

Das untere Ende des elektromagnetischen Spektrums

- Was gibt es dort zu entdecken ?
- Geräte für den Empfang
- Software
- Erfahrungsberichte
- Internet Links

Was gibt es zu entdecken?

- ELF 3-30 Hz
 - Schumann Resonanzfrequenzen
- ULF 300 – 3000 Hz
 - Sferics
- VLF/LF 3 – 30 kHz / 30 – 300 kHz
 - Navigations Signale
 - Zeitzeichen Signale
 - Steuerungssingale
 - AFU, 2.2 km Band (136 kHz)
 - Rundfunk

ELF 3-30 Hz

- Die Schumannresonanzfrequenzen
 - benannt nach dem Physiker Wilfried Otto Schumann
 - 1952 entdeckt
 - Anregung durch Blitze
 - **7.83, 14.3, 20.8, 27.3** und 33.8 Hz
 - Sehr kleine Signalamplitude
 - Stehende Wellen rund um die Erde (Hohlraumresonator)

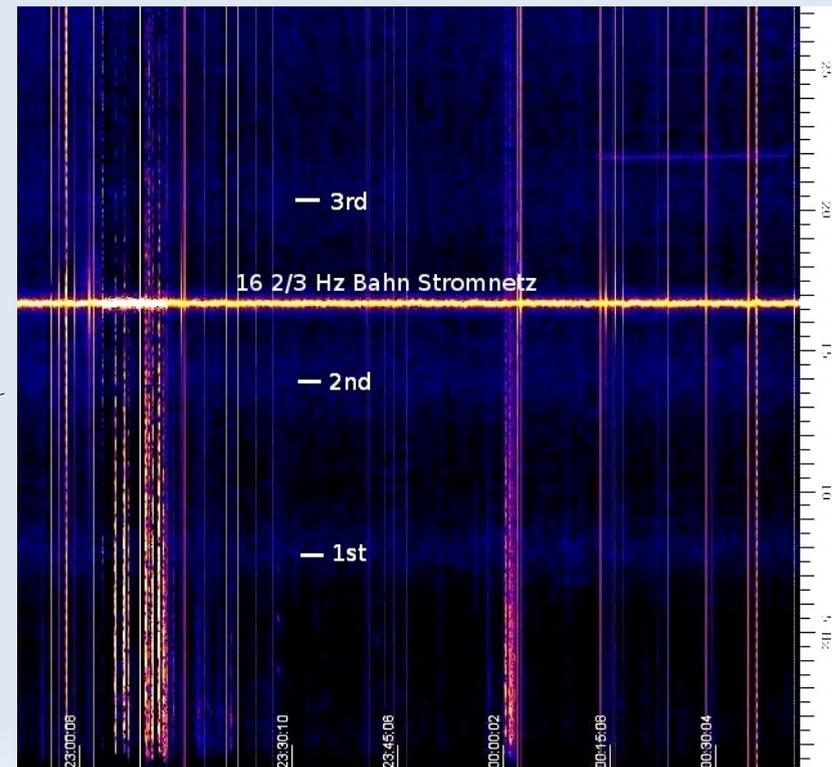
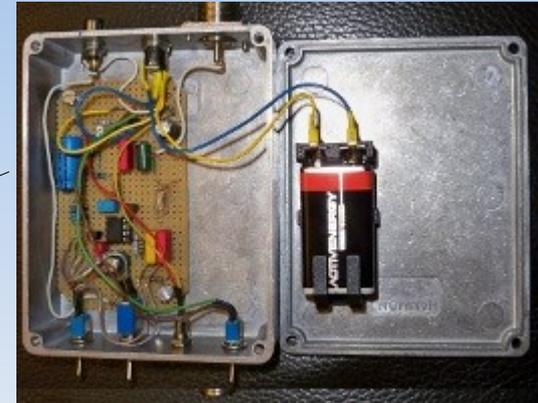
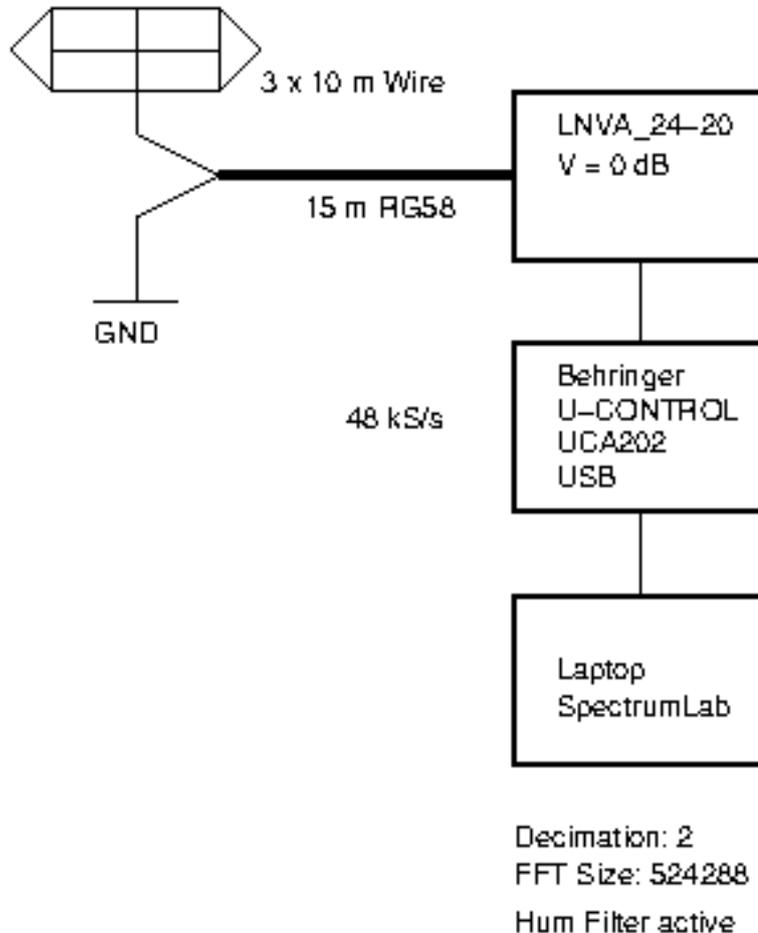
Nachweis der Schumann Frequenzen

- Antenne, mini Marconi-Antenne
- Rauscharmer Vorverstärker nötig (LNVA 24-20, www.vlf.it)
- 50 Hz Notch-Filter
- Soundkarte (Behringer USB Soundkarte)
- Auswertung mit Spectrumlab (DL4YHF)

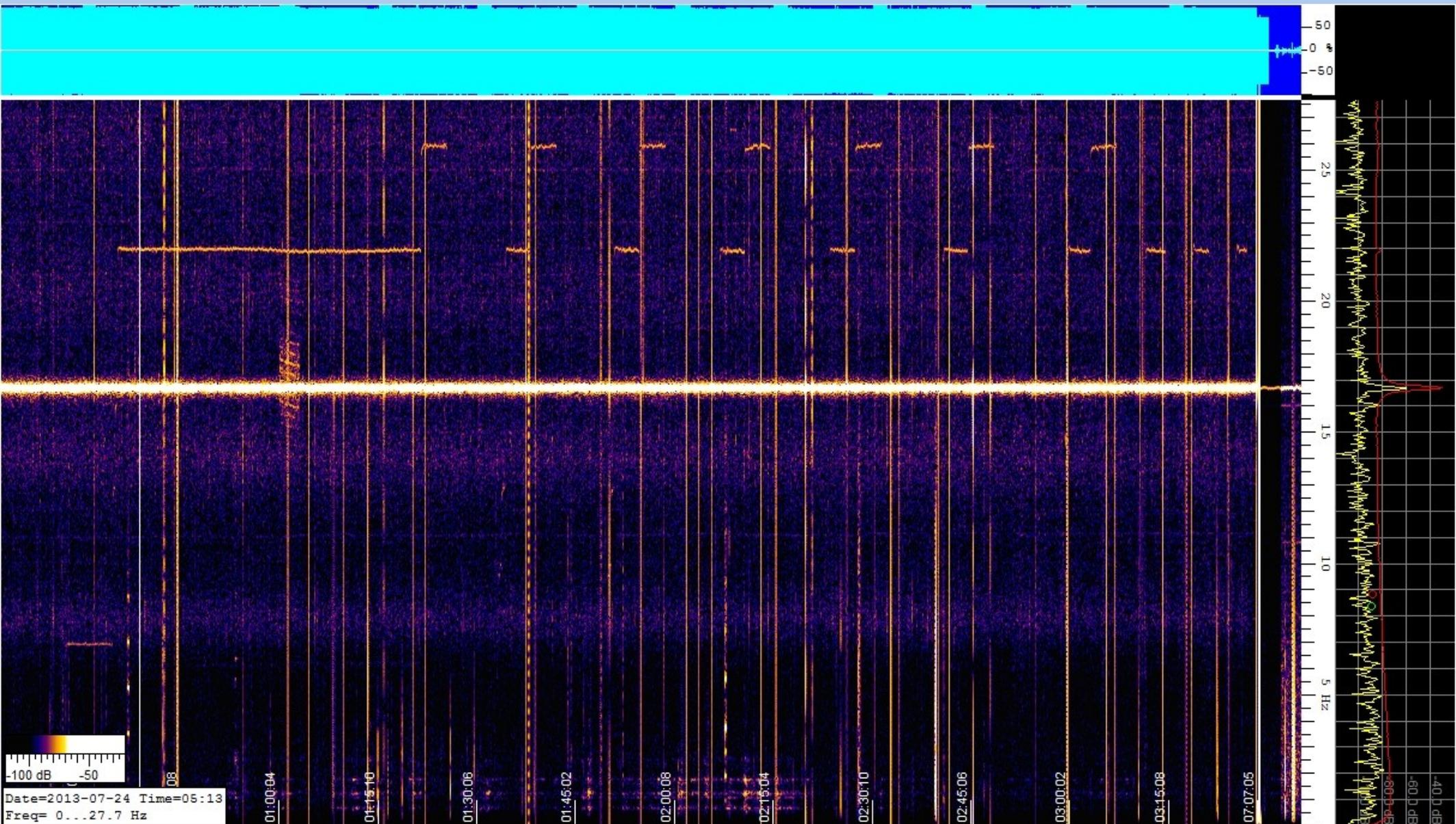
Der Aufbau

Schumann Resonance Setup

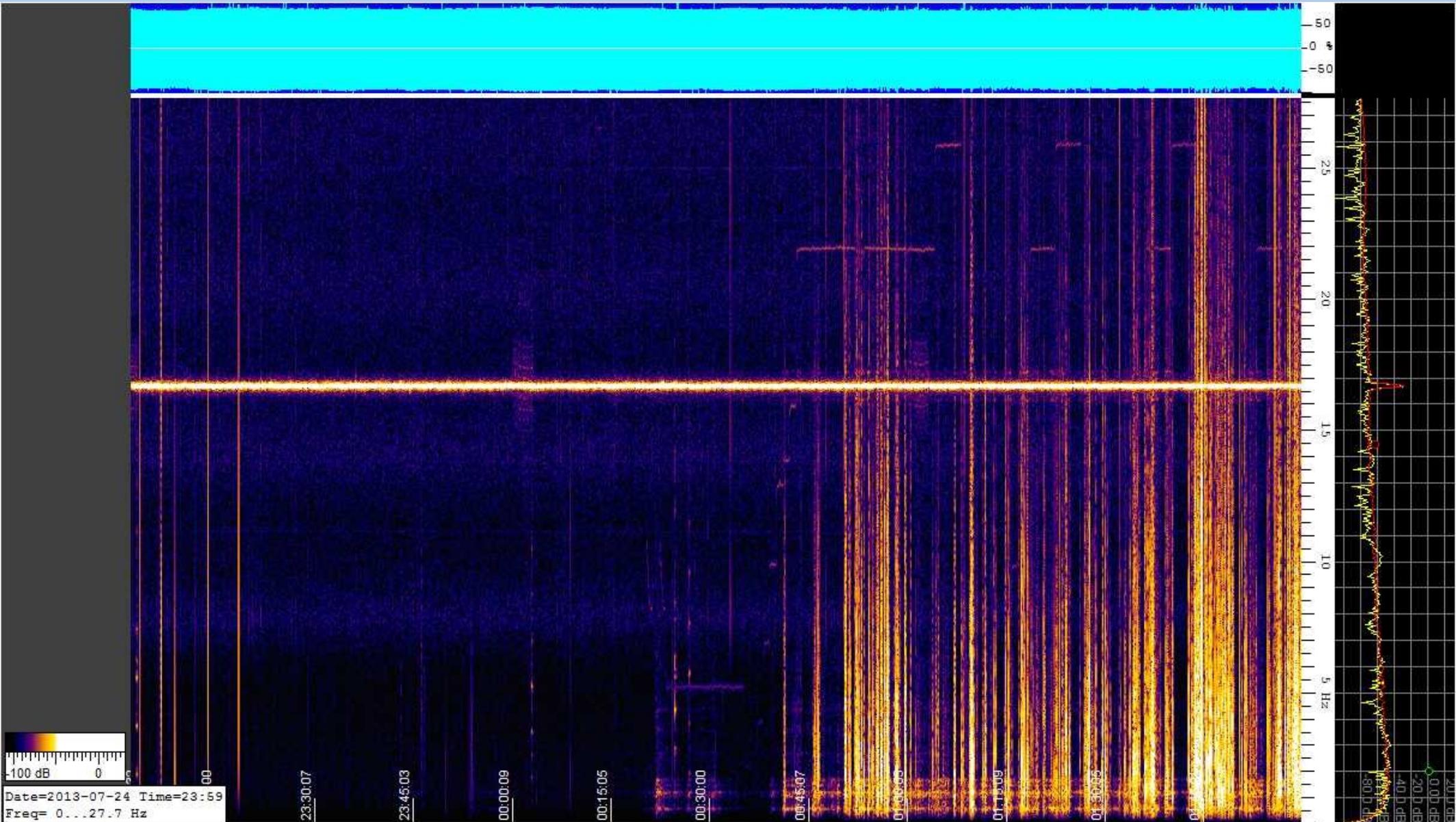
mini-Marconi Antenna



Spectrogram 1. 2. u. 3. Resonanz



Störungen ...



Die mini Marconi-Antenne

- Location: Wiener Prater (Klgv Wasserwiese, Grundstück 20x10 m)
- 3 x 10 m Draht
- Koaxleitung zum LNVA 24-20



Sferics

- Auch atmosphärische Impulsstrahlung oder AIS genannt
- Sind das impulshafte Auftreten elektromagnetischer Wellen natürlichen Ursprungs innerhalb der Erdatmosphäre
- Gedämpfte Schwingungen. Die Frequenzen liegen zwischen 3 und 100 kHz
- Wurde von Seilbahntechnikern entdeckt
- Wird auch als Wetterstrahlung bezeichnet und mit Wetterfühligkeit in Verbindung gebracht
- Verschiedene andere Erscheinungen in diesem Frequenzband
 - Tweaks
 - Whistler
 - Chorus

Sferics

- Sferics – als Klicks hörbar
- Tweaks – kommen aus größerer Entfernung (bis zu 20.000 km), klingen ähnlich wie "Querschläger"
- Whistler – Pfeifgeräusch, oft nur diffus, Entstehung durch "Ausflug" in die Magnetosphäre
- Chorus – auf und abschwellende Töne

Sferics Empfang

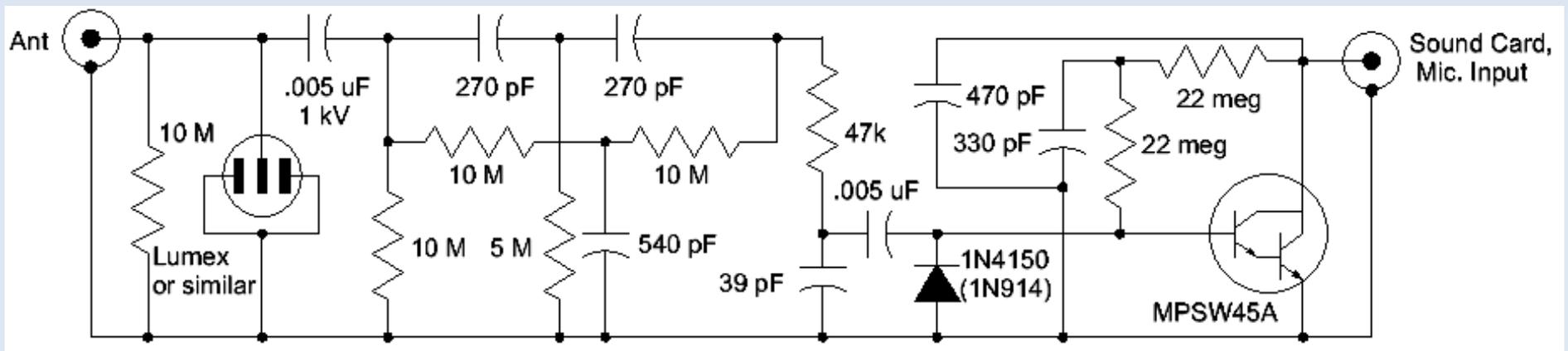
- E-Feld
 - Hochohmiger, kapazitätsarmer Verstärker (Impedanzwandler)
- H-Feld
 - Loop mit Verstärker
 - Ferritantenne mit Verstärker
- Soundkarte
- Spectrumlab
- 50 Hz Filter, besser Kamm-Filter

Empfangstips

- Möglichst weitab von der Zivilisation
 - 50 Hz + Oberwellen Störungen
 - elektrische Maschinen
 - GSM-Tower
 - andere Funkanlagen
 - möglichst freie Sicht
 - keine Bäume, Häuser oder ähnliches
 - Weidezaunanlagen meiden

Geräte f. den Sferics-Empfang (1)

- einfacher Empfänger
→ © www.techlib.com



- MP3 oder besser WAV Recorder

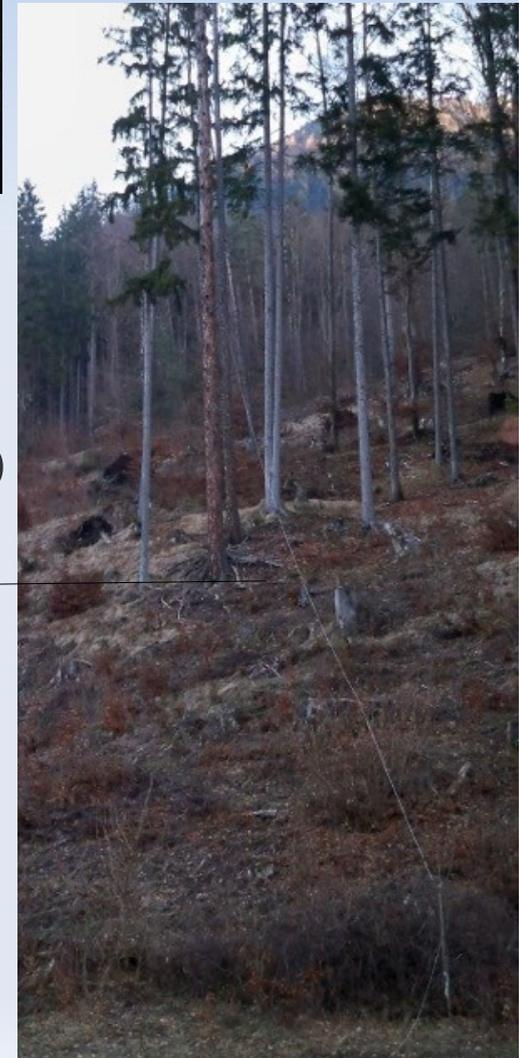


Geräte f. den Sferics-Empfang (2)

- bessere Empfänger
→ www.vlf.it



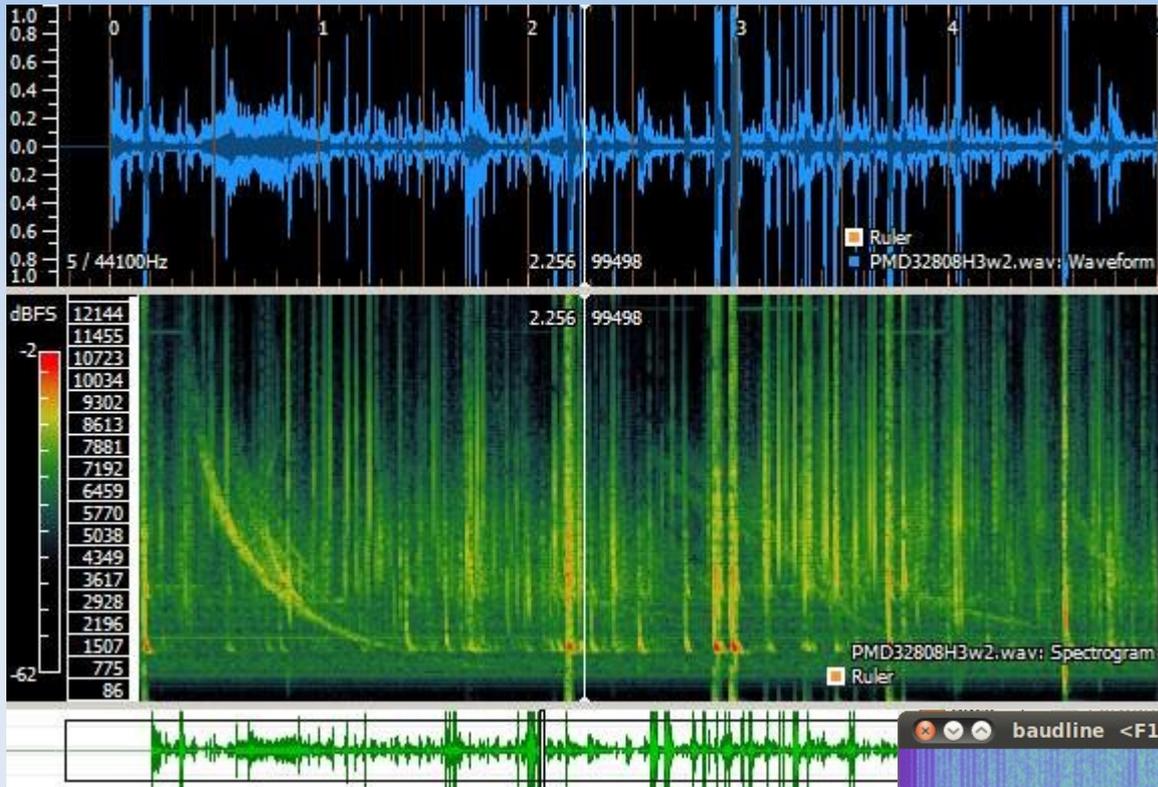
- Laptop + Soundkarte + Spectrumlab
- Drahtantenne
- 40 m RG58 Zuleitung



Sferics Empfangserfahrungen

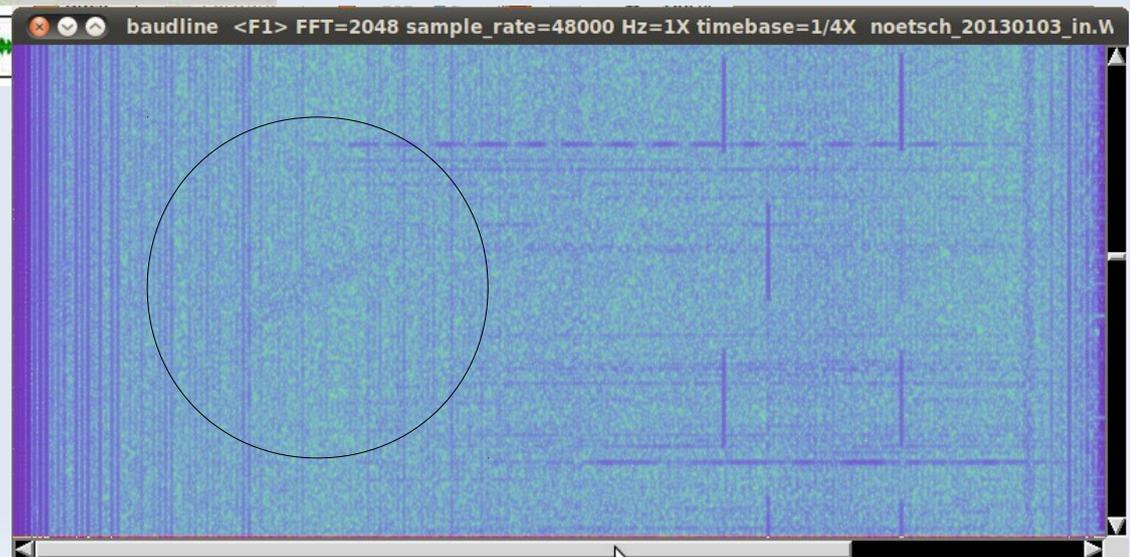
- Sferics – immer zu hören, unterschiedliche Aktivität → Kp-Index u. Wetter beobachten
- Tweaks – häufig zu hören, "Vorboten" für Whistler
- Whistler – selten zu hören, bisher erst 2x gelungen
- Chorus – noch keine Erfahrung

Sferics Beispiele



www.vlf.it

2013-01-03
Nötsch im Gailtal
Schloss
Wasserleonburg



2200m Band

- Empfangsversuche
 - Empfangsantennen
 - Empfänger
- Sendeversuche
 - Grabber
 - Sendeantennen
 - Anpassung
 - Sendertechnik
 - bisher 2 Aktivitäten mit OE3DMB

2200m Band Antennen

- RX Antennen
 - MiniWhip
 - einfache Schaltung
 - Dead-Bug Aufbau leicht möglich
 - braucht Höhe
 - freie Umgebung nötig
 - Loop Antenne
 - z.B.: mehradrige Leitung verwenden
 - Einfache Vorverstärker mit TL081 o.ä.
 - indoor-Betrieb möglich

2200m Band Empfangstechnik

- RF Space SDR-IQ
- andere SDR Empfänger
 - homebrew leicht machbar
 - immer wieder bei eBay verfügbar

Software

- Große Anzahl an FFT-Samples nötig
- Sub-Hz Auflösung wünschenswert
- Allgemein
 - Stabiler LO nötig!

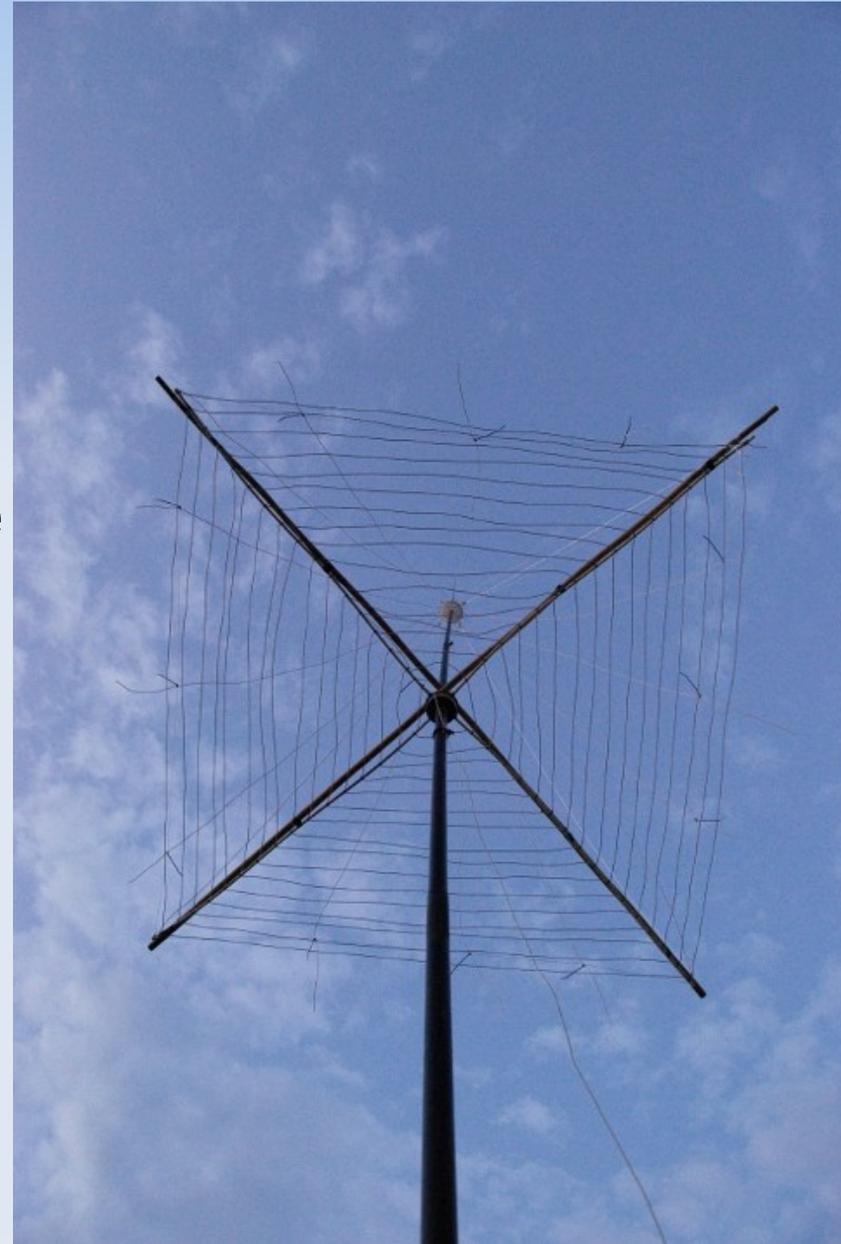
2200m Band Sendetechnik

- Automatische Empfangsstationen im Netz verfügbar → Grabber
- Einfache Antennen
 - lange Drähte
 - große Dachkapazität
 - Verlängerungsspule
 - Variometer für Feinabgleich
 - Anpassungstrafo

2200m Spezialantenne

- Gefunden bei EI0CF
 - Kleingartengeeignet
 - 10m Fiberglasmast
 - elevierte Verlängerungsspule
 - Dachkapazität

Leider noch nicht
erfolgreich ...



2200m Sender

- Einfacher Aufbau ähnlich Schaltnetzteil
- 100 bis 1000W machbar bzw. nötig wegen Wirkungsgrad der Antenne
- große und "gute" Ringkerne nötig
- Hohe Auflösung bei der Frequenzaufbereitung, $\leq 1\text{Hz}$ erstrebenswert
- CW oder DFCW (schneller)

2200m Band Aktivitäten

- 1. Sendeversuch mit OE3DMB
 - TÜV Gelände, Wien 23
 - 100W Sendeleistung
 - Verschiedene Aufbauten einer Drahtantenne
 - Dokumentation in LowferOE
- 2. Sendeversuch mit OE3DMB u. OE2KLU
 - gleiches Gelände
 - verbesserte Anpassung
 - bessere Ergebnisse
 - Dokumentation in LowferOE

Internet Links

- www.vlf.it → auch Live Streams
- www.techlib.com
- www.spaceweather.com
- sprint.no-ip.org/punbb-lowferOE/index.php