbereich ab und hat viele begeisterte Fans. In Deutschland werden die Produkte von *Begali* durch die Fa. *Bonito* vertrieben.

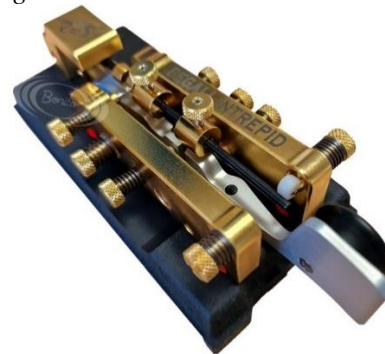


Bild 9

Ebenfalls aus Italien kommen die Tasten von Alberto Frattini, <https://www.ilqod.it/keys/bug> der sowohl moderne Nachbauten klassischer Typen (Bild 10) als auch eigene Modelle fertigt. In diesen werden teilweise Magnete anstelle von Federn für die Rückstellkraft des Tasthebels genutzt. Die Tasten sind sehr sorgfältig gearbeitet, werden jedoch einzeln und nur auf Anfrage gefertigt, weshalb zwei Jahre Lieferzeit keine Seltenheit sind.

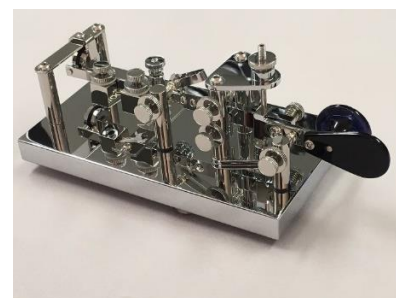


Bild 10

*Bugs* haben mich wegen ihres charakteristischen Klangs und der Mechanik schon immer fasziniert und so bekam ich, nachdem ich 35 Jahre lang mit Paddles gegeben hatte, meine

erste *Bug* von meiner Frau zum 50. Geburtstag geschenkt. An dieser *Vibroplex Original Deluxe* soll man wegen der Rubinlager am Pendel keine zusätzlichen Gewichte anbringen. Da mir jedoch das Minimaltempo von 22 WpM etwas zu hoch war, habe ich später noch eine *Vibroplex Original Standard* und ein zusätzliches Gewicht für 20 WpM gekauft (Bild 6).

#### 6. Clubs und Aktivitäten

Liebhaber von *Bugs* dürften sich in allen Telegrafie-Clubs finden, die meisten vermutlich im amerikanischen *Straight Key Century Club* (SKCC). Der Verein, der die Telegrafie mit Handtasten fördert und Mitglieder in aller Welt hat, veranstaltet jeden Monat einen sogenannten *Weekend Sprintathon* auf den klassischen Kurzwellenbändern. Dies sind eher Aktivitätswochenenden als Conteste, an denen jeder teilnehmen kann. Ferner gibt es monatliche Aktivitätsabende für einzelne Kontinente, auch für Europa. Das Treffen der Mitglieder auf den Bändern wird außerdem durch eine Chat-Webseite unterstützt. Mehr Informationen zum SKCC findet man auf dessen Website <https://www.skccgroup.com>.

Die AGCW veranstaltet sowohl im Frühjahr als auch im Herbst jeweils einen sogenannten Schlackertastenabend auf dem 80m-Band. Diese Kurzconteste sind zum Einstieg in den Betrieb mit der *Bug* gut geeignet, da die Teilnehmer Verständnis für die Schwierigkeiten beim Geben haben und neben den Rufzeichen nur Ziffern ausgetauscht werden. Ferner bietet die AGCW den monatlichen Wettbewerb *Bug & Cootie* an, bei dem es darum geht, möglichst lange im Monat Funkbetrieb mit einer *Bug* oder einem Seitengeber in den oberen CW-Bereichen der Kurzwellenbänder zu machen. Details und weitere Informationen findet man

auch hier auf der Website des Vereins, <https://www.agcw.de>.

Der FOC hält zweimal im Jahr den *FOC Bug Day* ab, an dem auch Nicht-Mitglieder teilnehmen können. Dabei handelt es sich um einen Aktivitätstag für Nutzer von *Bugs* auf den Kurzwellenbändern.

Hilfe und Tipps rund um die Nutzung von *Bugs* findet man in den Mailinglisten bzw. Foren der Telegrafie-Clubs, die meist sehr offen und hilfsbereit sind. Die Google-Gruppe "*BUG*" ist dagegen eine geschlossene Gesellschaft zu der man von einem ihrer Mitglieder eingeladen werden kann.

Die Mitgliedschaft in einem Telegrafie-Club ist auf jeden Fall empfehlenswert, um Tipps und Tricks zu erhalten und von den Erfahrungen anderer zu profitieren.

Der Betrieb mit der *Bug* ist auch noch nach Jahren eine spannende und herausfordernde Beschäftigung, denn mit der eigenen Übung wachsen meist auch die Ansprüche an die Präzision der Gebeweise. Das bringt viel Spaß im Funkbetrieb und besondere Freude machen natürlich Kontakte mit anderen Nutzern von *Bugs*.

#### Verweise:

Bild 1: *Bunnell Double Speed Key*, Quelle: [www.telegraph-history.org](http://www.telegraph-history.org)

Bild 2: frühe *Vibroplex* Taste, Quelle: [www.telegraph-history.org](http://www.telegraph-history.org)

Bild 3: Statistik in *PCW-Fistcheck*

Bild 4: Handhaltung beim Geben

Bild 5: Tastung in *PCW-Fistcheck*

Bild 6: *Vibroplex* Original Standard mit Zusatzgewicht

Bild 7: *Vizkey* gewinkelt, Quelle: [www.vizkey.com](http://www.vizkey.com)

Bild 8: *Vizkey* vertikal, Quelle: [www.vizkey.com](http://www.vizkey.com)

Bild 9: *Begali Intrepid*, Quelle: [www.bonito.net](http://www.bonito.net)

Bild 10: *Frattini* Nachbau der Lionel J-36, Quelle: [www.ilqod.it](http://www.ilqod.it)



## Die Blättchenbörse

### Hermann, DJ8HS verkauft:

**Icom ID 51** - KEIN PLUS. Erstbesitz, NR, Tierloser Haushalt. Dabei ist das Funkgerät mit Akku, Ladegeräte, mit Originalverpackung  
Preis.....215€

**Telefon: 0611 29198**

### Rudi DK7PE verkauft:

**Militär Kurzwellen-Drahtantenne** Sie besteht aus zwei kleinen Steckmasten und einer Spindel mit Antennendraht. Unbenutzt..... Preis 30€

**Albrecht AIRCONTROL M8 UHF VHF**  
Empfänger 15 €

**E-Mail: [geloso@gmx.de](mailto:geloso@gmx.de)**