

ENAMS Weinheim 2019



ENAMS

Electrical Noise Area Monitoring System

ENAMS



1. ENAMS – Was ist das?
2. Warum machen wir das?
3. Wie funktioniert das System?
4. Was kommt dabei heraus?
5. Für wen sind die Daten?
6. Was wird dargestellt und wie?
7. Was kostet das Ganze?

1. ENAMS – was ist das?



ENAMS – Was ist das?

Ein über Deutschland verteiltes automatisches Empfangssystem zur Erfassung des Störpegels im Frequenzbereich von 50 kHz – 30 MHz

2. Warum machen wir das?



Das ENAMS Projekt wurde vom DARC gestartet, da die allgemeinen Störmessungen von der Bundesnetzagentur (BNetzA) nach 2011 nicht mehr vorgenommen wurden und deshalb das Anwachsen des allgemeinen Störpegels in den letzten Jahren durch die starke Verbreitung störender Elektronik in Wohn- und Gewerbegebieten nicht mehr dokumentiert wird.

3.1 Wie funktioniert das System?



Es besteht aus 55 Empfängern, die den gesamten Frequenzbereich von Langwelle (50 kHz) bis zur oberen Kurzwelle (30 MHz) abtasten.

Die Empfänger bestehen aus dem SDR Red Pitaya, dem ein 2-Band Vorverstärker (50 kHz - 8MHz und 8 - 30 MHz) vorgeschaltet ist und einer aktiven E-Feld-Antenne für den gesamten Frequenzbereich.

3.2 Wie funktioniert das System?



- Empfindlichkeit:
- Besser als Störpegel gemäß „ITU ländlich“
- Messung:
- Bandbreite 300 Hz, 6 x pro Stunde
- Messwert:
- Leistungsmittelwert über 1 Sekunde

3.3 Wie funktioniert das System?



- Messwertübertragung:
- gesicherte Datenverbindung mit zentralem Rechner
- Speicherung:
- in einer Datenbank, redundant
- Auswertung:
- offline, nach unterschiedlichen Kriterien

3.4 Wie funktioniert das System?



- Kalibrierung:
- Gerätesatz - bestehend aus Antenne und Empfänger mit Kabel - ist kalibriert
- Betriebsüberwachung:
- laufend, dient zur Erkennung fehlerhafter Geräte
interne Kalibrierprüfung nach jeder Messung

3.5 Wie funktioniert das System?



- Datenmenge:
Ca 12 GB/Jahr und Station
- Betriebsdauer:
mindestens 5 Jahre
- Standorte:
dort wo Funkamateure wohnen, bzw. ihre Stationen betreiben

3.6 Wie funktioniert das System?



- Standorte:
ITU-Kategorien „ländlich“, „Wohngebiet“, „städtisch“
- Standortbedingungen:
Antenne auf Erdboden montiert,
Ausnahme: sehr große Flachdächer, max 5m hoch

3.7 Wie funktioniert das System?



- **ENAMS Station:**
- Empfänger
- Aktive E-Feld-Antenne

im Bild ein Empfänger



3.8 Wie funktioniert das System?



- Elektrische Verbindungen:
Antennenkabel 25m, doppeltgeschirmt,
mit Mantelwellenverdrosselung
- LAN-Anschluß, ggfs WLAN:
Netzanschluß (230V~)
- Stromverbrauch:
unter 0,3 kWh/Tag

4. Was kommt dabei heraus?



- Meßwerte:
Pegel mit 300 Hz Auflösung Leistungsmittelwert über 1 s
- Werte hochgerechnet auf andere Bandbreiten
- Zusätzlich Spitzenwert-Ausgabe, Messbandbreite 10 kHz
- Messrate 6 x/h möglich bis 12 x/h

5. Für wen sind die Daten?



- Funkamateure
- Behörden, z.B. BNetzA
- Forschungsinstitute
- Funkdienste im HF-Bereich
- Politiker

6.1 Was wird dargestellt und wie?



- **Für Funkamateure**

Störpegel in den Amateurfunkbändern
abhängig von Tages- und Jahreszeit
Angaben in $\mu\text{V}/\text{m}$ und S-Stufen
Geografisch: Störschwerpunkte

6.2 Was wird dargestellt und wie?



- **Für Behörden und Funkdienste**

- Darstellung wie für Funkamateure, jedoch detaillierter und über den vollen Frequenzbereich
- Störfeldstärke in dBm/m und $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ in Normbandbreiten, bzw als Rauschzahl eines Monopols

6.3 Was wird dargestellt und wie?



- **Für Politiker**
Plakative Darstellung in farbigen Torten- und Balken-Diagrammen mit Bezug auf geltende Grenzwerte
- Ermöglicht Erkennen von Handlungsbedarf

7. Was kostet das Ganze?



Viele Tausend Arbeitsstunden vom ehrenamtlichen ENAMS-Team, das aus aktiven und pensionierten Fachleuten aus Lehre, Forschung, Industrie und Handwerk besteht.
Ca 30.000,-€ Materialkosten, die aus der Mitgliedschaft Pro des DARC e.V. finanziert werden.
Ein besonderer Dank geht an die **Firma Altec GmbH aus Weißenhorn**, die alle konfektionierten Coax-Kabel und die Radial-Sätze für die Antennen spendet.

8. ENAMS



FRAGEN?

ENAMS



Jetzt geht es weiter mit
Jörg Logemann DL2NI