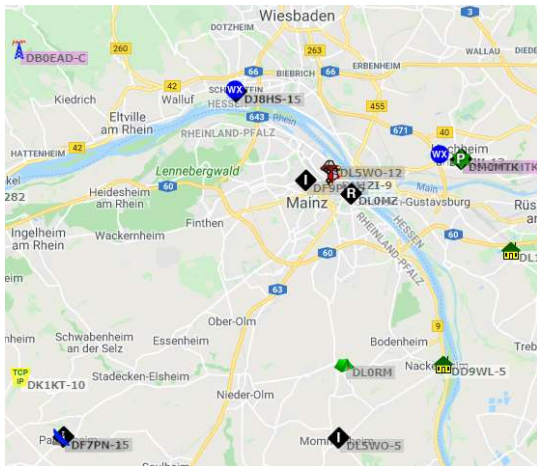




LORA-APRS

pn - Vom „Automatischen Paket Report System“ kurz APRS hat sicher fast jeder von euch schon mal was gehört oder kennt die Internet-Seite „aprs.fi“. Hier kann man sehen, wer wo gerade unterwegs ist, bzw. welche Wetterstationen gerade ihre Daten anbieten. Natürlich krepieren und fleuchen da noch mehr Daten herum, wie zum Beispiel Wettersonden, Schiffe oder manchmal auch Funkamateure /AeroMobil.



Nun hat sich APRS schon vor vielen Jahren etabliert, als es noch das Packet-Radio-Netz auf Basis von 1200 Baud Übertragungen gab. Das Netz gibt es zwischenzeitlich nicht mehr wirklich, aber die Technik und Geräte sind weiter genutzt worden. Meist ist es ein TNC (Kleine Kiste mit Verbindung von NF und Mikro zu einer UKW Funke) der die Aufgabe der Modulation und Demodulation übernommen hat. Das typische Geräusch einer solchen Übertragung kann man sich auf 144.8 MHz anhören (vorher NF leiser drehen).

Diese betagte Übertragungsmethode 1200 Baud mit zwei Tönen abzuwickeln ist natürlich etabliert, es gibt Hardware die man günstig weiterverwenden konnte. Aber ist es noch zeitgemäß in Zeiten, wo wir mit der

Betriebsart „FT8“ bis zu -20 dB ins Rauschen reinhören können? Nein, da gibt es besseres.

Nun haben wir bei FT8 nur Software im Einsatz, der das „Rauschen“ per Soundkarte vorgesetzt wird. Wie könnten die Vorteile auch bei der Verbreitung von APRS-Signalen eingesetzt werden? Es gibt eine Lösung.

Wir bedienen uns hier aus der Welt der „Internet-of-Things“. Hier sollen schon kleine Geräte die Möglichkeit erhalten, sich über Funk bemerkbar zu machen, um ihren Status an einen Empfänger zu melden, oder Befehle entgegenzunehmen. In diesem Zusammenhang fällt meist der Begriff „LoRaWAN“. Ich sehe euren skeptischen Blick: „Was ist das schon wieder?“

Mal schnell bei Wikipedia geschaut: „*Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) ist ein Low-Power-Wireless-Netzprotokoll. Die LoRaWAN-Spezifikation wird von der LoRa Alliance festgelegt. Sie ist frei verfügbar und nutzt ein proprietäres und patentiertes Übertragungsverfahren, basierend auf einer Chirp Spread Spectrum Modulationstechnik, mit der Bezeichnung „LoRa“ der Firma Semtech Corporation. Grundmodule sind als Open Source Software verfügbar.*“

Dieses „WAN“ Protokoll brauchen wir uns jetzt nicht anzuschauen, aber diese Chips der Firma Semtech sind hier das, was wir brauchen. Diese Teile bekommt man nämlich recht günstig. Sie erledigen den ganzen Sende- und Empfangs-Hokusokus. Man gibt nur einige Betriebsparameter an, wie Frequenz, Bandbreite, Kompressionsfaktor und das Fehlerkorrekturverhalten.

Mit diesen Bausteinen experimentiert hat vor einigen Jahren Klaus Hirschelmann, DJ7OO [1]. Er übertrug damit zwischen zwei Standorten Daten eines Messfühlers. Mit kleinster Leistung (wir reden hier von Milliwatt) kann man große Entfernungen überwinden. Also genau das Richtige für APRS. Ich habe es ausprobiert.

[1] <http://www.kh-gps.de/lora.htm>



Das Lora-APRS-Gateway (rechts) zum Größenvergleich neben einem DVBT-Stick.

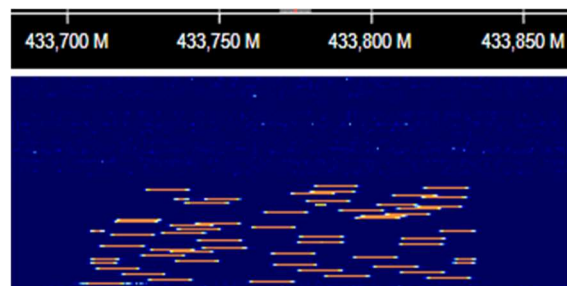
Nach kurzer Recherche bin ich auf zwei OMs aus Österreich gestoßen, die aus der Grundidee von Klaus, DJ7OO, eine Weiterentwicklung vorgenommen haben. Es sind etliche Versionen von kleinen Platinen für Tracker (Mobile Einheiten die ihre Position senden) und Gateways (die Daten empfangen und ins APRS-Internet einspeisen) entstanden. Obwohl die beiden noch alles in ihrer Freizeit machen, sieht es so richtig professionell aus. Da kann man Platinen erwerben und bekommt eine exakte Stückliste dazu inklusive der Bezugsquellen, möchte man unbedingt alles selber löten. Da auch kleine SMD Bauteile genutzt werden, ist das nicht mehr so einfach. Deswegen kann man auch teilweise vorbestückte Module erwerben, die innerhalb von einer Stunde einsatzbereit sind. Das Display ist noch anzulöten. Gehäuse können auf einem 3D-Drucker erzeugt werden.

Angefangen damit hat bereits Oliver Dollmann, DL5WO, den ich auf der APRS-Karte schon einige Male gesehen hatte, wie er so komische Daten aussendete, die auf die Verwendung der Lora-Technik hindeuteten. Für kleines Geld bestellte ich mir dann in OE einen Tracker mit 50 mW Sendeleistung und ein Gateway für Daheim.

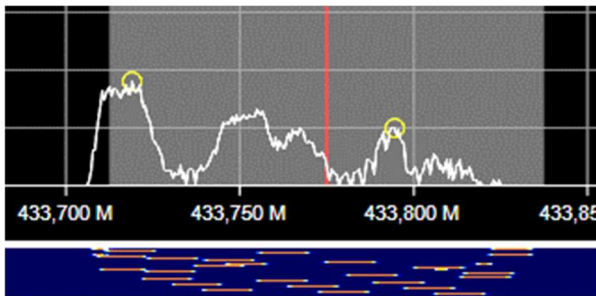
Die Teile kamen nach einem netten E-Mail-Verkehr mit Bernd, OE1ACM, dann auch bald an und waren in der Tat schnell zusammengepappt. Das Gateway besteht aus einem halben Raspi, dem sogenannten Raspi-Zero W (mit W, wie WiFi) und einer Aufsteckplatine mit dem Lora-Chip. Das passt dann alles in eine kleine Schachtel. Auf einem Mini-Oled-Bildschirm kann man sich ein paar Betriebsparameter anzeigen lassen. Herzallerliebste.

Das fertige Raspi-Image (Betriebssystem mit vorinstallierten Programmen) ist schnell auf einer Speicherkarte installiert und ins eigene WLAN eingebunden. Per SSH-Konsole kann man sich verbinden und hat die Parameter für APRS in einer Konfig-Datei einzustellen. Antenne dranschrauben, neu booten – es wird spannend. Die Parameter nach dem Boot werden kurz angezeigt und Bereitschaft vermeldet. Das wars. Kurze Kontrolle auf APRS.fi – Mein Gateway-Icon erscheint mit ersten Infos zum Gateway und seiner Softwareversion. Ab jetzt hört es auf 433,775 MHz auf Lora-Signale.

Spektrum einer Lora-Tracker-Aussendung: Bandbreite 125 KHz. Länge ca. 2-3 Sekunden (je nach Inhalt):



Die Hüllkurve:



Noch bevor ich den Tracker zusammengesetzt hatte, fuhr Oliver wieder mit seinem Tracker bei Mommenheim durch die Prarie. Erste Signale wurden von meinem Gateway weitergeleitet – ein Erfolgserlebnis! Der Tracker selber besteht auch aus zwei Platinen. Einem ESP32 Mikroprozessor und wieder dem bekannten Lora-Chip. Dieser Typ macht maximal 17 dBm was ungefähr 50 mW entspricht. Auch er hat ein Mini-Display und kann sich zum Software-Update einmalig in ein WLAN einklinken. Das schaltet er aber dann wieder aus. Ein Auto-update erfolgt dann ganz automatisch. Der Tracker hat bereits seine Software vorinstalliert bekommen. Hier gibt es nichts zu tun, außer sein Rufzeichen einzupflegen. Das macht man übers Display oder über einen eingebauten Mini-WebServer. Super pflegeleichte Sache vor allem bei der guten Anleitung. Also auch hier schnell ins Auto, die Zweitantenne für 70cm dran geschraubt an die SMA-Buchse des Trackers und mit einem USB-Kabel in die passende Buchse im Auto gesteckt. Fast alle haben heute eine USB Buchse im Wagen, wenn nicht tut es auch ein kleiner USB-Lader für die 12-Volt-Buchse des Zigarettanzünders. Auf der nächsten Fahrt zur Arbeit sollte es spannend werden.



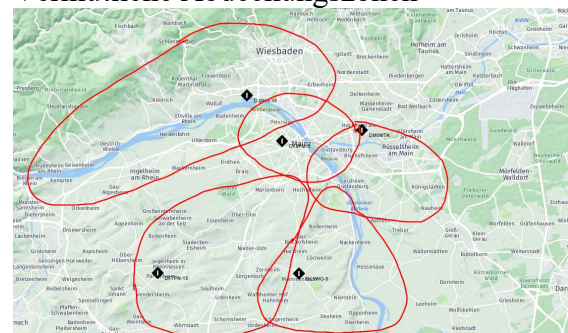
Der 1 Watt Tracker im Auto. 5V von der USB Buchse

Ich war überrascht als ich mir die Positionsmeldungen auf der APRS-Karte angesehen habe nach meiner ersten Fahrt. Bis fast nach Mainz hat mein Gateway alle Meldungen brav weitergereicht – teilweise bis zu -20 dB Feldstärke. Das ist ausbaufähig, dachte ich mir und mit Hilfe von Oliver haben wir dann angefangen Lora-Gateways zu pflanzen. Erstes „Opfer“ war Rudi, DF9PM. Alleine dort eines zu platzieren brachte schon eine gute Abdeckung der Fläche über ganz Mainz und hoch nach Erbenheim, Hochheim. Ab jetzt waren alle Fahrten zur Arbeit nach Mainz voll dokumentiert. Am 17.12. kam dann ein Testgateway in Wiesbaden-Schierstein dazu. Hier beobachten wir ab jetzt die Abdeckung des Rheingaus. Auch bei Holger, DL1MTK, in Hochheim steht jetzt ein Empfänger. Hier ist die Antenne noch unter dem Dach, aber das muss ja nicht immer so bleiben 😊.

Nun haben wir nach der zweiten Bestellung schon wieder eine Liste von Interessenten gesammelt, die sich einen Tracker anschaffen wollen. Auch gibt es zwischenzeitlich eine 950 mW Version, die mehr Sicherheit gibt, gehört zu werden.

Zu den Preisen: Tracker 17 dBm Stück 36 Euro, 30 dBm Version 56 Euro. Beide Tracker benötigen eine 5-Volt-Stromversorgung, die sich problemlos an der Autoversorgung betreiben lässt. Nimmt man ihn auch mal auf einem Spaziergang mit, muss ein kleines Power-Pack ausreichen und eine Gummi-Wurst (unbedingt vorher SWR prüfen).

Vermutliche Abdeckungszone



Wie geht's weiter?

Mit der Zahl der Gateways in Mainz und Wiesbaden sind wir aktuell schon gut bedient dank der guten Technik, können aber keinen von Euch aufhalten, sich trotzdem eins zu installieren. Wer heute aber schon APRS mit bis zu 50 Watt unterwegs nutzt, für den lohnt es sich einen 1 Watt Tracker zu holen, der dann das High-Power-Gerät schont.

Natürlich gibt es diese Technik und somit die Empfänger in Deutschland noch fast nirgendwo. Hier ist sind wir mal ganz vorne, wie es Funkamateure mit technischen Neuerungen immer wieder sind. Ich sehe aber

das erhebliche Potential der Lora-Technik und hoffe, sie setzt sich allgemein durch und löst die alten APRS-Empfänger irgendwann ab. Irgendwann, wird es die Tracker und Gateways auch in größeren Stückzahlen geben – das beschleunigt die Verbreitung. Alles Gute wünschen wir unserem Bernd in OE sowie seinem Mitstreiter. Hier wird eure Mühe sehr gewürdigt!

Tue Gutes und Berichte darüber – könnte auch hier der Wahlspruch sein, dem ich damit nachgekommen bin. Man sieht sich auf „*aprs.fi*“ (oder) „*aprsdirect.com*“.

[1] <http://www.kh-gps.de/lora.htm>