

AUSGABE #14 NOVEMBER 2020

HAMSPIRIT.DE

Das Community-Magazin



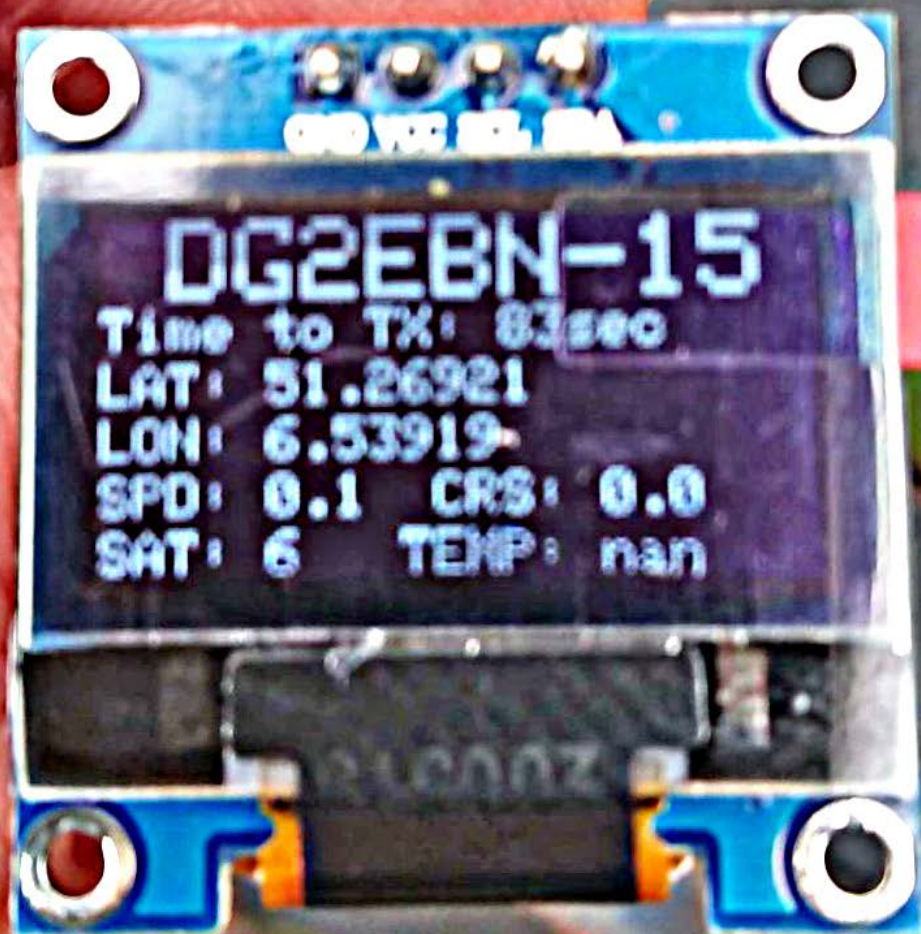
*APRS via LoRa –
das brauchst du für den Einstieg*
Seite 6-8

Fieldday zur Wiederbelebung
des OV-Lebens

Detektor für 2.4 GHz

Der (fast) isotrope Kugelstrahler
für das 6m-Band

Amateurfunk ist Aktivität



IHR FACHHÄNDLER FÜR AMATEURFUNK



Endstufen DMR Antennenschalter
Maste Antennen D-Star
Messtechnik Blitzschutz SDR
Funkgeräte
Tuner Filter Adapter Morsetasten
Stecker Mikrofone
Kabel



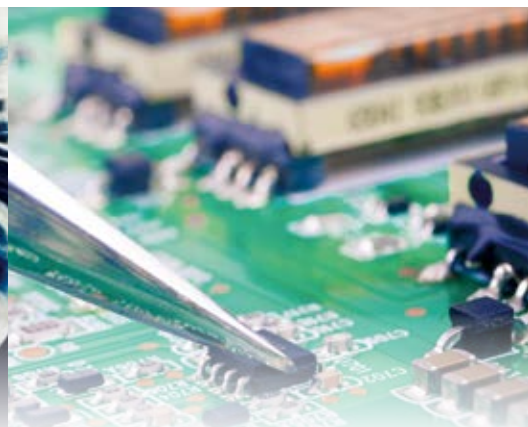
Beratung von
erfahrenen Funkamateuren



Zuverlässiger
technischer Service



WhatsApp-Service
07276 96680



TELEFON

07276 9668-0



E-MAIL

info@wimo.com



WEB

www.wimo.com

2020 ist irgendwie ein eigenartiges Jahr. Nahezu alle Präsenzveranstaltungen, sei es nun beruflich oder privat, sind ausgefallen oder liefen anders als erwartet.

Auch bei mir gab es einige private und berufliche Herausforderungen zu bewältigen. Sie als Leser merken das daran, dass die Ausgabe 14 viel später als geplant veröffentlicht worden ist.

Das Jahr 2021 kann in vielerlei Hinsicht nur besser werden. In Sachen HAMSPIRIT Heft & Blog wird es einige Veränderungen geben, über die ich alle Abonnenten per E-Mail informieren werde.

73 and stay safe

Silvio Kunze
DM9KS



Inhalt

Seite 4

Fieldday zur Wiederbelebung des OV-Lebens – ein Erfahrungsbericht von DL1DRK

Seite 6

APRS via LoRa – das brauchst du für den Einstieg

Seite 10

Detektor für 2.4 GHz

Seite 12

Der (fast) isotrope Kugelstrahler für das 6m-Band

Seite 18

Amateurfunk ist Aktivität

Twitter:

www.twitter.com/hamspiritDE

Facebook:

www.facebook.com/hamspiritDE

Instagram:

www.instagram.com/hamspiritDE

YouTube:

www.youtube.com/hamspirit.de

I M P R E S S U M

Herausgeber und Gesamtleitung:

Silvio Kunze, DM9KS

Verlag:

Kunze Media UG (haftungsbeschränkt)

Badstraße 2 · 15344 Strausberg

Tel.: 03341 / 42 72 72 22 · Fax: 03341 / 42 72 72 29

E-Mail: 73@hamspirit.de · Internet: www.hamspirit.de

Redaktion: Silvio Kunze, DM9KS

Satz und Layout:

Strausberg design GbR

Badstraße 2 · 15344 Strausberg · Tel.: 03341 / 30 94 05

Druckauflage:

500 Exemplare

Erschienen: 16.11.2020

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen keine redaktionelle Meinungsäußerung dar, und ihr Inhalt liegt in der Verantwortung der Autoren. Für unverlangt eingesandtes Text- und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen. Die Redaktion behält sich sinnwahrende Kürzungen vor. Redaktionelle Beiträge und vom Verlag gestaltete Anzeigen sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Übernahme in andere Medien, auch elektronische, sowie Verlinkung nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.

Fieldday zur Wiederbelebung des OV-Lebens – ein Erfahrungsbericht von DL1DRK

Christoph Herwig, DL1DRK

Seit Jahren erzählen mir Mitglieder unseres Ortsvereins, welch großartige Fielddays sie früher veranstaltet hätten und schwelgten in ihren Erinnerungen. Es stellte sich mir jedoch immer die Frage: „Warum machen wir dann nicht wieder einen Fieldday?“

2018 war ich als Site-Manager bei der WRTC (World Radio-sport Team Championship) in Wittenberg dabei. Bereits im Vorfeld hatte ich Vorstand und Mitglieder unseres Ortsverbandes überzeugen können, ein Stationspaket der WRTC zu erwerben. Nach Ende der Weltmeisterschaft habe ich dieses dann direkt mitgenommen.

Nun haben wir also eine Funkausrüstung, der Field-day macht sich aber noch nicht von allein. Ein Gelände muss her, welches gut erreichbar ist, ein Mindestmaß an Infrastruktur und vor allem viel Platz für Antennen bietet. Fündig wurden wir mit dem Zeltplatz eines Naturfreundevereines etwa 15 Kilometer von Pforzheim entfernt. Der Platz bietet 4000 Quadratmeter Wiese, Toiletten, Stromanschluss und eine Küche zur Mitbenutzung. Für

die Nicht-Camper stehen zudem Mehrbettzimmer im Haus der Naturfreunde zur Verfügung.

Als Datum hat sich das ILLW-Wochenende angeboten. Am Freitag um 12 Uhr beginnt das Aufrichten des Mastes und gleichzeitig das Bespannen des Spiderbeam. Dank vereinter Kräfte steht innerhalb von knapp 5 Stunden das markante Erkennungssymbol über dem Zeltplatz. Gekühlte Getränke des örtlichen Getränkehändlers sorgen für die dringend benötigte Abkühlung bei hochsommerlichen Temperaturen.

Am frühen Abend kommt die Ernüchterung: aufziehende Gewitter sorgen für starke Störungen auf allen Bändern. Zwar ziehen diese Naturgewalten weit um uns herum, dennoch legen wir erstmal eine große Pause ein und grillen wie die Weltmeister.

Die Dämmerung bricht herein und es wird lebhaft auf den Bändern. An drei Funkstationen gleichzeitig wird der Betrieb aufgenommen und bis tief in die Nacht sammeln wir Stationen aus aller Welt. Die letzten Operator gehen gegen 4 Uhr in der Frühe ins Bett.



Am Samstagmorgen wird es schlagartig lebhaft auf dem Fielddaygelände. Aus allen Himmelsrichtungen strömen unsere Mitglieder, deren Partner und auch viele Freunde der umliegenden Ortsverbände zu uns. Jeder bringt Antennen, Funkgeräte oder auch Kuchen mit und stürzt sich ins Getümmel. Überall auf der Wiese werden die Stationen errichtet, Antennen gemessen und getestet. Auch der Austausch bei Kaffee und Kuchen kommt nicht zu kurz. Über den Tag verteilt haben wir rund 40 Gäste und über 300 QSO zu verzeichnen.

Krönender Höhepunkt war der Pressebesuch der lokalen Zeitungen, welcher sich in drei ausgiebigen Berichten niedergeschlagen hat. Die Pressevertreter wurden im Vorfeld eingeladen und haben sich bis zu drei Stunden vor Ort über unsere Veranstaltung informiert.

Im Vorfeld hatte ich gesagt: „Wenn sich drei Mitglieder auf dem Fieldday treffen und wir das ganze Wochenende beisammen sitzen und über alte Zeiten quatschen, dann habe ich mein Ziel erreicht.“

Dieses Ziel wurde mehr als übertroffen. Die Jungen haben von den Alten gelernt und umgekehrt, neue Antennen wurden getestet, unzählige QSO trugen zur Völkerverständigung bei, und viele Mitglieder wurden wieder aktiv. Am prägendsten bleibt mir ein Mitglied in Erinnerung, das sich unter Tränen für das Event und die gemeinsame Zeit bedankt hat. So schön hatten wir es wohl schon lange nicht mehr.

Auch ohne WRTC-Stationspaket lässt sich mit einfachen Mitteln ein Fieldday organisieren und so das Miteinander und die Gemeinschaft im Amateurfunk wiederbeleben und fördern. Traut euch!



How To Fieldday ohne Anspruch auf Vollständigkeit:

- Welches Datum eignet sich? Spezieller Contest als Anlass? Regionale Feiertage und Feste beachten. Findet der Fieldday bei jedem Wetter statt?
- Wen möchten wir einladen? Nur OV-Mitglieder? Eine spezielle Interessengruppe?
- Wie laden wir ein? Persönliches Einladungsschreiben? Newsletter? Maillingliste? Rundspruch?
- Öffentlichkeitsarbeit: Einladung Presse? Fester Presetermin oder Zeitfenster zur freien Wahl?
- Wo soll der Fieldday stattfinden? Ausreichend Platz für Antennen, Zelte, Wohnmobile und Wohnwagen. Alternative Übernachtungsmöglichkeiten? Zugang zu Toiletten, Duschen und auch eine Küche?
- Versorgt sich jeder komplett selbst? Bereitstellung von Getränken zum Selbstkostenpreis? Unbedingt mit dem örtlichen Getränkehändler absprechen, dass nicht benötigte Getränke wieder zurückgegeben werden können.
- Bereitstellung eines Grills, an dem sich jeder sein Grillgut zubereiten kann?
- Wer bringt was? Gibt es Ausrüstung im Ortsverband? Wer kann Material transportieren? Wer hilft beim Auf- und Abbau?
- Unbedingt die geltenden Sicherheitsvorschriften und Richtlinien beobachten. Auch die Waldbrandgefahr, Unwetterwarnungen etc. im Blick behalten.

APRS via LoRa – das brauchst du für den Einstieg

Marcus Lechtenberg, DG2EBN

Seit einiger Zeit gibt es im Amateurfunk die „neue Spielart“ LoRa-APRS. Bei dieser Betriebsart werden LoRa-Technik und APRS miteinander verknüpft. Mit einem entsprechenden Tracker kann man Positionsdaten aussenden und diese dann mit einem passenden Empfänger mit Inet-Gateway anschließend empfangen und auf aprs.fi oder aprsdirect.com sichtbar machen. Auf der Internetseite www.lora-aprs.at gibt es dazu viele interessante Infos. Ein paar Mitglieder von G21 haben sich nun mit diesem Thema beschäftigt und wollen selbst in LoRa-APRS qrv werden.

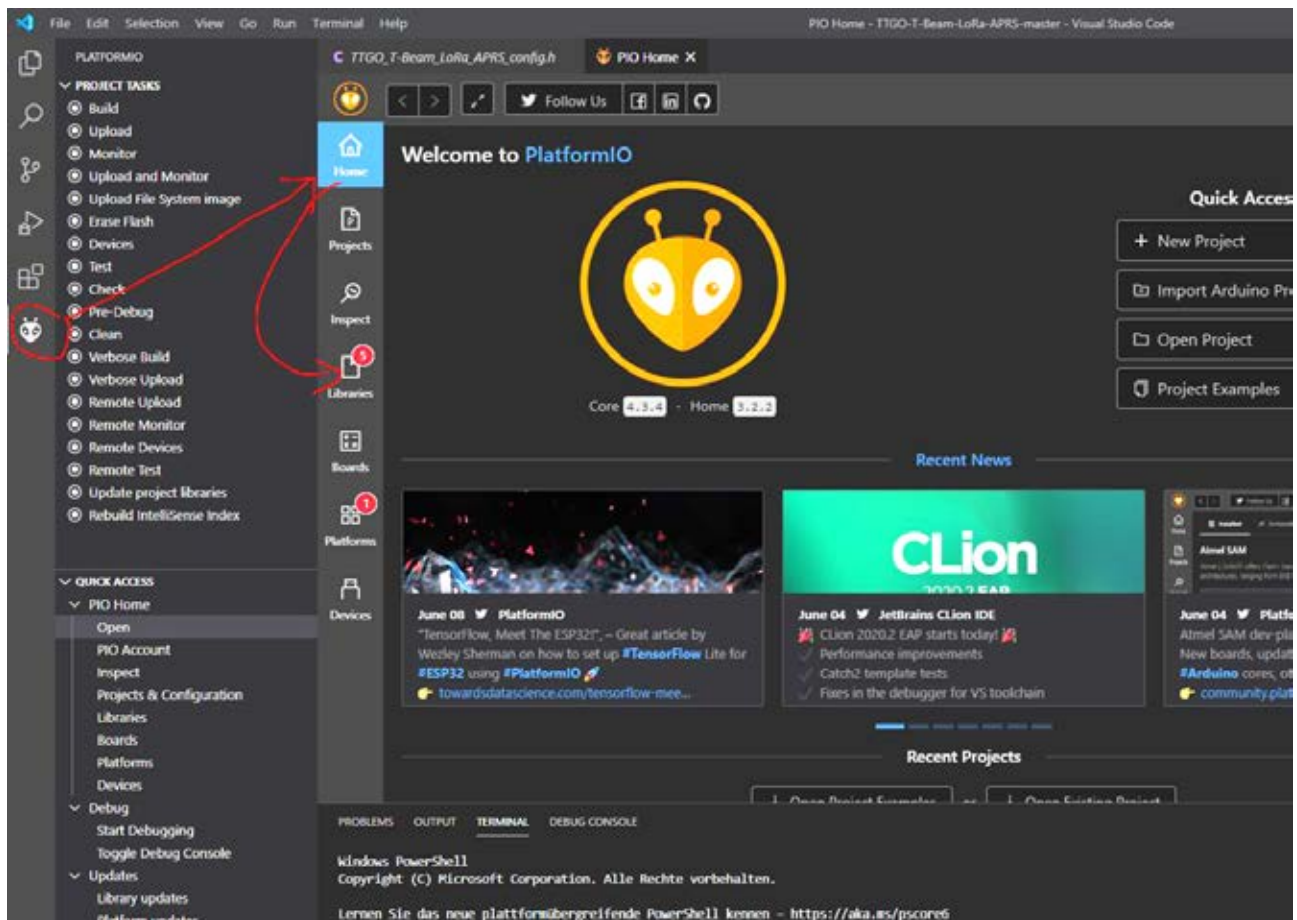
Mit diesem Artikel will ich nicht die eigentliche Technik erklären, dazu gibt es tolle Infos im Netz, sondern ich möchte Euch praktisch vorstellen, wie man qrv wird.

Zuerst muss man sich für einen Tracker entscheiden. Hier kommt unter anderem die Hardware von OE1ACM & OE1CGC zum kompletten Selbstbau in Frage oder ein fertig aufgebautes TTGO-Modul. Bei den Trackern haben wir uns im ersten Schritt für die TTGO-Variante entschieden, an der ich nun die Inbetriebnahme erläutern möchte. Sehr gute Infos zum verwendeten TTGO-Board gibt es ebenfalls unter <https://oe3.oevsv.at/adl304/technik/technik/LoRa-APRS-Tracker>.

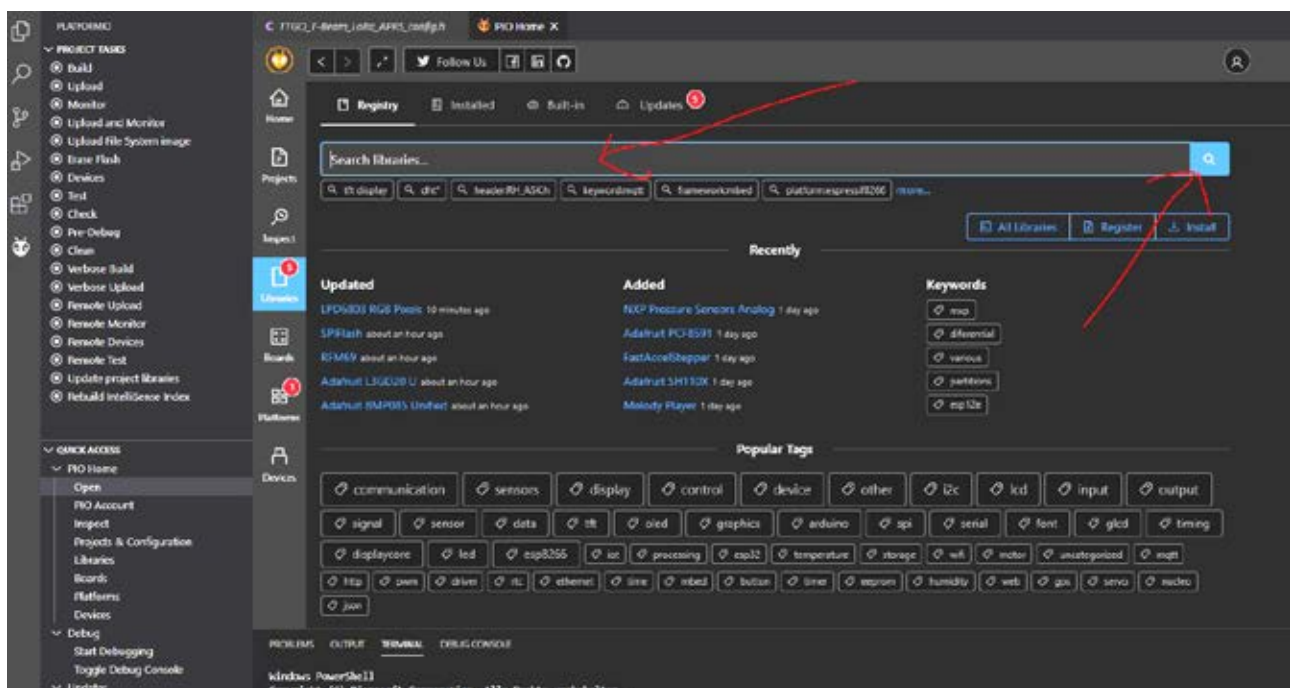
Die TTGO Module sind bei namenhaften Elektronikversendern oder dem allgemeinen Versandhandel im Internet zu finden. Einfach mal als Suchbegriff TTGO T-Beam eingeben. Man bekommt dort schnell eine Auswahl der passenden Module angezeigt. Bei der Bestellung bitte darauf achten, dass die Variante für 433 MHz bestellt wird. Ebenfalls muss noch ein passendes OLED 0,96 Display mitbestellt werden. Vor der eigentlichen Inbetriebnahme muss das Display noch mit der TTGO-Platine verbunden werden. Hierbei ist VCC auf 3,3V – GND auf GND – SCL auf 22 – SDA auf 21 zu verbinden. Vor der Inbetriebnahme ist auch noch eine passende Antenne anzuschließen! Nun kann die Firmware konfiguriert, anschließend kompiliert und zum Schluss ins Modul geflasht werden. Wir haben uns an der Stelle für die Firmware von oe3cjb entschieden. Es gibt noch einige andere Firmwares, die wir aber in unseren ersten Versuchen noch nicht getestet haben.



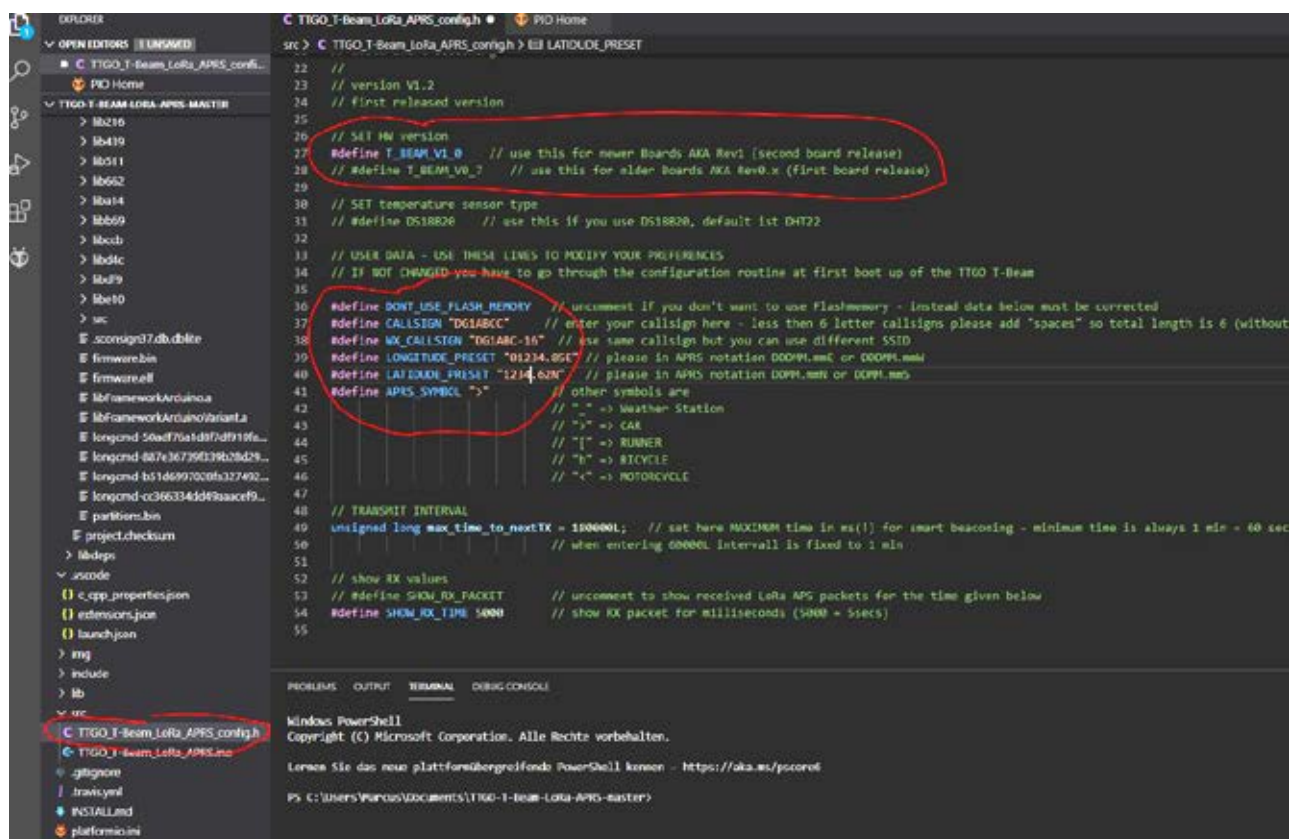
Wie kommt die Firmware nun auf den TTGO. Zunächst mal muss man platformio auf dem Rechner installieren. Dann lädt man sich aus dem github das entsprechende Firmware Paket herunter. In unserem Fall ist es das Paket von oe3cjb <https://github.com/oe3cjb/TTGO-T-Beam-LoRa-APRS>. Jetzt kann man das heruntergeladene Paket in Platformio öffnen. Bevor das Paket konfiguriert, kompiliert und übertragen werden kann, müssen unbedingt noch fehlende Libraries installiert werden. Hierzu klickt man auf den Platformio Home Button und dann auf Libraries.



Jetzt kann man in das Suchfenster die fehlenden Libraries eingeben, suchen lassen und installieren. Die benötigten Libraries findet man in der mitgelieferten Beschreibung im github.



Wenn alle Libraries installiert sind, muss die Datei TTGO_T-Beam_LoRa_APRS_config mit den eigenen Daten angepasst werden.



Nachdem alle Daten eingegeben wurden, kann das Projekt mit Klick auf den Haken am unteren Bildschirmrand kompiliert werden. Wenn das ohne Fehler beendet wurde, kann das Projekt über den Pfeil nach rechts am unteren Bildschirmrand auf den TTGO übertragen werden. Dazu muss das TTGO-Board über einen USB-Anschluss mit dem Programmierrechner verbunden sein. Sollte das Board nicht erkannt werden, so ist noch der entsprechende USB-Treiber zu installieren. Wenn alles übertragen wurde, sollte das Gerät neu starten und nach kurzer Zeit einen Fix zu den Satelliten

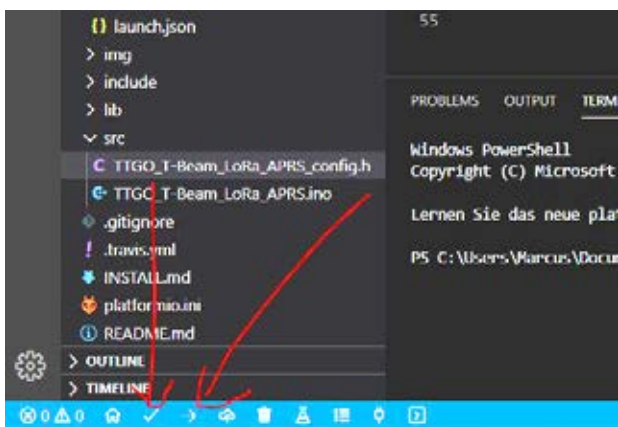
bekommen. Beim Empfang der Satelliten blinkt die rote LED auf dem TTGO-Board. Das Display sollte dann in etwa so aussehen .



Nun sendet der Tracker, sobald er eine gültige Position hat, die Daten im eingestellten Zeitintervall auf 433.775 MHz aus. Ein entsprechendes Gateway kann diese Daten dann empfangen und unter anderem auf aprs.fi

sichtbar machen. Wenn man wissen will, wo sich Gateways befinden, so kann man auf aprsdirect.com in der Suche den folgenden String eingeben cmt:*lora* Man erhält dann eine Auflistung der Lora APRS Stationen. Leider sind in unserer Region – im Westen von NRW – kaum Gateways vorhanden, weswegen wir uns dieses auch selber bauen werden. Hierüber werde ich dann in der nächsten Ausgabe der HAMSPIRIT berichten.

Insgesamt stehen wir aber noch sehr am Anfang. Der Tracker hat noch kein Gehäuse und viele andere Spielereien, wie z.B. Temperaturmessung, Luftdruckmessung, etc. sind auch noch nicht getestet. Es bleibt also wie immer spannend in unserem Hobby.



RETEVIS Technology GmbH Germany
www.retevis.info / www.retevis.de
+49 40 22 82 10 33

RETEVIS

FLOHMARKT

SONDERPOSTEN FÜR HAMSPIRIT LESER

RT7 **5€**

UHF

A black RT7 UHF radio with a small antenna, shown next to its charging dock and a spare battery.

RT5R **20€**

V&UHF

A black RT5R V&UHF radio with a large antenna and a color display, shown next to its charging dock.

RT84 FM & DMR
ab 50 Euro

V&UHF

A black RT84 FM & DMR radio with a large antenna, shown next to its charging dock, a spare battery, and a headset.

B-Ware & Retouren zu günstigen Preisen

RT24 **7€**

UHF

A black RT24 UHF radio with a small antenna, shown next to its charging dock and a spare battery.

RT27 **10€**

UHF

A black RT27 UHF radio with a small antenna, shown next to its charging dock and a spare battery.

RT46 **15€**

UHF

A black RT46 UHF radio with a small antenna, shown next to its charging dock and a spare battery.

ab 5 Euro pro Gerät
Zubehör und Geräte im Direktverkauf

Ersatzakku
Antennen

Mikrofon
Hörersset

Alle Preise inkl. 16% MwSt. Bestellungen ab 150 € Warenwert sind Versandkostenfrei.
Kurzfristige Preisänderungen, die aufgrund von Änderungen von Zöllen, Zollgebühren, Kurschwankungen usw. notwendig werden, bleiben vorbehalten. Solange Vorrat reicht.
Vorkasse mit Käuferschutz bei PayPal oder Skrill
Nur Versand oder Messe, kein Lagerverkauf.

Werbung gültig bis 31.12.2020
Weitere Angebote finden Sie auf unserer Shopseite
www.retevis.info
oder per Mail
support@retevis.org

Verkauf und Versand d. Retevis Deutschland
Germany RETEVIS Technology GmbH
Uetzenacker 29 / DE 38176 Wendeburg
Service & Support durch ISP KORTE
Idafehn-Nord 115 / DE-26842 Ostrhauderfehn

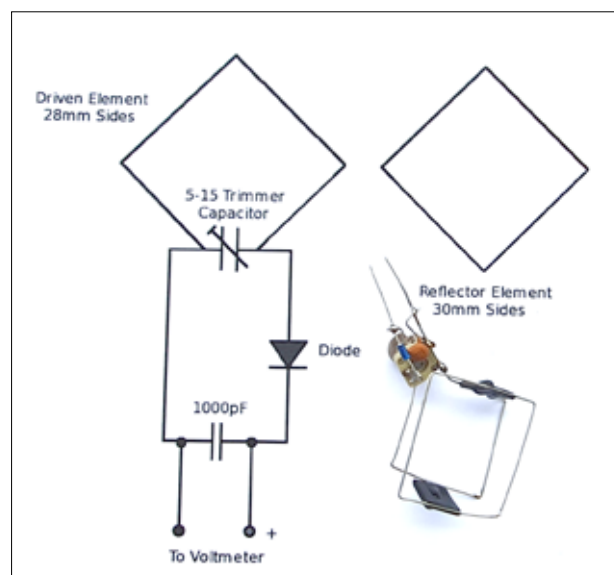
Detektor für 2.4 GHz

Michael Renner, DD0UL

Bei meinen ersten Versuchen mit der SDR-Console und dem 2.4 GHz-Sender für den QO100-Betrieb gab es so manchen Misserfolg, da mein Signal im Downlink des Satelliten nicht zu hören war. Um den Fehler einzugrenzen, baute ich einen einfachen HF-Detektor für 2.4 GHz mit Bauteilen aus der Bastelkiste.

Mit Hilfe des schnell zusammen gelöteten Detektors konnte ich leicht feststellen, ob überhaupt ein Signal meine Antenne verlies. Lautete die Antwort „Leistung geht raus“, passte die Frequenz nicht und ein genauer Blick in die SDR-Console war notwendig, im anderen Fall war eine tiefer gehende Fehlersuche angesagt.

Ein Detektor funktioniert rein passiv. Eine Anleitung von VK1EME findet sich bei einer Google-Suche nach „2.4 GHz Detector“. Die Antenne ist eine kleine Drahtschleife. Biegt man Draht zu einem Quadrat mit 28mm Kantenlänge, passt das schon ganz gut. Ein abstimmbarer Kondensator mit wenigen pF erlaubt es, die Antenne zum resonanten Schwingkreis zu machen. Eine Diode richtet die empfangene HF gleich und möglichst empfindliches Drehspulinstrument dient der Anzeige. Parallel zu dem μ A-Meter siebt ein kleiner Kondensator von einigen nF die Restwelligkeit. Eine zweite Schleife, dieses Mal mit einer Kantenlänge von 30mm und durchgängig verbunden, kann in einem Abstand von 10mm



als Reflektor genutzt werden, was die Richtwirkung und die Empfindlichkeit erhöht. Das einzig kritische Element der Schaltung ist die HF-Diode. 2.4 GHz lassen sich mit Feld- Wald- und Wiesentypen nicht mehr gleichrichten. In meiner Bastelkiste lagen noch einige 1N5711, das funktionierte für meinen Zweck, auch wenn diese Schottkydiode bei der Empfindlichkeit suboptimale Ergebnisse zeigt. Gut möglich, dass bessere Dioden, eine HSMS-282x eine BAT14 oder eine Golddrahtdiode, deutlich stärker Ausschläge am Instrument produzieren (immerhin: Das WLAN mit seinen 100mW war auch mit der 1N5711 zu detektieren), aber 10W reichen auch bei suboptimaler Bauteilwahl, um die Nadel hörbar rechts anschlagen zu lassen, deswegen gab es in meinen Augen keinen Optimierungsbedarf.

Neue Version der Software „stub“ verfügbar

Jan Behrens, DL9JBE

In einer vorherigen Ausgabe von HAMSPIRIT wurde die Software „stub“ vorgestellt, mit der sich Stichleitungen zur Antennenanpassung auch für Multibandantennen berechnen lassen. Mit der neusten Version wird ein Fehler behoben, der bei Frequenzen oberhalb 30 MHz zu falschen Berechnungen geführt hatte. Kurzwellenantennen waren nicht betroffen.

Die neue Version berechnet nun auch Stichleitungen für den VHF/UHF-Bereich korrekt und kann unter

<https://www.hamspirit.de/download/stub-v0.4.exe> heruntergeladen werden.

<https://www.public-software-group.org/stub>

Raspberry Pi 4 ... zum Sofort-Einstieg!

- Broadcom BCM2711B0 CPU mit 1,5 GHz, 64 Bit Quad-Core Cortex
- Arbeitsspeicher: 2 GB, 4 GB oder 8 GB
- 2,4 GHz und 5 GHz WLAN IEEE 802.11 b/g/n/ac
- Bluetooth 5.0 BLE
- 2 x USB 3.0 und 2 x USB 2.0 Ports
- echtes GBit LAN
- 2 x Micro-HDMI 4k Video Port
- 1 x MIPI DSI Display Port (zum direkten Anschluss des offiziellen Raspberry Pi Displays)
- 1 x MIPI CSI Camera Port (zum direkten Anschluss des offiziellen Raspberry Pi Camera Moduls)
- 4-polige Klinkebuchse mit Stereo-Audio und Composite-Video
- H.265 (4kp60) und H.264 (1080p60) Dekodierung und H.264 (1080p30) Codierung
- Micro-SD-Slot zur Aufnahme der Micro-SD-Karte (Betriebssystem und Daten)
- USB-C Anschluss zur Spannungsversorgung (5V/5.1V / 2,5A/3A), alternativ Spannungsversorgung 5V über GPIO oder PoE (mit PoE Hat)

2 GB – 39,00 €
4 GB – 59,00 €
8 GB – 81,90 €

#DIY #DETEKTOR



Unser Bestseller – Original Anderson PowerPoles PP30 10er Set

APP
Anderson Power Products

bestehend aus:

- 10 Stück Gehäuse rot
- 10 Stück Gehäuse schwarz
- 20 Stück Kontakte PP30

nur
8,90 €



offizielles Raspberry Pi 4 4GB Desktop Kit

126,50 €



SDRplay RSPdx SDR Tuner – inkl. Premium-Software SDRUno + Kabel 14 Bit SDR Empfänger im Metallgehäuse - 1 kHz bis 2 GHz inkl. USB Kabel

Der SDRplay RSPdx ist ein breitbandiger 14-Bit-SDR mit einem Tuner, der das gesamte HF-Spektrum von 1 kHz bis 2 GHz abdeckt und dabei eine Bandbreite von bis zu 10 MHz bietet. Er besitzt drei Antennenanschlüsse, von denen die beiden SMA-Anschlüsse für den gesamten 1 kHz bis 2 GHz Frequenzbereich und der dritte BNC-Anschluss für den Betrieb bis zu 200 MHz verwendet werden kann. Ein schwarzes Stahlgehäuse macht den SDRplay RSPdx zu einer robusten und mobilen Lösung.

Leistungsmerkmale:

- Frequenzbereich: 1 kHz bis 2 GHz
- bis zu 10 MHz Bandbreite (Abhängig von der CPU-Leistung des verwendeten Computers)
- 14-Bit-ADC
- USB-Schnittstelle
- 2 x SMA-Anschluss (SMA-Buchse)
- 1 x BNC-Anschluss (bis 200 MHz)
- robustes Stahlblechgehäuse
- unterstützte Plattformen: Windows, Linux, Mac, Android und Raspberry Pi 2/3/4



229 €

SDRplay

Funk24.net
Aachen
CJ-Elektronik GmbH

Telefonische Unterstützung und Beratung
Mo.-Fr. 10.00–12.30 Uhr und 14.30–17.00 Uhr

YAESU
REPARATUR-SERVICE-CENTER

CJ-Elektronik GmbH
Seilgraben 33
52062 Aachen
Deutschland

Raspberry Pi
APPROVED RESELLER

Tel.: 0241 / 990 309 73
Fax: 0241 / 990 309 75
E-Mail: info@funk24.net

www.funk24.net

Der (fast) isotrope Kugelstrahler für das 6m-Band

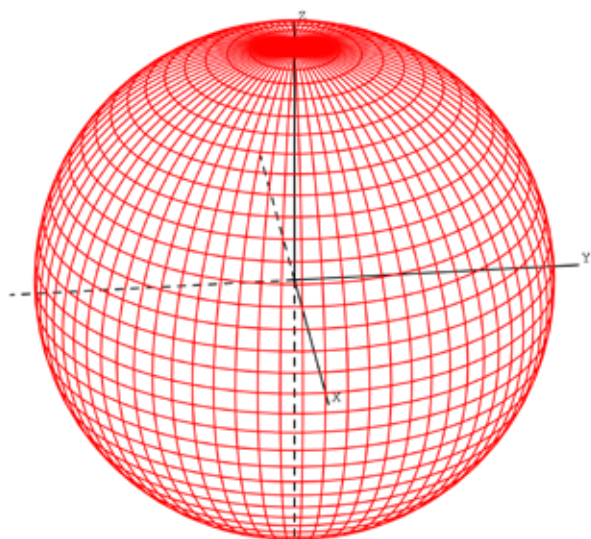
Jan Behrens, DL9JBE

Im Folgenden möchte ich eine Antenne für das 6m-Band vorstellen, die bei vergleichsweise kleinen Abmessungen und horizontaler Polarisation eine gute Rundstrahlcharakteristik aufweist. Auf diese Antenne bin ich beim Experimentieren mit Software zur Antennensimulation gestoßen. Interessanterweise handelt es sich um eine Antenne, die in alle Richtungen gleichmäßig abstrahlt bzw. aus allen Richtungen gleichmäßig empfängt.

Der perfekte Kugelstrahler

Bei der Amateurfunkausbildung trifft man früher oder später auf den Begriff des „isotropen Kugelstrahlers“: Eine idealisierte Antenne, die keine Vorzugsrichtung hat, also in alle Richtungen gleich stark abstrahlt bzw. beim Empfang in alle Richtungen gleich empfindlich ist. Es heißt, der isotrope Kugelstrahler existiere nicht in der Praxis. So auch die Erläuterung in der Fachliteratur, hier Rothammels Antennenbuch, 13. Auflage von Alois Krishke (DJ0TR), Seite 94:

„Kugelstrahler: Auch Isotropstrahler oder Isotropantenne genannt. Eine verlustlose Antenne, die gleichmäßig in alle Richtungen strahlt bzw. aus allen Richtungen gleichmäßig empfängt. Die Richtcharakteristik ist eine Kugel. Die Antenne ist nicht realisierbar, wird aber als theoretische Vergleichsantenne verwendet.“



Richtdiagramm eines isotropen Kugelstrahlers. In allen Richtungen weist der isotrope Kugelstrahler einen Gewinn von 0 dBi auf.

Unmöglich zu konstruieren?

Doch warum ist ein solcher Strahler nicht realisierbar? Zunächst einmal lässt sich sagen, dass verlustlose Antennen in der Praxis nicht existieren, da es immer Materialverluste gibt. Diese Erkenntnis ist jedoch trivial und ließe sich auf jede verlustlose Antenne übertragen.

Ebenso wird oft gefordert, dass ein perfekter isotroper Kugelstrahler punktförmig ist, also keine Ausdehnung hat. Auch dies ist in der Praxis nicht zu realisieren, da eine punktförmige Konstruktion eine unendliche Dichte aufweisen müsste.

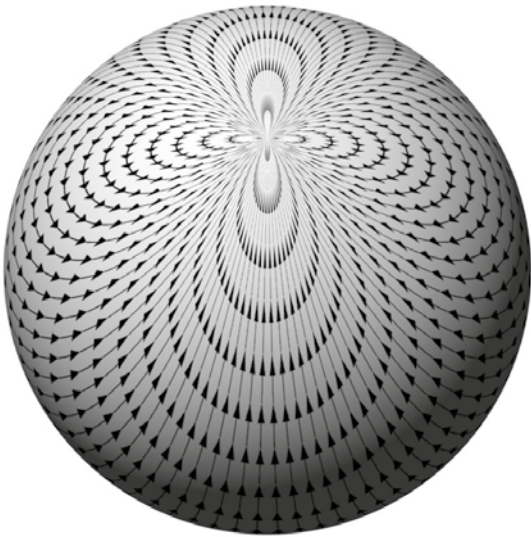
Allerdings spielt für die Richtcharakteristik einer Antenne im Freiraum (also bei hinreichender Entfernung vom Boden) nur das Fernfeld eine Rolle. Das Fernfeld jedoch ist nur indirekt abhängig von der räumlichen Ausdehnung der Antenne; so führt z.B. eine Verschiebung der Antenne nicht zu einer Änderung des Fernfeldes. Dementsprechend könnte auch eine nicht-punktförmige Antenne ein isotropes Strahlungsdiagramm aufweisen.

Der Satz vom Igel und die zirkuläre Polarisation

Gelegentlich wird ins Feld geführt, dass eine Antenne mit isotroper Richtcharakteristik aufgrund des sogenannten „hairy ball theorem“ (auf Deutsch: „Satz vom gekämmten Igel“) prinzipbedingt nicht möglich sei. Diese Argumentation, die im Anschluss widerlegt werden soll, beruht auf folgender Überlegung:

Im Fernfeld steht das elektrische Feld senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Welle. Auf einer gedachten Kugeloberfläche, die im Fernfeld um eine Isotropantenne zentriert ist, müsste sich also ein überall gleich starkes elektrisches Feld ausbilden, das senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Welle und somit tangential zur Kugeloberfläche ist.

Der Satz vom gekämmten Igel beweist, dass ein solches Feld nicht existieren kann. Es käme immer zu Unstetigkeiten (Sprünge im Feld) oder Nullstellen, so dass in mindestens einer Richtung keine Strahlung abgegeben würde.



Es existiert kein zu einer Kugeloberfläche tangenciales Vektorfeld, das sowohl stetig ist als auch an keinem Punkt verschwindet. Hier im Bild eine Unstetigkeitsstelle. Bildnachweis: „Hairy ball one pole“ von Benutzer RokerHRO in der englischsprachigen Wikipedia, CC-BY-SA 3.0.

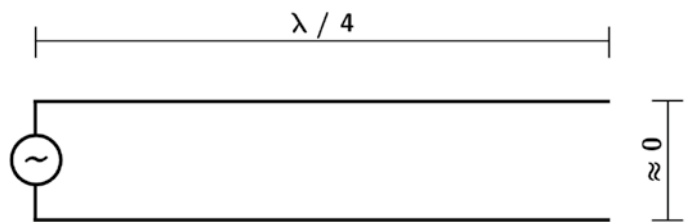
Zwar ist der Satz vom Igel für sich korrekt, kann jedoch nicht ohne Weiteres auf elektromagnetische Felder angewendet werden.

Der mathematische Hintergrund ist wie folgt: Betrachten wir elektromagnetische Strahlung einer bestimmten Frequenz, dann handelt es sich nicht um ein reellwertiges, sondern um ein komplexwertiges Vektorfeld, d.h. neben der Richtung der elektrischen und magnetischen Feldkomponenten kann auch eine Phasenverschiebung bestehen. Aus diesem Grunde lassen sich senkrecht zueinander stehende elektrische Felder so überlagern, dass keine lineare (z.B. diagonale) Polarisation, sondern eine zirkuläre Polarisation entsteht. Das Feld auf einem Punkt der Kugeloberfläche hat dann eben keine konstante Richtung, sondern dreht sich.

Der Satz vom Igel lässt sich entsprechend nur im Falle linearer Polarisation in allen Richtungen auf den isotropen Kugelstrahler übertragen. Nimmt man an einigen Stellen zirkuläre Polarisation in Kauf, so ist zumindest theoretisch in beliebiger Näherung ein isotroper Strahler konstruierbar.

Beliebige Näherung

Zu obenstehendem Schluss kommen auch Haim Matzner (Holon Academic Institute of Technology) und Kirk T. McDonald (Joseph Henry Laboratories, Princeton University) in der Einleitung ihrer Veröffentlichung „Isotropic Radiators“ aus dem Jahre 2003. In ihrem Papier findet sich außerdem ein Beispiel für eine konkrete Antennenkonstruktion, die beliebig genau an ein isotropes Abstrahlverhalten herankommt: eine U-förmige Antenne. Diese kann sich einer isotropen Abstrahlcharakteristik in der Theorie beliebig annähern, muss dazu jedoch entsprechend schmal ausgeführt werden.



Hypothetische U-Antenne

Streng mathematisch betrachtet wird nur im Grenzfalle einer unendlich schmalen Antenne die isotrope Abstrahlung erreicht. Das Richtdiagramm nähert sich bei Verengung der U-Form jedoch schnell einer Kugelform an, weshalb es in der Praxis gar nicht nötig ist, die Antenne sonderlich schmal zu konstruieren.

Letztlich sind sämtliche in der Theorie beschriebenen Richtcharakteristiken mit echten Materialien in echter Umgebung immer nur näherungsweise zu erreichen. Ungenauigkeiten in der Konstruktion, Umgebungseinflüsse und andere Abweichungen (z.B. aufgrund der immer notwendigen Einspeisung) sind nie vollständig vermeidbar. Insofern stellt der isotrope Kugelstrahler – rein praktisch betrachtet – hier keinen Sonderfall dar, sondern kann ebenso wie alle anderen Antennenmodelle in guter Näherung gebaut werden.

Anpassung an 50 Ohm

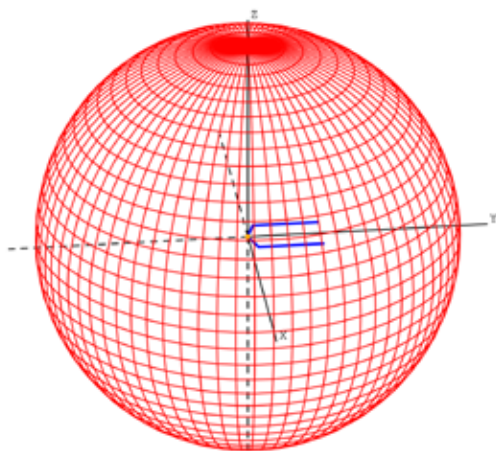
Die erwähnte U-Antenne lässt sich leider nicht sinnvoll speisen, da sie sich bei geringem Abstand der Arme wie eine Viertelwellenlängen-Lecher-Leitung verhält. Je besser ihr Abstrahldiagramm an das einer Kugel heran kommt, desto niedriger wird ihr Speisewiderstand gegen 0Ω gehen, was eine praktische Einspeisung schwierig macht.

Eine spannende Frage ist nun, ob sich eine ähnliche Bauform finden lässt, die eine Anpassung an 50Ω ermöglicht und dabei trotzdem – zumindest näherungsweise – ein isotropes Abstrahlverhalten aufweist.

Zufallsfund

Wie zu Beginn des Artikels angedeutet, habe ich eine solche Antenne durch Zufall konstruiert. Da ich im 6m-Band QRV werden wollte, habe ich eine Antenne gesucht, die bei horizontaler Polarisation (Vorgabe der BNetzA) in alle Richtungen zum Horizont (also außer oben und unten) möglichst gleichmäßig abstrahlt. Angeregt durch die Idee der Halo-Antenne, welche von Martin Steyer, DK7ZB in der Ausgabe 6/2020 des Funkamateurs vorgestellt wurde, habe ich mittels der Software „automatik“ verschiedene ähnliche Antennenkonstruktionen numerisch optimiert.

Zu meiner Überraschung entstand dabei eine Antenne, die nicht nur in der Ebene, sondern in alle Raumrichtungen nahezu gleichmäßig abstrahlt, also in jeder Richtung einen Gewinn von etwa 0 dBi aufweist. Bei 51 MHz errechnet sich die Abweichung der Richtcharakteristik gegenüber einem perfekten Kugelstrahler zu weniger als $\pm 0,11$ dB und der Speisewiderstand der Gesamtkonstruktion liegt laut Computer bei knapp 50Ω ($48,3 \Omega$) entsprechend eines SWRs von nahezu 1:1.



Richtdiagramm der mittels eines evolutionären Algorithmus auf isotropes Strahlungsverhalten und 50- Ω -Speisung optimierten Antenne. Das Richtdiagramm ist mit bloßem Auge nicht vom isotropen Kugelstrahler zu unterscheiden (Skalierung linear zur Strahlstärke).

Numerische Rechenfehler bei der Berechnung

Bei der Computersimulation habe ich feststellen müssen, dass die von „automatik“ im Hintergrund benutzte Software NEC2 bei bestimmten Antennen Rechenfehler aufweist. So führt die Berechnung mit NEC2 gelegentlich zu einem Antennengewinn größer als 0 dBi in allen Richtungen. Dies entspräche einem Wirkungsgrad der Antenne von über 100%, was nicht einmal theoretisch möglich ist, denn eine Antenne kann nicht mehr Energie abstrahlen, als ihr vom Transceiver zugeführt wird. Ich führe dies auf numerische Ungenauigkeiten des von NEC2 verwendeten Näherungsverfahrens zurück. Bei einer Optimierung des Gewinns in alle Richtungen besteht die Gefahr, dass Antennen entstehen, die in der Berechnung besonders fehleranfällig sind.

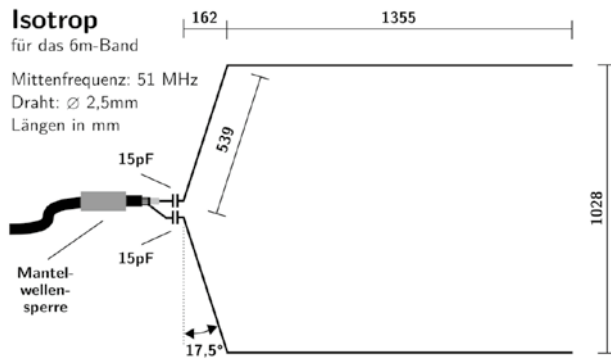
Mathematisch lässt sich dies zumindest bei Freiraumberechnung durch Normierung beheben. Hierzu wird aus dem Gewinn in dB ein Gewinnfaktor ermittelt, dieser über alle Richtungen (mit einer vom Koordinatensystem abhängigen Gewichtung) gemittelt sowie anschließend in dB zurückgerechnet. Dieser Korrekturwert wird dann von den durch NEC2 ermittelten Gewinnen abgezogen. Ein entsprechendes Hilfsprogramm habe ich in die aktuelle Version der Software „automatik“ aufgenommen.

Die Korrektur des Gesamtgewinns kann jedoch nicht alle Probleme numerischer Ungenauigkeiten lösen. Insgesamt scheint die Antennenart relativ anfällig für

Rechenungenauigkeiten zu sein. Ähnliche Erfahrungen machte Martin Steyer, DK7ZB bei der Berechnung der verwandten Halo-Antenne (siehe Ausgabe 6/2020 des Funkamateurs), denn die von ihm berechnete Resonanzfrequenz lag deutlich zu hoch (die reale Antenne hatte eine niedrigere Resonanzfrequenz). Eine höhere Resonanzfrequenz ergab sich bei meinen Berechnungen immer dann, wenn die Antenne bei der Berechnung in weniger Teilsegmente zerlegt wurde. Um die Werte möglichst genau zu ermitteln, habe ich daher die Anzahl der Teilsegmente relativ groß gewählt (siehe Abb. S.15)

Schematischer Aufbau

Der Aufbau ist ähnlich wie bei der oben erwähnten U-Antenne äußerst simpel. Es handelt sich lediglich um zwei abgelenkte Drähte, die hier aber mit zwei Kondensatoren auf etwa $50\ \Omega$ angepasst werden.



Schematischer Aufbau Isotropstrahler 6m-Band

Der Kondensator wurde nach Vorab-Simulationen auf 15 pF festgelegt, da es sich hierbei um einen üblichen Wert handelt (E6-Reihe). Durch den Winkel am Speisepunkt entsteht gegenüber der U-Antenne ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Optimierung.

Die hier angegebenen Abmessungen sind das Ergebnis der numerischen Simulation in NEC2 und Optimierung durch „automatik“. Hierbei wurde die Antenne in insgesamt 3077 Teilstücke zerlegt (je 512 bzw. 1024 Segmente für die kürzeren bzw. längeren Teilstücke sowie 5 Segmente am Speisepunkt). Dennoch können die Werte vom realen Optimum abweichen. In jedem Falle sollte eine Feinabstimmung erfolgen.

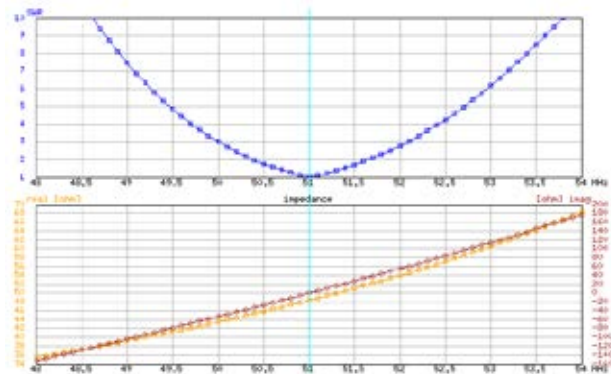
Horizontale Polarisation in der Ebene

In Richtung des Horizonts weist die Antenne bei entsprechender Lage (Montage in der horizontalen Ebene) auch eine horizontale Polarisation auf. Lediglich in je zwei schräg nach oben und unten verlaufenden Richtungen entsteht ein vertikaler Feldanteil. Dieser ist jedoch in der Praxis vernachlässigbar.

Auch beim Horizontaldipol ließe sich ein gewisser Vertikalanteil nicht gänzlich vermeiden, da selbst bei einer scheinbar rein horizontal polarisierenden Antenne umgebungsbedingt Polarisationsdrehungen auftreten.

SWR-Verlauf

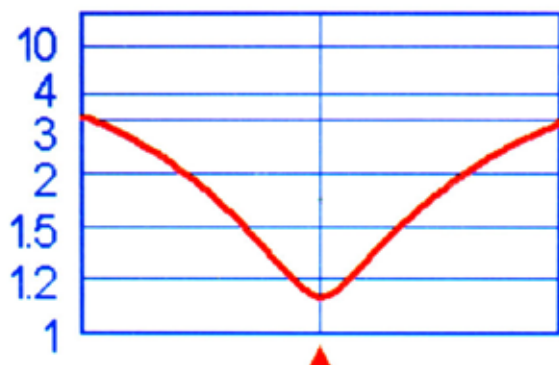
In der Simulation weist die Antenne im gesamten Bereich von 50 bis 52 MHz ein SWR von 1:3 oder besser auf.



Berechnetes Stehwellenverhältnis und dazugehörige Speiseimpedanz der Antenne

Da die hier vorgestellte Antenne auch in Richtung Boden strahlt, ist damit zu rechnen, dass ein Teil der Strahlung vom Boden reflektiert und wieder von der Antenne aufgenommen wird. Entsprechend kann sich, ebenso wie bei Abweichungen der Sende- bzw. Empfangsfrequenz vom Optimum, ein schlechteres Stehwellenverhältnis einstellen. Die Amplitude und Phase der vom Boden reflektierten Welle ist abhängig von den Bodeneigenschaften und der Aufbauhöhe. Daher sollte ggf. noch eine Anpassung in Abhängigkeit der konkreten Umgebungsbedingungen vorgenommen werden (z.B. mittels geringfügiger Kürzung, Verwendung eines Antennentuners, o.ä.). Es empfiehlt sich, die Antenne zunächst etwas länger auszuführen, damit nach der Konstruktion etwas mehr Spielraum bei der Anpassung bleibt.

In der Praxis konnte bei einer ersten Installation eine entsprechende Anpassung gelingen. Die Antenne wurde mit leicht abweichendem Draht (Drahtdurchmesser 1,75 mm zzgl. dielektrisch wirkender Isolierung) unter dem Dachstuhl montiert und dann schrittweise gekürzt. Es ergab sich ein Stehwellenverhältnis von 1:1,13 in der Bandmitte und, wie vorhergesagt, ein SWR von etwa 1:3 an den Bandgrenzen.

SWR 51 000 ± 1 000 kHz

Stehwellenverhältnis in der Praxis (Installation unter dem Dachstuhl, Antenne schrittweise gekürzt)

Vergleich mit der Halo-Antenne

Zumindest in der Theorie scheint die hier vorgestellte Antenne den Gewinn betreffend der Halo-Antenne überlegen zu sein. Der minimale Gewinn in der horizontalen Ebene liegt bei der näherungsweise isotropen Antenne mit ± 0 dBi um ca. 2 dB höher als bei der Halo-Antenne, denn diese weist seitlich eine Dämpfung von

bis zu etwa -2 dBi auf. Nachteilig gegenüber der Halo-Antenne wirken sich die beiden notwendigen Kondensatoren aus, die je nach Ausführung Verluste oder Einschränkung der Maximalleistung nach sich ziehen können. Dafür ist keine Anpassung mittels $\lambda/4$ -Koaxialleitung (wie bei der Halo-Antenne) erforderlich.

Fazit

Exakte isotrope Kugelstrahler sind in der Praxis ebenso wenig konstruierbar wie alle anderen Antennen mit 100% Wirkungsgrad. Sofern in bestimmten Strahlrichtungen Anteile zirkulärer Polarisation (zur Umgehung des „hairy ball theorem“) in Kauf genommen werden, lässt sich – entgegen weit verbreiteter Annahme – ein isotroper Kugelstrahler in der Theorie mit beliebiger Näherung und in der Praxis mit sehr guter Näherung konstruieren.

Da diese Konstruktion so ausgerichtet werden kann, dass in der Ebene eine horizontale Polarisation entsteht, ist diese Antenne gleichzeitig auch ein interessanter horizontal polarisierender Rundstrahler, z.B. für das 6m-Band.

Organisationsübergreifende IuK-Übung 2020

Unter der Federführung der Zentralbereitschaft Fernmeldedienste haben vor wenigen Wochen IuK-Einheiten des Berliner Roten Kreuzes, der Berliner Feuerwehr, der Johanniter-Unfall-Hilfe und der DRK Bundesvorhaltung Logistikgruppe Schönefeld die Vernetzung mehrerer Führungsstellen geübt. Simuliert wurde der Ausfall sämtlicher Telekommunikationsnetze. Ziel war es, in jeder Führungsstelle vollwertige Netzwerkzugänge aller drei Akteure zu schaffen. Die Schwierigkeit bei solchen Netzen besteht darin, dass jede Organisation ein eigenes Kommunikationskonzept hat. Zur Lösung dieses Problems kam verschlüsselte Richtfunk-Technik der Zentralbereitschaft Fernmeldedienste zum Einsatz, die komplett getrennte virtuelle Netzwerke bereitstellt. Über diese konnten am Ende PC-Arbeitsplätze, VoIP-Telefone, Drucker, Faxgeräte und weitere IP-basierte Arbeitskonsolen der drei Organisationen in jeder Führungsstelle betrieben werden. Zusätzlich wurden jeder angebundenen Führungsstelle Live-Kamerabilder aller Einsatzabschnitte übertragen. Damit zeigten die Fernmelder, dass man im Ernstfall verschiedenste Technik mehrerer Organisationen sicher ver-



netzen kann, um z.B. Führungsstellen oder Arbeitsplätze für Verbinder in Gebieten errichten zu können, in denen reguläre Kommunikationsnetze ausgefallen sind. Begleitend zur IuK-Übung trainierte die Rettungshundestaffel des Kreisverbandes Berlin-Zentrum das Auffinden von Personen in schwerem Gelände. Wer beim Fernmeldedienst mitmachen möchte, schreibt der Zentralbereitschaft gerne eine E-Mail an fernmeldedienst@drk-berlin.de. Die Fernmelder freuen sich über Zuwachs.“

AILUNCE HS2 QRP SDR bis 1.6GHz RX VERSION2
Allband und Allmode Amateur Sendeempfänger

neue Version 2



HS2 ist ein ultraportabler Vollband und All-Mode (AM/SSB/FM)-SDR-Sendeempfänger. Mit der von uns entwickelten mobilen HAM-BOX-App kann ein Androidgerät den SDR-Sender einfach steuern oder die Audio wiedergeben.

HF/6m 30Watt V&UHF 5Watt

Eingebaute Soundkarte, Specktrum / Wasserfall, CAT817 komp./ USB-C 3.1, Automatik Tuner für HF & Flash Memory eingebaut. TXCO $\pm 0.5\text{ppm}(-10-60^\circ\text{C})$ Versorgungsbereich von **5Volt bis 32Volt DC!** Schnurloses Mikrofon. nur ca 1000g Gewicht.

OPTIONAL erhältlich
* Eingebautes GPS
* Kompass Modul
* LORA Datenmodul



AILUNCE

Frequenz-Sendebereich
1.800-2.000, 3.500-3.900,
5.351.5-5.366.5, 7.000-7.200,
10.100-10.150, 14.000-14.350,
18.068-18.168, 21-21.450,
24.890- 24.990, 28-29.7,50-54,
144-146, 430-440MHz

ab
599€
A9154C

Empfang bis 1600 MHz



Abbildung kann abweichen

AILUNCE HD1 & Zubehör

AKKU Li-Ion 7.4V 3200mAh

X-MAS PREIS

24,99 €

Autoadapter 12-24 Volt

14,99 €

Adapter Multipin <-> 2pin Motorola
(RT 82/ HD1 <-> GP300 GP88S)

19,99 €

Ledertasche m. Sichtfenster

8,99 €

Programmierkabel USB

9,99 €

HD1 H9131A = 169 135€ Lautsprecher/Mikrofon IP67

GPS H9131B = 179 1235€ 24,99 €

HB-780D Wireless Bluetooth Kopfhörer Finger PTT
Für Kenwood 2pin Stecker compatible Funkgeräte

Aktionspreis: 39,00 €

Bluetooth version: V4.0

Frequenzbereich: 2,4 Ghz

Betriebsabstand: 10 Meter

Ladezeit: 3 Stunden

Arbeitszeit: 12 Stunden

Betriebszeit: -15°C ~ 45 °C

Li-Ion Akku (130mA/3,7 V)



RT73 FM / DMR - Mobilfunk Best Budget Dual Band
mit 20 Watt VHF& UHF / VFO Mode / CSV Datenbank

DMR TIER I & II / FM
4000 Kanäle (250 pro Zone)
SO-239 (PL) Antennenschluß
HB780D Freisprech vorbereitet

A9203A

EVP 229€

Aktion 199€



Bitte code HAMSPIRIT-RT73 angeben

Alle Preise inkl. 16% MwSt. Bestellungen ab 150 € Warenwert sind Versandkostenfrei.
Kurzfristige Preisänderungen, die aufgrund von Änderungen von Zöllen, Zollgebühren, Kurschwankungen usw. notwendig werden, bleiben vorbehalten. Solange Vorrat reicht.
Vorkasse mit Käuferschutz bei PayPal oder Skrill
Nur Versand oder Messe, kein Lagerverkauf.

Werbung gültig bis 31.12.2020
Weitere Angebote finden Sie auf unserer Shopseite
www.retevis.info
oder per Mail
support@retevis.org

Verkauf und Versand d. Retevis Deutschland
Germany RETEVIS Technology GmbH
Uetzenacker 29 / DE 38176 Wendeburg

Service & Support durch ISP KORTE
Idafehn-Nord 115 / DE-26842 Ostrhauderfehn

Amateurfunk ist Aktivität

Ronny Schödel, DL7VDX

In der Stadt, und dann noch ohne Antennengenehmigung, da ist beim Amateurfunk, gerade auf Kurzwelle, nichts zu machen. Das ist ein Satz, den jeder OM sicher schonmal gehört hat. Wahrscheinlich hat jeder zweite OM diesen Satz auch schon mal selbst ausgesprochen. Ich gehöre zugegebenermaßen dazu. Auch ich habe mich in all den Jahren nicht nur einmal frustriert hinreißen lassen, mein geliebtes Hobby mit diesem Satz zu verfluchen. Ehrlich gesagt, kann ich diesem Ausspruch auch nicht alle Gültigkeit entziehen. Antennen in der Stadt aufzubauen war noch nie einfach, aber heute ist es weitaus schwieriger eine taugliche Antenne für Kurzwelle zu installieren als noch vor etlichen Jahren. Hinzu kommt der stetig wachsende und teils enorme Störnebel auf unseren Bändern.

Es macht keinen Sinn, die Situation kleinzureden oder zu relativieren, weil jeder OM die Realität kennt. Die Situation für uns Funkamateure sollte deutlich besser sein, ist sie aber nicht. Ich sehe keine Anzeichen für eine Verbesserung der Umstände – weder was die Störpegel angeht und noch weniger Hoffnung gibt es wohl im Bereich der Antennengenehmigungen für Mieter. Hier wird sich der Trend der vergangenen Jahre fortsetzen. Mehr Rauschen und weniger Antennen auf den Dächern.

Wer DXCCs sammelt oder auf der Jagd nach IOTA ist, wer gerne am Contest teilnimmt, nicht nur um Check-Logs einzureichen und auf dreistelligen Plätzen landen möchte und in der Stadt wohnt, der leidet. Es sind die Leiden einer nicht erfüllten Liebe.

Die Masse der wirklich „schweren“ DXCCs, dazu gehört sehr viel im tiefen pazifischen Raum, habe ich nur im Auswärts-QTH von meinem Funkfreund Jürgen, DL7UVO, arbeiten können. Dort gibt es angemessene Antennen, Power und ein Shack, wie man es sich vorstellt. Seit der Geburt meines Sohnes habe ich dort nicht mehr aktiv gefunkt, zusätzlich hat sich mein QRL sehr intensiviert. Derzeit kann man einiges an Schuld für wenige neue gearbeitete DXCCs auch den armseeligen Sonnenflecken zugeschoben werden.

Behelfsantennen sind keine Wunderantennen

Nach all den destruktiven Zeilen ist es Zeit für ein kleines „ja aber“. Es beginnt damit, dass der innereuropäische Funkverkehr auf Kurzwelle eigentlich immer irgendwie möglich ist.

Selbst mit wenigen Metern Draht und QRP – wer es unbedingt so haben will. Das geht sogar auch mit SSB – klar, ist das anstrengend. Aber es ist nicht unmöglich. Es funktionieren auch die viel belächelten „Behelfsantennen“. Diese von vielen verachteten „Wunderantennen“, wie die Blechdosenantenne oder die kleinen EH-Antennen, werden zu Unrecht disrespected. Denn kein gesunder Mensch erwartet von diesen Antennen irgendwelche Wunder, jeder Funkamateur weiß, dass es sich um Behelfsantennen handelt. Sie hilft, doch ein wenig Kontakt mit HF zu erlangen – und das ist zu allererst etwas Gutes. Jeder der behauptet, eine dieser Antennen sei nur ein teurer Dummy Load, erzählt kompletten Unsinn. In meiner Zeit mit dem FT-817 habe ich viele QSOs mit einer EH-Antenne gefahren, nicht nur innerhalb Europas. Wenn es keine andere Möglichkeit gibt, dann bau dir lieber eine Behelfsantenne als gar keine. Bevor du kein QSO ins Log bringst, nutze „Wunderantennen“, denn damit wirst du auf jeden Fall Verbindungen ins Log bringen.

Ein paar Meter Draht

Niemand zweifelt an, dass resonante Antennen, eine anständige Aufbauhöhe und eine hohe Sendeleistung immer von Vorteil sind. Aber hier geht es um Funkamateure, die solche Vorteile nicht nutzen können. Hier kann ich aus Erfahrung berichten, dass ein paar Meter Draht im Innenhof, selbst mit schlechter HF-Erde, definitiv zu QSOs führen. Man wird bei derlei Guerilla-Methoden meistens ein Antennen-Anpassgerät benötigen oder auch einen Balun. Dass dabei viel Energie in Wärme verwandelt wird, nehmen wir mit einem Lächeln in Kauf. Zumindest so lange, bis man die Lippen am Mikrofon mit HF belebt. Beim Gegengewicht kann man in der Not etwas kreativ sein. Vor langer Zeit hatte ich den Boden



Kay, DL7KST betreibt Amateurfunk via Satellit

des Balkons komplett mit Alu-Folie unter dem Bodenbelag ausgelegt. Effektiv war das bestimmt nicht. Aber ich habe damit, vorrangig mit CW und SSB, ein paar hundert Verbindungen ins Log gebracht. Mit meinem 100 Watt Transceiver und einem MFJ-Tuner konnte ich QSOs bis nach Südamerika führen und innerhalb Europa sowieso.

Auch mit einem nur 6m langen Draht, der direkt an der Hauswand geführt wurde, habe ich eine Zeitlang gefunkt und so ebenfalls etliche QSOs fahren können. Vor einigen Jahren habe ich bei Urlaubsreisen nur einen FT-817 und eine mickrige EH-Antenne eingepackt, sowie diese kleine MP1 mit dem 3D-Gelenk. Erst vor kurzem war ich ein paar Tage auf Hiddensee – mit einem 100W Transceiver und einer ATAS-120. Die Antenne konnte ich mangels Möglichkeiten nur auf dem Erdboden aufbauen. Auch von der ATAS sagt

man, sie wäre ein teurer Dummy-Load. Möglicherweise stimmt das, aber dennoch habe ich bei abendlichen EU-QSOs Spaß gehabt, und auch ein wenig DX funken können.

Die Welt hat sich weitergedreht. Die sogenannten digitalen Betriebsarten haben das ganze Game ein wenig neu sortiert. Wie auch immer man gegenüber diesen Entwicklungen eingestellt ist, sie haben durchaus dazu geführt, dass es auch OM's wieder auf die Bänder getrieben hat, die teils Jahrzehnte inaktiv waren.

Der aktuell populärste Mode, FT8, gepaart mit einigen Metern Draht, entzieht jedem Funkamateurlas das Argument, nicht funken zu können. Nun kann man nur noch sagen „Ich habe keine Lust, zu funken“ – alles andere ist schlicht eine Ausrede.





Geschenke, die die Welt verändern.

Für Menschen in Not ist sauberes Trinkwasser oft das größte Geschenk.

Deine **Spende** hilft uns, anderen zu **helfen!**

drk.de/weihnachten



IBAN: DE63 3702 0500 0005 0233 07

BIC: BFSWDE33XXX

STICHWORT: NOTHILFE



Deutsches
Rotes
Kreuz

Python 3 Cheat-Sheet

Funktionsdefinition (hier mit 2 Parametern)

```
def funktionsname(parameter1, parameter2):  
    Programmcode oder pass
```

Funktionsaufruf

```
funktionsname()  
funktionsname(Wert1, Wert2)
```

Zuweisung (falls innerhalb einer Funktion, dann automatische Deklaration als lokale Variable)

```
variablenname = Wert
```

Globale Variablen innerhalb von Funktionen

```
def funktionsname(parameter):  
    global variablenname  
    ...  
    variablenname = Wert
```

Kontrollstrukturen / Ablaufsteuerung

```
if Bedingung:  
    Programmcode (für Bedingung wahr)  
elif Bedingung2:  
    Programmcode (für 1. Bed. falsch, aber 2. wahr)  
else:  
    Programmcode (für Bedingungen falsch)  
  
while Bedingung:  
    Programmcode  
    (wird ausgeführt/wiederholt solange Bedingung wahr)  
  
for variablenname in range(Endwert):  
    Programmcode  
    (wird wiederholt solange Variable kleiner als Endwert)  
  
for variablenname in range(Startwert, Endwert):  
    Programmcode  
    (wird wiederholt solange Variable kleiner als Endwert)  
  
for variablenname in Liste:  
    Programmcode  
    (wird für alle Elemente in der Liste je einmal ausgeführt)
```

```
break (vorzeitiger Abbruch einer Schleife)  
return (Funktion beenden, ohne Rückgabewert)  
return Wert (Funktion beenden, mit Rückgabewert)  
raise Fehlerklasse("Meldung") (Fehler „werfen“)  
raise SystemExit(Wert) (Programm beenden)
```

Wichtige Funktionen (ggf. mit Rückgabe)

```
print(String) → keine Rückgabe bzw. None  
input(String) → Eingabe als String  
str(Wert) → Wert in String umgewandelt  
int(Wert) → Wert in Ganzzahl umgewandelt  
float(Wert) → Wert in Gleitkommazahl umgewandelt
```

Wahrheitswerte

```
True (immer wahr)  
False (immer falsch)
```

Das „Nichts“

```
None
```

Operatoren

```
Wert1 == Wert2 → wahr wenn Werte gleich  
Wert1 != Wert2 → wahr wenn Werte ungleich  
Wert1 is Wert2 → wahr wenn Werte dasselbe  
Wert1 is not Wert2 → wahr wenn nicht dasselbe  
not Wert → wahr wenn falsch und falsch wenn wahr  
Wert1 and Wert2 → nur wahr falls beide wahr  
Wert1 or Wert2 → wahr falls mindestens ein Wert wahr  
Zahl1 + Zahl2 → Summe der Zahlen  
String1 + String2 → beide Texte hintereinandergefügt  
Zahl1 / Zahl2 → Division mit Gleitkomma  
Zahl1 // Zahl2 → Ganzzahldivision (mit Abrundung)  
Zahl1 % Zahl2 → Modulo-Operator bzw. Divisionsrest  
Zahl1 ** Zahl2 → Zahl1 hoch Zahl2
```

Arbeiten mit Listen

```
[] → neue, leere Liste  
[Wert1, Wert2, Wert3] → neue Liste mit Werten  
len(Liste) → Anzahl der Elemente in der Liste  
Liste[Position] → Wert an Position  
Liste[Position] = Wert (existierenden Wert überschreiben)  
Liste.append(Wert) → keine Rückg., aber Liste verläng.  
Liste.clear() → keine Rückgabe, aber Liste geleert  
Liste.copy() → neue Liste mit gleichem Inhalt  
Wert in Liste → wahr falls Wert in Liste enthalten  
Wert not in Liste → wahr falls Wert nicht in Liste
```

Exceptionhandling / Fehlerbehandlung

```
try:  
    Programmcode (wird bei Fehler abgebrochen)  
except Fehlerklasse:  
    Programmcode (für Fehlerfall)  
else:  
    Programmcode (für Erfolgsfall)  
finally:  
    Programmcode (wird immer ausgeführt)
```


Python 3 Cheat-Sheet

Online-Dokumentation: <https://docs.python.org/>

- „Tutorial“ Einführung in die Programmiersprache
- „Library Reference“ Beschreibung aller Funktionen · Datentypen · Module · usw.

Shebang / Hash-Bang am Programmanfang

```
#!/usr/bin/env python3
```

Kommentare

```
# Zeilen die mit einem Hashzeichen  
# (Doppelkreuz, Rautezeichen) beginnen  
# sind Kommentare und werden bei der  
# Programmausführung ignoriert
```

Modul (Programmbibliothek) importieren und Funktion nutzen

```
import modulname  
...  
modulname.funktionsname(...)
```

Einzelne Funktion importieren und nutzen

```
from modulname import funktionsname  
...  
funktionsname(...)
```

Modul importieren ohne beim Zugriff den Modulnamen nutzen zu müssen

```
from modulname import *  
...  
funktionsname1(...)  
funktionsname2(...)
```

Module für Mathematik und Zufall

```
import math  
math.sqrt(9) → 3  
math.cos(math.pi) → -1  
  
import random  
random.random() → Zahl ≥ 0 und < 1  
random.randrange(Startwert, Endwert)  
→ Ganzzahl ≥ Startwert und < Endwert  
random.randint(Startwert, Endwert)  
→ Ganzzahl ≥ Startwert und ≤ Endwert
```

Objektorientierung

```
class Klassenname:  
    Klassendefinition oder pass  
  
class Klassenname(Basisklassenname):  
    Klassendefinition oder pass  
  
class Spieler:  
  
    def __init__(self, name):  
        self.name = name  
  
    def gewonnen(self):  
        print(self.name + " gewinnt")  
  
    def verloren(self):  
        print(self.name + " verliert")  
  
spieler1 = Spieler("Alice")  
spieler2 = Spieler("Bob")  
spieler1.gewonnen()
```

Wichtige Fehlerklassen

SystemExit (Programm- oder Thread-Beendigung)
Exception (alle normalen Ausnahmezust. und Fehler)
ValueError (unerwarteter Wert, z.B. bei Typ-Umw.)
ArithmeticError (mathematischer Fehler)
OverflowError (Zahlenwert zu groß)
ZeroDivisionError (Division durch Null)
LookupError (Index oder Schlüssel ungültig)
IndexError (num. Index ungültig, z.B. bei Liste)
KeyError (Schlüssel ungültig, z.B. bei Wörterbuch)
AssertionError (irriges Annahme)
MemoryError (nicht genügend Arbeitsspeicher)
RuntimeError (allgemeiner Laufzeitfehler)
NotImplementedError (nicht impl. Funktion)
RecursionError (zu tiefe Rekursion)