



Empfang von Wetterstateliten Daten

Lechner, Sobotta, Roßmann
09.02.2023

Inhalt

- Einleitung
- Hardware
- Software
- Versuchsdurchführung
- Auswertung & Fazit



Einleitung

- Empfangen von Wettersatelliten Daten mit RTL-SDR
 - Wollen zeigen → für Laien prinzipiell möglich
 - Nur Materialien verwenden, die leicht zu beschaffen sind

```
APTCHA']['config'] = serialize($captcha);
$captcha_config['code'],
' => $image_src
('hex2rgb') ) {
$hex_str, $return_string = false, $se
eg_replace("/[^0-9A-Fa-f]/", '', $hex_
array();
$x_str) == 6 ) {
= hexdec($hex_str);
['r'] = 0xFF & ($color_val >> 0x10);
['g'] = 0xFF & ($color_val >> 0x8);
['b'] = 0xFF & $color_val;
n($hex_str) == 3 ) {
'r'] = hexdec(str_repeat(substr($hex_s
g'] = hexdec(str_repeat(substr($hex_st
b'] = hexdec(str_repeat(substr($hex_st
ring ? implode($separator, $rgb
```

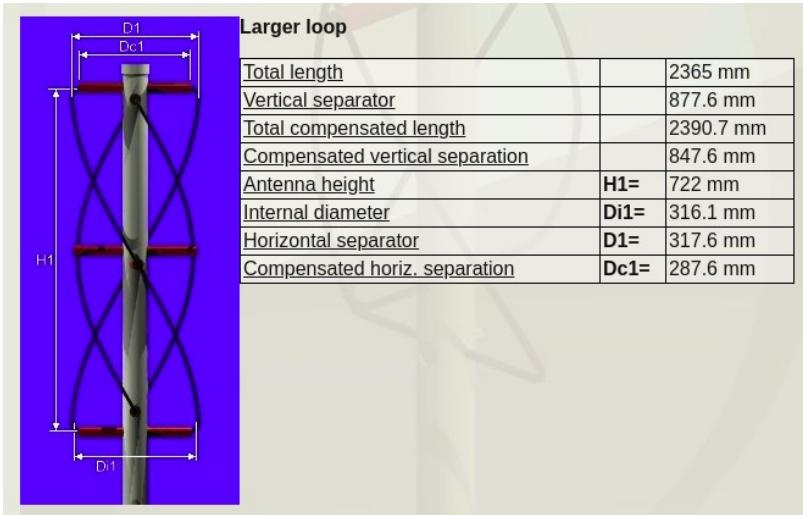
Hardware

Dipol-Antenne

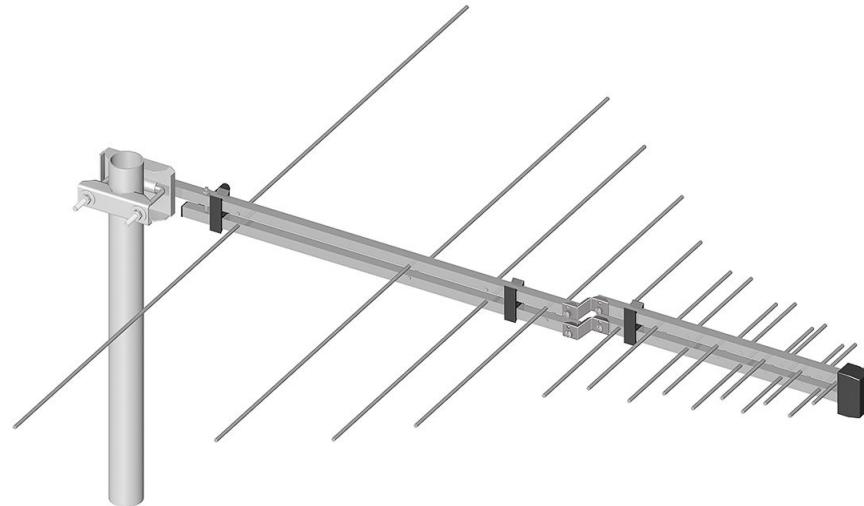
- Besteht aus zwei Metallstangen oder Drähten
- Die optimale Länge: $\lambda/2$
- ✓ Pro: leichte Beschaffung, leicht auf Wellenlänge/Frequeunz einstellbar
- ✗ Contra: muss ausgerichtet werden → erschwerter Empfang von bewegenden Sender

QFH-Antenne

- Steht für Quadrifilar helicoidal Antenne
- Besteht aus vier Drähten die verdreht sind
- ✓ Pro: durch Drehung der Drähte besserer Signal-Empfang
- ✗ Contra: komplizierter einstellbar



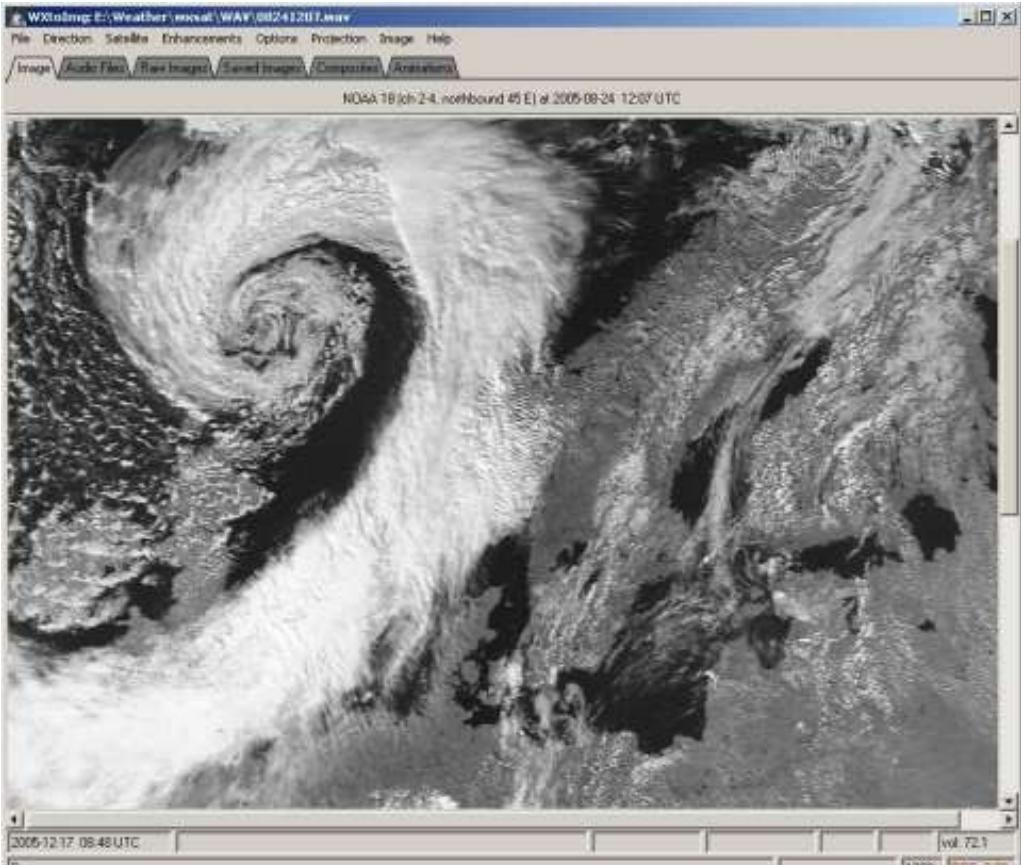
QFH-Antenne aus unserem Versuch mit Längenangaben



Dipol-Antenne für verschiedene Frequenzen
https://shopdelta.eu/shop_image/product/atk-log_5-12_21-60.jpg [Zugriff am 08 Februar 2023].

Software

- Für Aufnahme würde jedes Soundaufnahmeprogramm gehen
 - Besser spezielles Programm, damit Bandbreite änderbar oder Dopplereffekt entfernt werden kann.
- Audio Aufnahme Dekodieren mit wxtoimg → wurde extra für diese Aufgabe entwickelt



Typisches mit Wxtoimg
erzeugtes Bild
<https://leshamilton.co.uk/guide/wxmg02s.jpg> [Zugriff am 08 Februar 2023].

Versuchdurchführung

I. Versuch mit Dipol

- Auf Frequenz des NOAA-Satelliten einstellen
- Antenne über Coaxialkabel mit RTL-SDR-Stick verbinden
- 1. Aufbau in Berliner Innenstadt
- Auf Überflug des Satelliten warten → Flugbahn der NOAA Satelliten ist im Programm einsehbar sowie die Sendefrequenz
- Signal aufnehmen und mit Wxtoimg dekodieren

II. Versuch mit QFH-Antenne

- Selber Aufbau, nur weiter außerhalb von Berlin um Empfang eines sauberen Signals zu verbessern



Auswertung

I. Versuch mit Dipol

- Kein Signal empfangen → Signal zu sehr blokiert von Gebäuden
- Dipol auf Grund seiner Aufbaus nicht geeignet → Verbesserung durch Kreuzdipol möglich

II. Versuch mit QFH-Antenne

- Signal empfangen → deutlich hörbar aber mit starkem rauschen
- Gut geeignet für den Empfang → Sateliten drehen sich zur Stabilisierung dadurch umpolung des Signales → wird durch Drehung der Drähte kompensiert
- Dekodierung scheitert auch nach viel Nachbearbeitung, da Telemetrie Daten nicht korrekt übertragen wurden

Fazit

- Grundsätzlich möglich → für Laien nicht
- der richtigen Antenne und die Verbesserung der Signalaufnahmeverbedingungen entscheidend
- Versuch setzt grundlegendes Wissen in Analog-, Elektrotechnik sowie Signalverarbeitung voraus
- In den meisten Fällen lohnt sich es mehr auf professionelle Dienste zurückzugreifen



Vielen Dank.

www.htw-berlin.de

Quellen

- Wireless Communications and Networking, Elsevier, 2007.
- Lakshan, “What is sdr and what can you do with sdr?,” <https://www.seeedstudio.com/blog/2020/05/25/what-is-sdr-and-what-can-you-do-with-sdr/>, Accessed: 06.12.2022.
- “About rtl-sdr,” <https://www.rtl-sdr.com/about-rtl-sdr/>, Accessed: 03.11.2022.
- Realtek, “Rtl2832u,” <https://www.realtek.com/en/products/communications-network-ics/item/rtl2832u>, Accessed: 03.11.2022.
- NOAA, “Noaa-18 operational status,” <https://www.ospo.noaa.gov/Operations/POES/NOAA18>, Accessed: 30.11.2022.
- Elektronik-Kompendium.de, “Dipol,” <https://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/0810171.htm>, Accessed: 06.12.2022.
- airspy.com, “Sdrsharp,” <https://airspy.com/>, Accessed: 06.12.2022.
- SDR-Radio.com Ltd., “Sdr console,” <https://www.sdr-radio.com/console>, Accessed: 06.12.2022.
- <https://www.instructables.com/member/spacemanlabs/>, “Qfh instruction,” <https://www.instructables.com/NOAA-Satellite-Signals-with-a-PVC-QFH-Antenna-and-/>, Accessed: 02.12.2022.
- John Coppens, “Qfh design,” <http://jcoppens.com/ant/qfh/index.en.php>, Accessed: 02.12.2022.



**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

www.htw-berlin.de