



# HF-Störungen

Erkennen  
Beseitigen  
Akzeptieren?

Zu den Grauen Ziegenböcken  
Juni, 2025



Andreas Auerswald  
DL5CN

# Vorbemerkungen

- Bezug auf eigenen Standort
- Ortsfeste Installationen
- Untere Kurzwellenbänder
- Was habe ich für eine Antenne(n)?
- Wie gut kann ich mit meinen Nachbar(n)?
- Störsuche aufwendig aber sinnvoll und auch (meist) erfolgreich
- **Jeder Störfall ist individuell** ☹️



# Eigene Situation?

Wohnsiedlung  
Grundstück 600m<sup>2</sup>

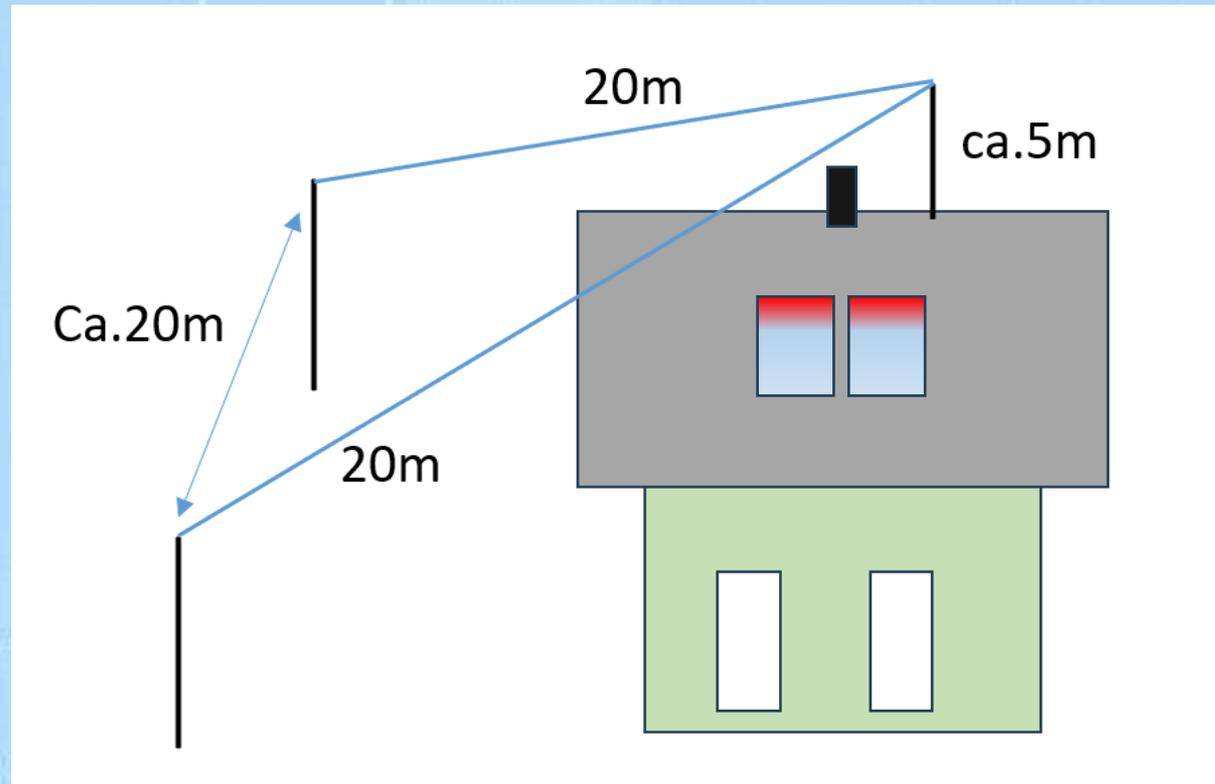
Geneigter V-Dipol  
Speisung mit HL ca. 8m,  
Tuner im Dachboden  
Kellermann-Balun

Zwei Elektro-Zähler

Solarstrom  
Vier Module ein Umrichter  
Zwei Module für Warmwasser

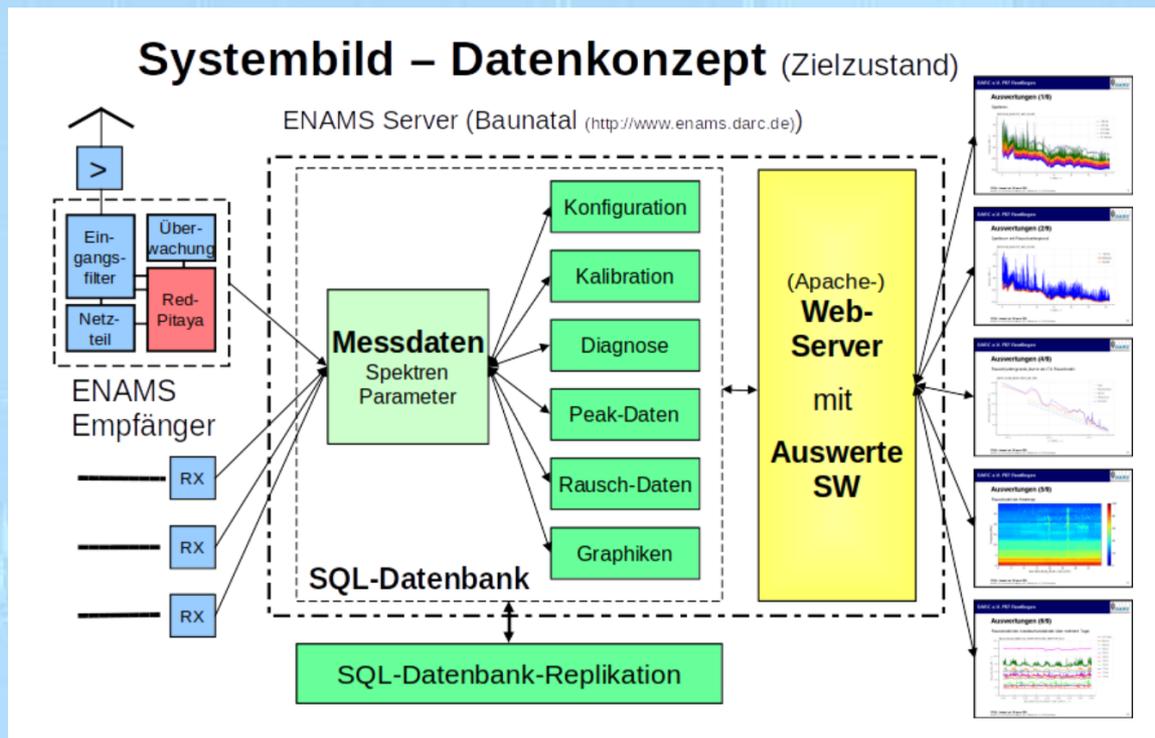
Beleuchtung LED  
Einige ZigBee-Installationen

LAN in jedem Raum auch  
Garage  
WLAN-Repeater pro Etage



# Was heißt ENAMS?

- (E)lectrical (N)oise (A)rea (M)onitoring (S)ystem
- 50 Meßstationen



# Welche Angaben für Pegel?

- dBm –Leistungsangabe, 0dBm 1mW an 50 Ohm
- dB $\mu$ V- Spannungsangabe beim Umrechnen muss immer die Impedanz mit angegeben werden
- dBm = dB $\mu$ V -107
- -73dBm(S9) = 34dB $\mu$ V

# EMV-Standards?

Here is a list of the most commonly applied European EMC standards and their corresponding IEC/CISPR standards:

## Emission [test methods]:

- [CISPR 11](#) → [EN 55011](#) - Emission limits and methods for ISM equipment
- [CISPR 32](#) → [EN 55032](#) - Emission limits and methods for multimedia equipment
- [CISPR 14](#) → [EN55014-1](#) - Emission limits and methods for household appliances
- [IEC 61000-3-2](#) → [EN 61000-3-2](#) - Methods for harmonic current emissions
- [IEC 61000-3-3](#) → [EN 61000-3-3](#) - Methods for voltage fluctuation and flicker

## Immunity [test methods]:

- [IEC 61000-4-2](#) → [EN 61000-4-2](#) - Test methods for electrostatic discharge (ESD)
- [IEC 61000-4-3](#) → [EN 61000-4-3](#) - Test methods for radiated RF field immunity
- [IEC 61000-4-4](#) → [EN 61000-4-4](#) - Test methods for burst (EFT)
- [IEC 61000-4-5](#) → [EN 61000-4-5](#) - Test methods for mains surge
- [IEC 61000-4-6](#) → [EN 61000-4-6](#) - Test method for conducted RF immunity
- [IEC 61000-4-8](#) → [EN 61000-4-8](#) - Test methods for mains frequency magnetic field
- [IEC 61000-4-11](#) → [EN 61000-4-11](#) - Test methods for AC supply dips, interruptions
- [IEC 61000-4-39](#) → [EN 61000-4-39](#) - Test methods for radiated close proximity fields

## Generic standards [emission limits, immunity levels]:

- [IEC 61000-6-3](#) → [EN 61000-6-3](#) - Emission limits for residential environments
- [IEC 61000-6-4](#) → [EN 61000-6-4](#) - Emission limits for industrial environments
- [IEC 61000-6-8](#) → [EN 61000-6-8](#) - Emission limits for commercial, light-industrial
- [IEC 61000-6-1](#) → [EN 61000-6-1](#) - Immunity levels for residential, light-industrial
- [IEC 61000-6-2](#) → [EN 61000-6-2](#) - Immunity levels for industrial environments

Leitungsgebunden

Gestrahlt

Störemission

Störfestigkeit

Quelle EMC-Academy

# Grenzwerte nach EN55022

ab 2016: EN55032

EMV Emissionen werden nach zwei Ausbreitungsmechanismen unterschieden:

- abgestrahlt (radiated) – über das elektromagnetische Feld einer Funkwelle
- leitungsgeführt (conducted) - über Ströme auf Kabeln oder Leitungen

**Tabelle 2 – Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss für Einrichtungen der Klasse B (häusliches Umfeld)**

Frequenzbereich MHz	Grenzwerte dB( $\mu$ V)	
	Quasispitzenwert	
0,15 bis 0,50	66 bis 56 (-41dBm)	(S9 + 32dB)
0,50 bis 5	56 (-47dBm)	(S9 + 26dB)
5 bis 30	60 (-51dBm)	(S9 + 22dB)

ANMERKUNG 1 Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.

ANMERKUNG 2 Im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 0,50 MHz nimmt der Grenzwert linear mit dem Logarithmus der Frequenz ab.

Die Umrechnung in Leistung an 50 $\Omega$  in dBm lautet  $0\text{dB}\mu\text{V} = -107\text{dBm}$ !

**Zur Einordnung: S9 entspricht einem Pegel von 34dB $\mu$ V oder -73dBm, eine S-Stufe einem Pegelschritt von 6dB!**

Grenzwerte für die Störspannung nach der Europa-Norm EN55032 „Multimedia Geräte“. In ihr sind Geräte der Unterhaltungselektronik, IT-Geräte und Telekommunikationsgeräte zusammengefasst.

# Was darf ich erwarten?



NoiseTest Version 5.2 Stand 6. Aug 2023 © Ulfried Ueberschar – DJ6AN -

Grundlegende Anforderung nach § 4 Ziffer 2 EMVG, zu erwartende elektromagnetische Störungen

Radiowave propagation ITU-R P.372-16 (Ausgabe 08/2022) / Bundestagsdrucksache 19/3837 vom 15.08.2018 Seite 10:

[https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.372-16-202208-11!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.372-16-202208-11!PDF-E.pdf)

Messparameter in die Zellen H8 bis H12 eintragen und bestätigen auf der PC-Tastatur

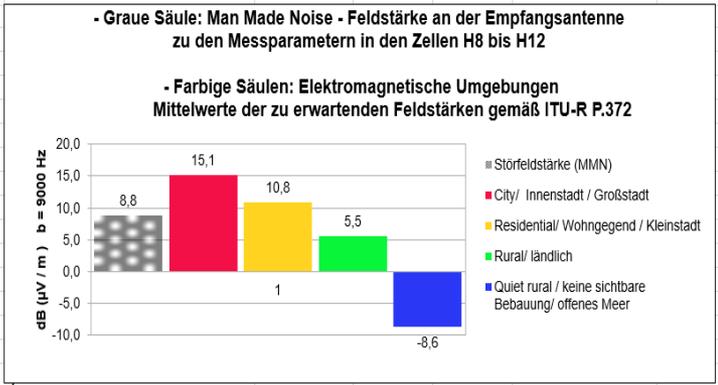
Kabeldämpfung zwischen Antenne und Empfänger	2	dB
Rx-Empfangspegel am 50 Ohm Eingang	-85	dBm
Rx-Frequenzband	3,75	MHz
Rx-Mess-Bandbreite (Rauschen ohne Nutzsignalreste)	2700	Hz
Rx-Antenne im Freiraum, Gewinn:	2,15	dB



(dBm-Kalibrierung des S-Meters vor der Messung durchführen !)

Umrechnungstabelle Empfangspegel für Kurzwelle

50 Ω Rx Eingang	b =	2700	Hz
S	dBm	dBµV	µV
+60 dB	-13	94	50.000,0
+50 dB	-23	84	15.811,4
+40 dB	-33	74	5.000,0
+30 dB	-43	64	1.581,1
+20 dB	-53	54	500,0
+10 dB	-63	44	158,1
9	-73	34	50,0
8	-79	28	25,0
7	-85	22	12,5
6	-91	16	6,3
5	-97	10	3,1
4	-103	4	1,6
3	-109	-2	0,8
2	-115	-8	0,4
1	-121	-14	0,2



	gemessen		
Störfeldstärke (MMN)	3,5 dB(µV/m)	mit Rx-Messbandbreite	2700 Hz
Störfeldstärke (MMN)	8,8 dB(µV/m)	bei 9 kHz Norm-Messbandbreite	( für f > 150 kHz bis 30 MHz )
Störfeldstärke (MMN)	20,0 dB(µV/m)	bei 120 kHz Norm-Messbandbreite	( für f > 30 MHz bis 1000 MHz )

Elektromagnetische Umgebungen gemäß ITU-R P.372	Störfeldstärken Mittelwerte	Norm-Messbandbreite	Feldstärke – Mittelwert überschritten um
City/Innenstadt / Großstadt	15,1 dB(µV/m)		-6,4 dB
Residential/ Wohngegend / Kleinstadt	10,8 dB(µV/m)		-2,1 dB
Rural/ ländlich	5,5 dB(µV/m)		3,2 dB
Quiet rural / keine sichtbare Bebauung/ offenes Meer	-8,6 dB(µV/m)		17,4 dB
galaktisch, kein man made noise	-7,0 dB(µV/m)		

(dBm-Kalibrierung des S-Meters vor der Messung durchführen !)

Anm 1: weitere Informationen einsehen: 'Button ITU-R Pegelbild'

Anm 2: Bezüglich HF-Schutzabstand (Protection Ratio) zur Berechnung der Mindestnutzfeldstärke etc. siehe IEC 'Radio services database' CISPR/TR 31 <https://www.iec.ch/emc/radio-services-database>

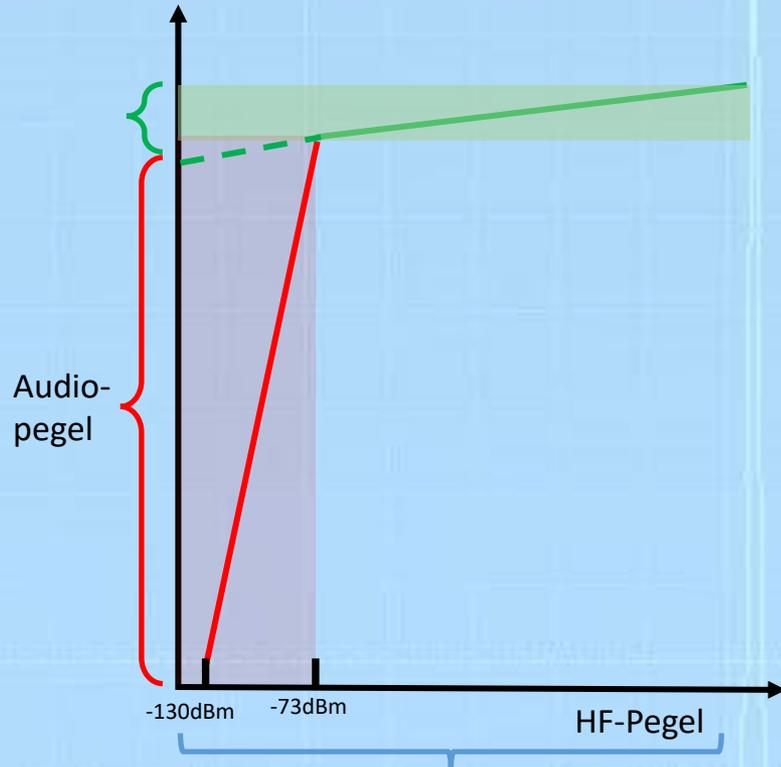
Anm 3.: Ausführliche Informationen zur Meldung elektromagnetischer Störungen an die Bundesnetzagentur: <https://www.darc.de/der-club/referate/emv/emv-abhilfemaassnahmen/>

Anm 4.: Alle hier angebotenen Informationen wurden von uns mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Für dennoch vorhandene Fehler sowie für Folgen, die sich ohne gesonderte und individuelle fachjuristische Beratung ergeben, wie auch für Fehler in bereitgestellten Informationen von Dritten und sich daraus ergebender Folgen wird jede Haftung durch den DARC e.V. oder seine haupt- oder ehrenamtlich tätigen Mitarbeiter ausgeschlossen.

10dBµV -> -97 dBm -> S5

Abschätzung Rauschen DJ6AN, EMV-Referat des DARC

# Warum rauscht mein RX weniger als Deiner?



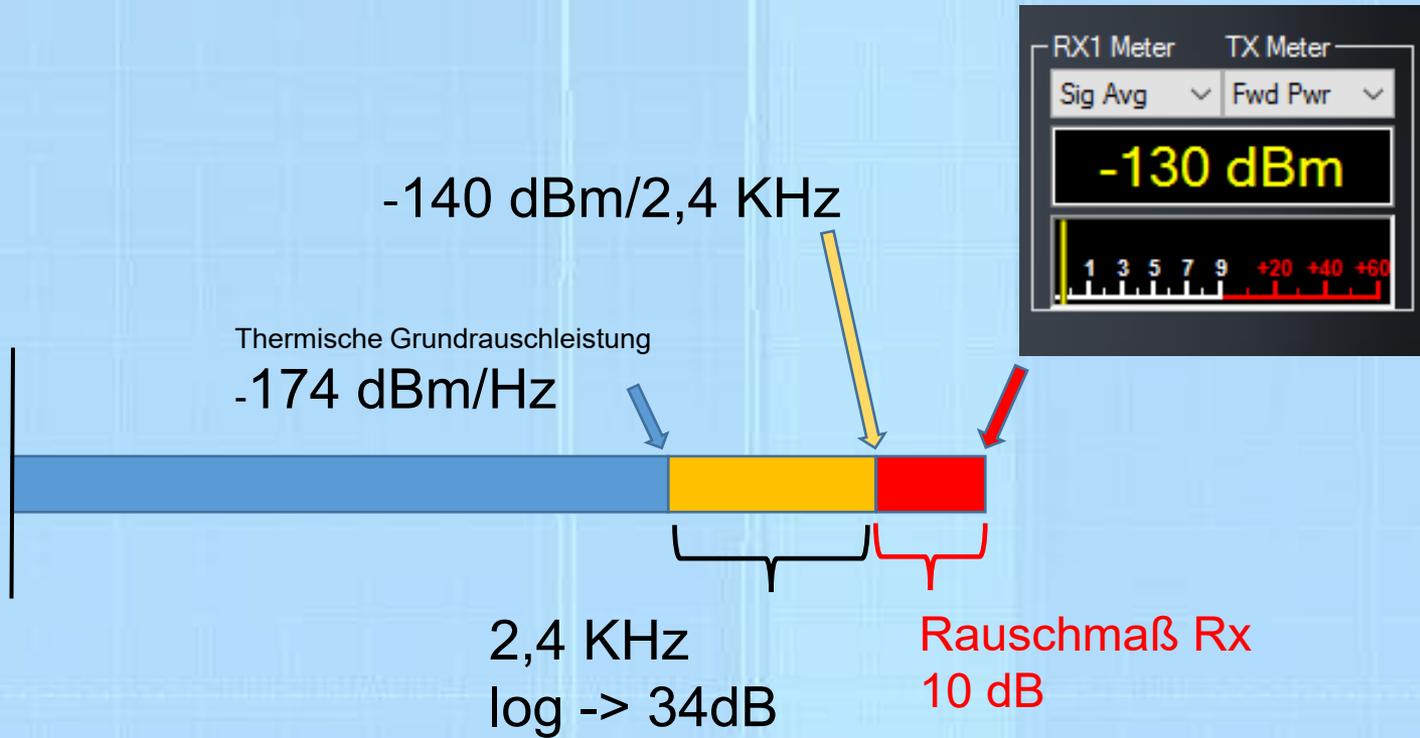
Soll/muss mein RX ohne Eingangs-Signal voll aufregeln, d.h. Audiolautstärke ist immer fast gleich?

Kann/will ich in meinem Rx die Regelsteilheit (**pegelabhängig**) verstellen?

Zeitverhalten Regelung?

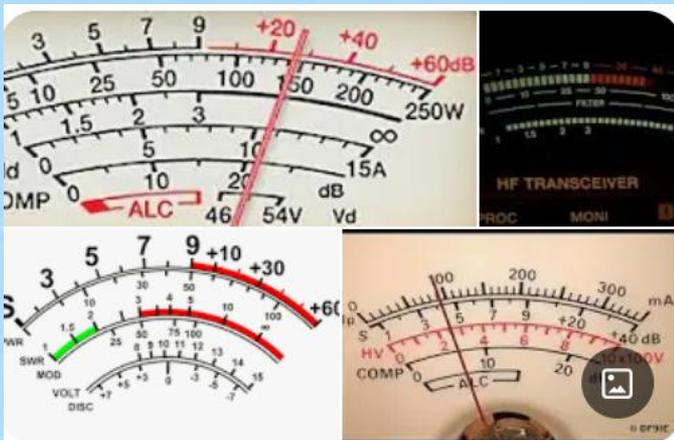
Kommerzielle TRXe benutzen diese Technik, um angeblich rauscharme Geräte zu produzieren, **SNR am Eingang eines RX davon unberührt**

# Was ist das Rauschmaß? (eines Rx)



# Welcher Pegel im Rx mit/ohne Antenne und mit/ohne Signale /?

- Kommerzielle S-Meter gehen (meist) falsch
- **ICOM** unter S 9 3dB pro S-Stufe
- Kalibriertes S-Meter im SDR „Hermes“
- Rauschmaß 10dB, S-Meter zeigt -130 dBm
- Logarithmische Anzeige bis ca. -20 dBm



Realistische Einschätzung der eigenen Empfangssituation auf den genutzten KW-Bändern erforderlich



Hermes mit PowerSDR

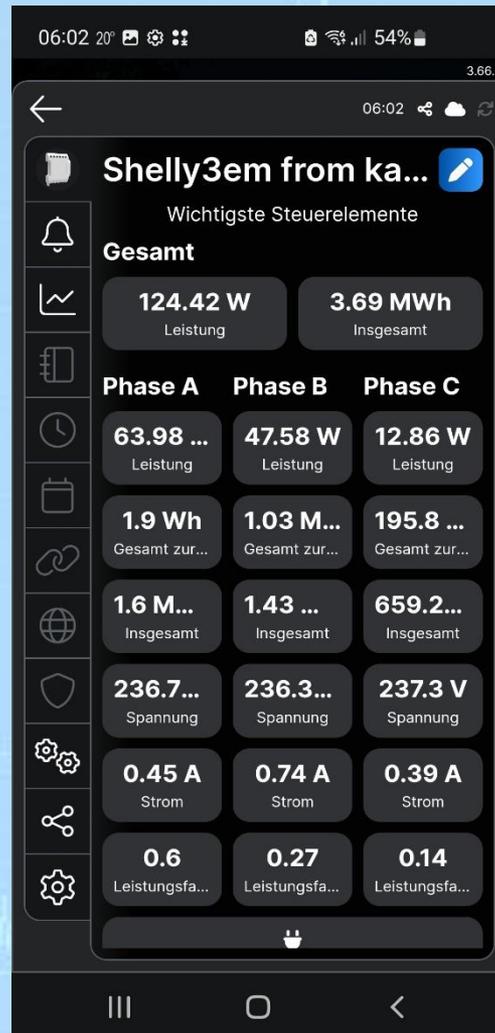
# (häusliche) EMV-Zulassung?

- Alle Neuanschaffungen EMV-Überprüfen
- Netzteile **ohne** Last **immer** ausstecken
- Nicht benötigte Verbraucher vom Netz **trennen**  
nicht nur ausschalten.
- Beim Verlassen des Gebäudes alle  
Verbraucher wie Rechner und Monitore aus,  
Steckerleisten schaltbar
- Netz-“Grundrauschen“ eines Gebäudes?

# Energiebedarf online

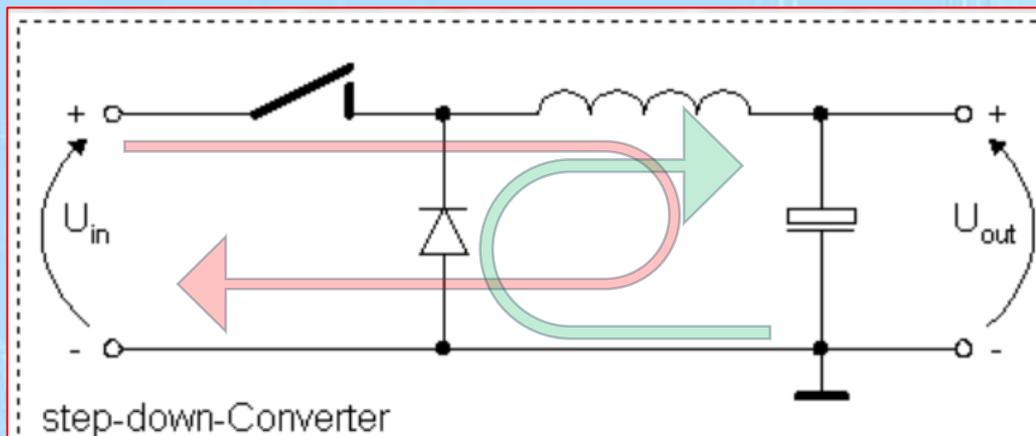
Leistung  
pro Phase in  
Echtzeit

Kann unliebsame  
Verbraucher  
anzeigen



# Schaltnetzteile – (un)schuldig?

- Funktionsbedingt steile Flanken- Wirkungsgrad
- Zahlreiche Oberwellen
- Filter an **beiden** Seiten notwendig, Zuleitung
- Am Ausgang immer mit Drossel beginnen
- Für geringe Verbräuche kleine Trafos und DC-Elektronik besser



Schalter zu – Aufladen C  
Energiespeicher Drossel

Schalter offen – Drosselstrom  
fließt weiter

# Netzfilter



Diverse Ausführungen

Testweise vor  
Verbraucher stecken

**Beachtung Störstrom  
auf Schutzleiter**

HF-Erdung fraglich



# HF-Störungen - Klassifizierung

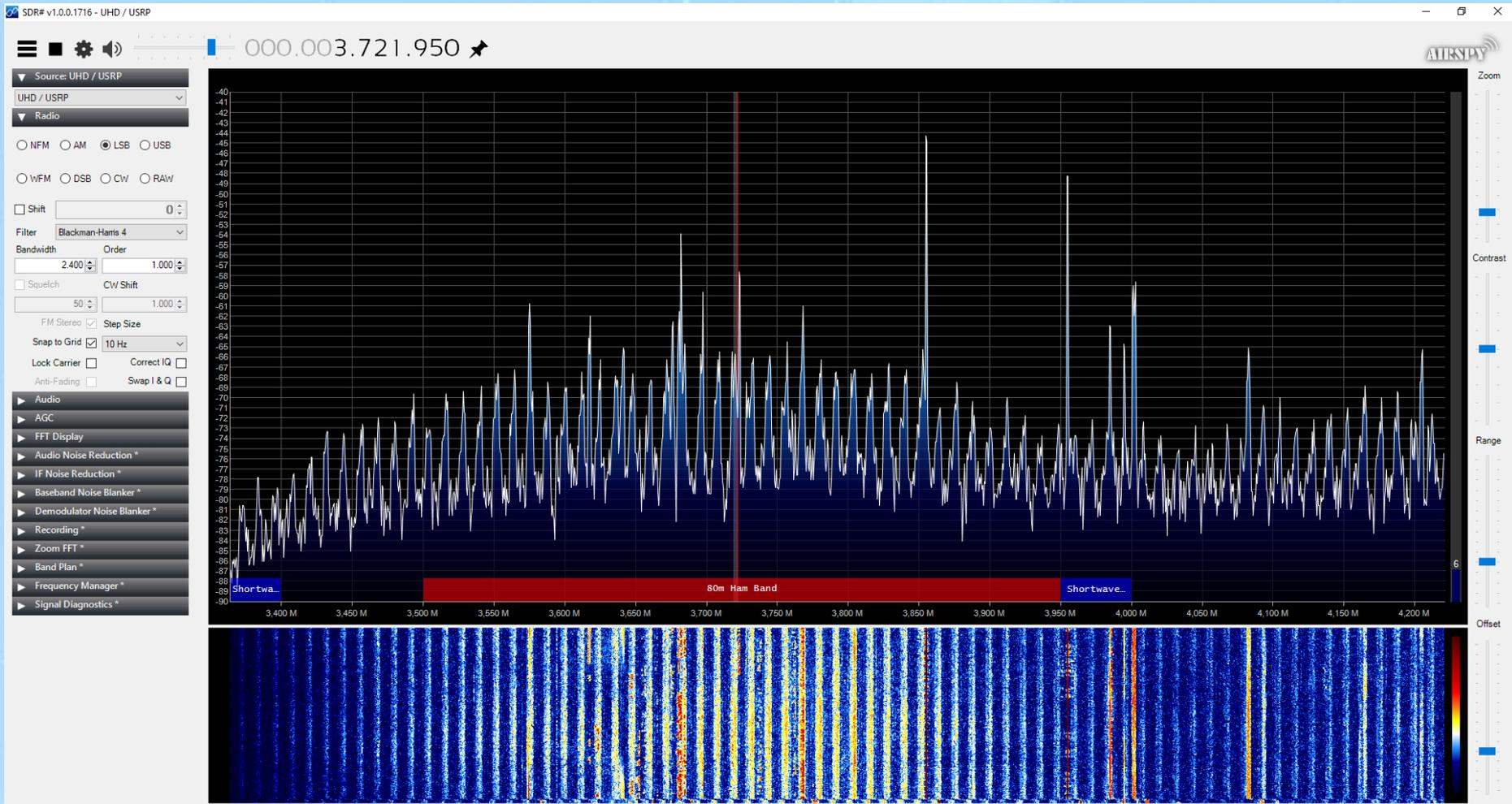


- Charakter der Störung (Impulse, Rauschen, etc.), zyklische Wiederholung
- Frequenzbereich, Pegel, Spektrum
- Zeitraum des Auftretens – Sonne?
- Aufzeichnungen, Screenshots
- Protokollierung (für BNetzA)

# Störungen aus der Nachbarschaft?

- Suchergebnis bestätigen, Kreuzpeilung, Beobachtung Aktivitäten, Sonne
- Freundlicher Dialog, Störsuche im Nachbarhaus, testweise Abschaltung?
- Hinweis auf gesetzeskonformen Betrieb der eigenen (Funk)-Anlage
- Hilfsangebote, Austausch fraglicher Netzteile
- Einladung zu einer Vorführung der Station?
- Zivilrechtliche Auseinandersetzung vermeiden

# Kann man da noch was hören?



Ursache: Umrichter für 8 Lüftermotoren auf Gebäude in Sichtweite

# BNetzA

- Vor einer Störungsmeldung nachdenken und probieren und vor allem – selber suchen
- BNetzA bei Störungsmeldungen zunächst kooperativ
- Es gibt positive Beispiele
- In schwierigen Fällen Bezug der BNetzA auf Normen – hilft dem Funkamateurl nichts
- Aufregung in der Nachbarschaft vermeiden

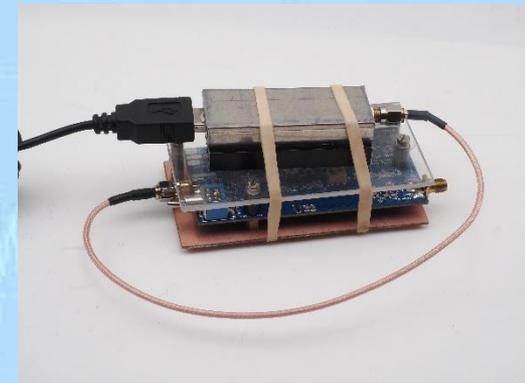
# Welche Empfänger-Anforderungen?

- Klein
- Tragbar
- Mobile Batterieversorgung
- Selektiv oder breitbandig?
- Empfang der Störung gegeben?
- Anzeige und Aufzeichnung Spektrum



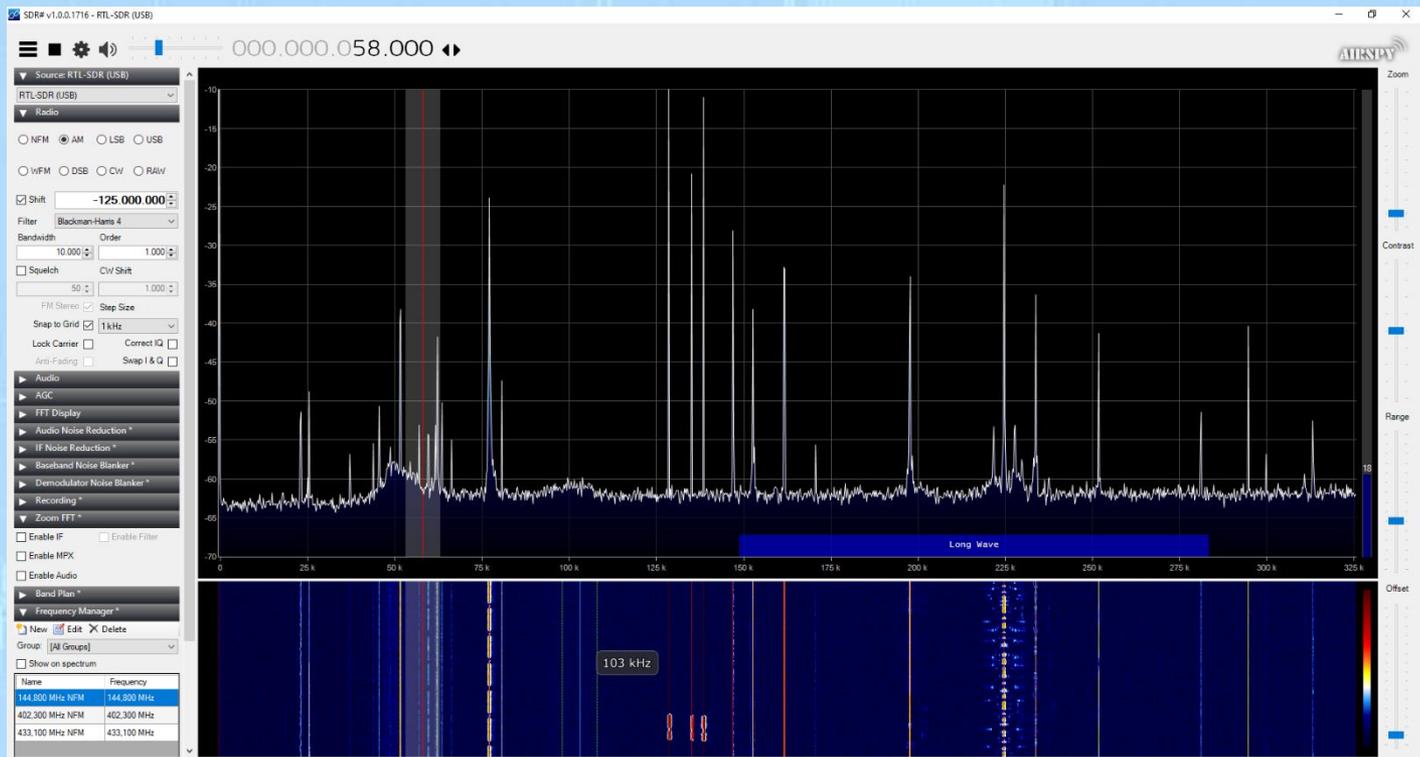
# Konkrete Rx-Typen?

- Fuchsjagd-Rx „Greif“
- FT817 mit Batt.
- RTL-Stick + Laptop
- SDR-Play
- Belka
- Breitband-Störsuch-RX nach DB1NV
- LMK-Kofferradios
- Stromzange mit Spektralanalysator



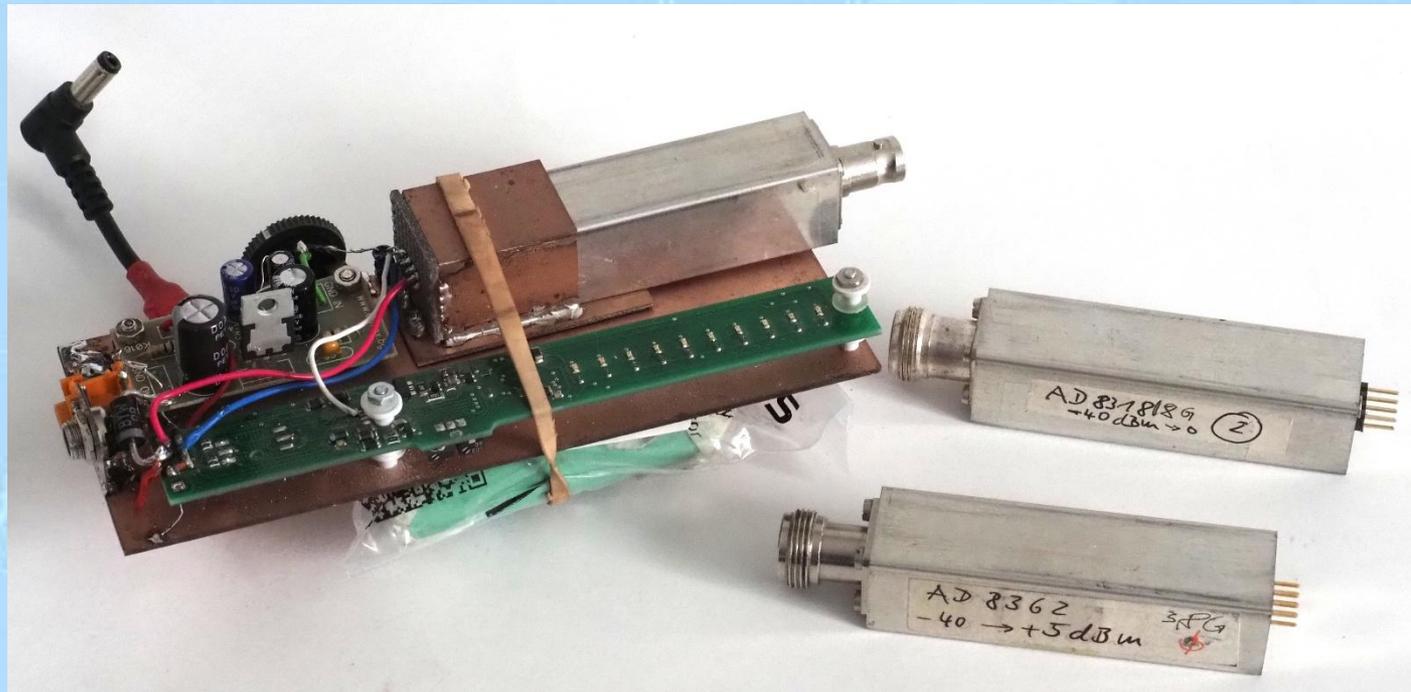
# RTL-Stick mit Upconverter

- Sauberer VLF-Empfang mit großer Bandbreite
- Viele SDR-Programme verfügbar
- MiniWhip als Antenne auf dem Fahrzeug für mobile Suche



# Logarithmischer Detektor

- AD8307 bzw. AD88318 u. AS8362
- Led-Anzeige, akustische Ausgabe
- Sinnvoll vor allem in Störernähe
- Großer Dynamikumfang



# Spezieller RX von DB1NV

- Breitband-Rx
- Viele Zusatzinformationen im FA
- Handhabung erfordert Erfahrung bei Interpretation
- Vertrieb Leserservice FA

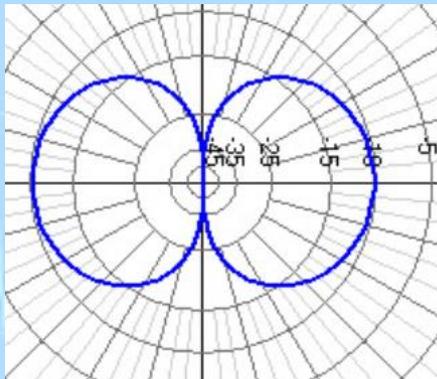


# Welche Such-Antennen?

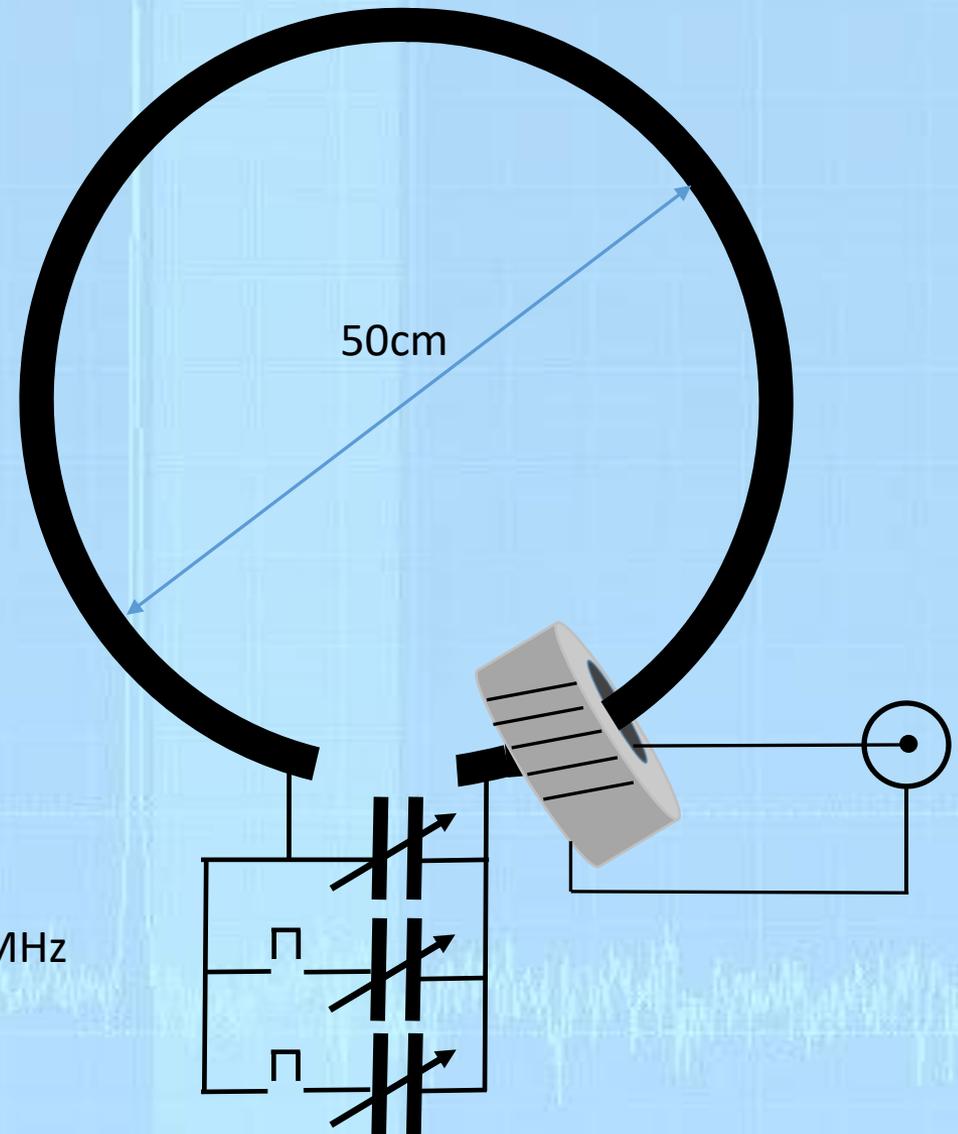
- Kann ich die Störung an der Stationsantenne auch mit kleineren Ant. nachvollziehen?
- Frequenzbereich - LMK?
- Größe, tragbar?
- Wirkungsgrad?
- Strahlungsdiagramm, Richtwirkung
- Bei Annäherung an Störer Dämpfung erforderlich

# Selektiv, angepaßt

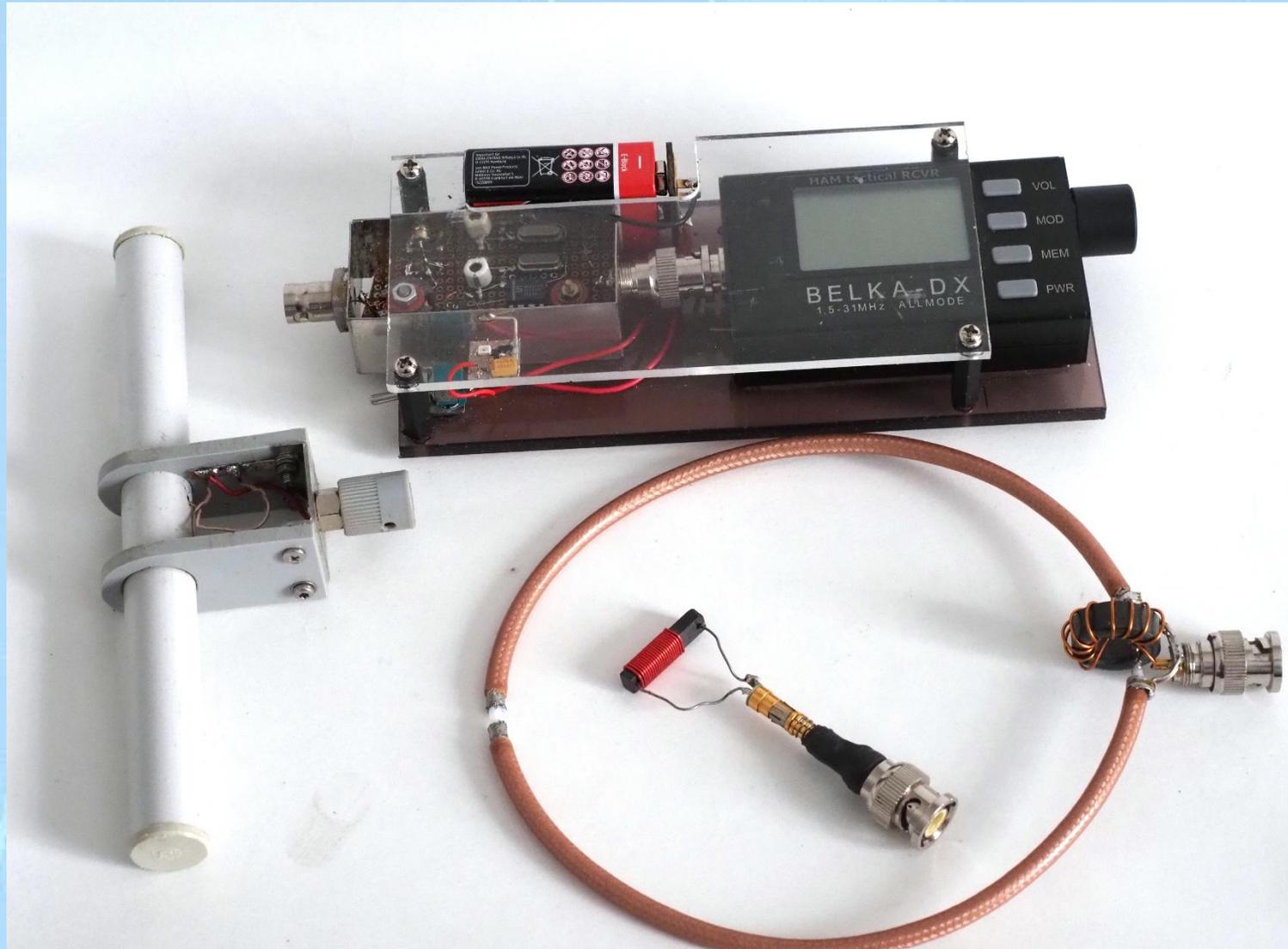
- Trafokopplung
- Windungen 1:10
- 50 Ohm nach 0,5 Ohm
- Anpassung meßbar



3x 500pF  
3 bis 30 MHz



# Belka mit VLF-Konverter+Loop



# Stromzange und Spektralanalyzer

Erfassung periodischer Signale kontra Sweeptime?



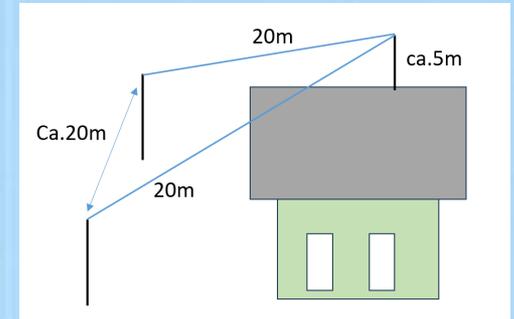
**Vorsicht: Zerstörungsgefahr des TINY SA ULTRA**

# Kombinationen von Empfängern und Antennen

- Kombination selektiv oder breitbandig?
- Empfindlichkeit kontra Störfestigkeit?
- Messung mit anderen Geräten bestätigen
- Gefahr von Fehlinterpretationen
- „Hausnummern“ hinterfragen
- Spektralanzeige und Demodulation gemeinsam immer sinnvoll

# Potentialverhältnisse?

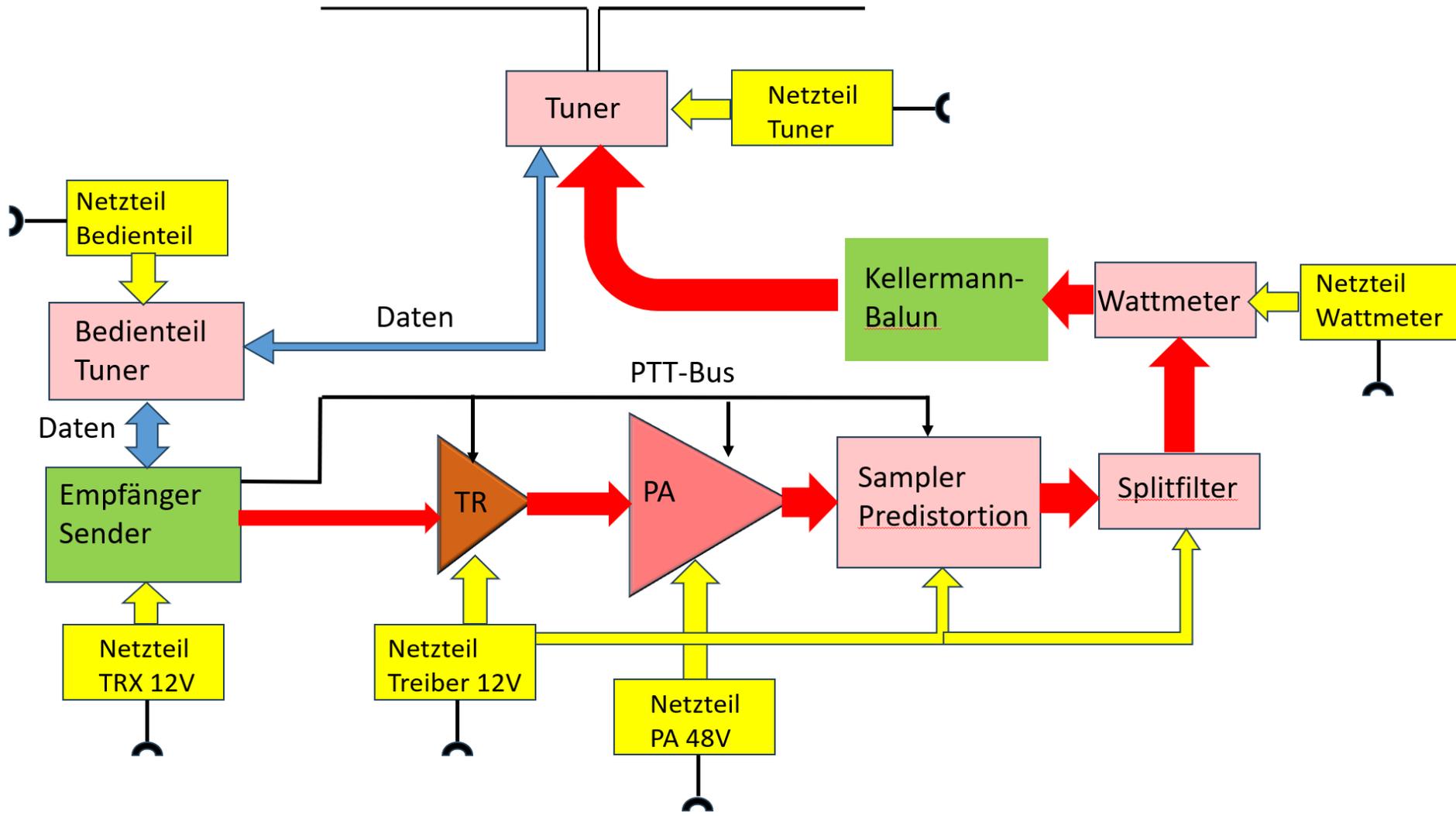
an meiner Station?



- Sauberkeit Netz(teile)?
- Spannungsdifferenz zwischen Null und SL?
- Schutzerde und HF-Erde?
- **Wo kann der (induzierte) Antennenstrom überall hinfließen?**
- Netzteil TRX und ggf. PA
- Abgesetzter Tuner und dessen Spannungsversorgung sowie Bedienteil
- Experimente – Teilunterbrechung Speiseleitung
- Blitzschutz, Statik

# Experimenteller Aufbau?

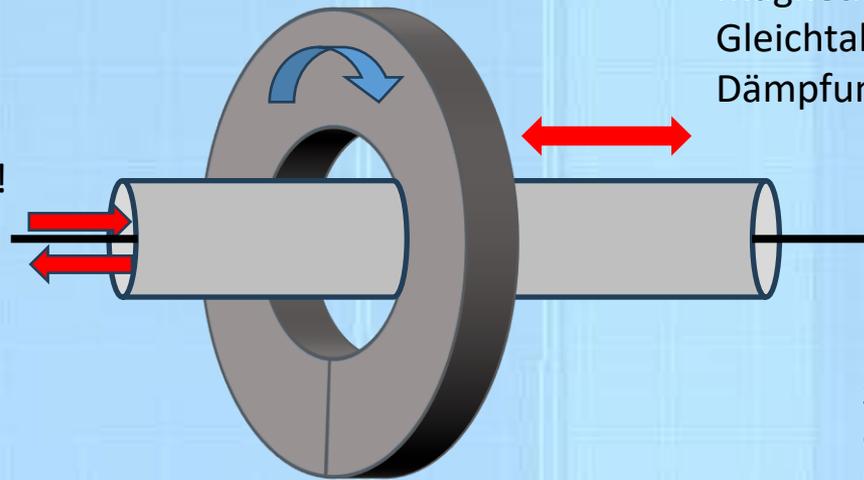
Potentialunterschiede?



# Aufgerolltes Koaxialkabel - Balun?

(Common Mode Rejection)

„Innere“ Nutz-Ströme  
Gegentakt  
**Keine** Magnetisierung!  
Geringe Dämpfung



„Mantel“-Strom außen  
Magnetisierung!  
Gleichtakt  
Dämpfung mit  $X_l = \omega * L$

Schlußfolgerung:  
ein Kern mit Kabel  
meist zu wenig L

Quelle: Amidon



**Ungewollte Gleichtaktströme auf Leitungen  
ein Grundproblem der HF-Technik**

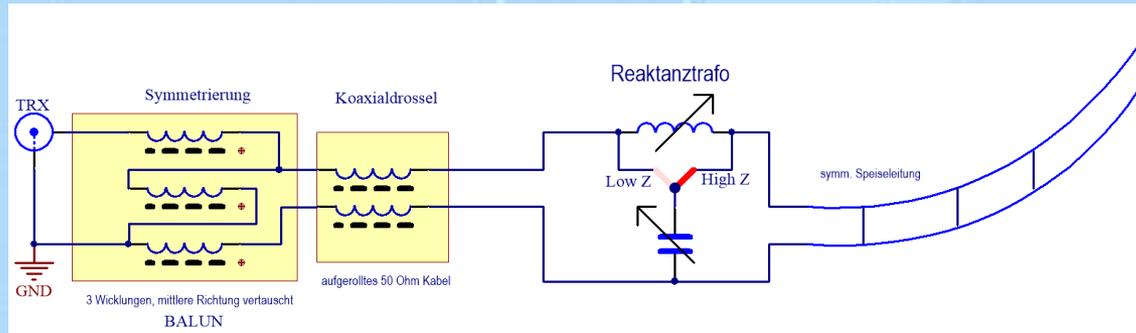
# Helmut Kellermann, DJ2IP



- Funk 12/2001
- Viel Induktivität,  
wenig  
Kapazität keine  
Resonanz
- $524\mu\text{H}$   
bei 3,6 MHz  
11 kOhm !

# Gleichtaktunterdrückung

oder – was tue ich gegen Mantelströme?



- Speisung (m)einer Antenne?
- Funktion zufriedenstellend?
- Welche Anpaßschaltungen?
- Mantelwellen-(Untersuchung)?
- Stromzange
- Induktivität (m)eines Baluns?
- **Problem OCF bzw. EFHW**

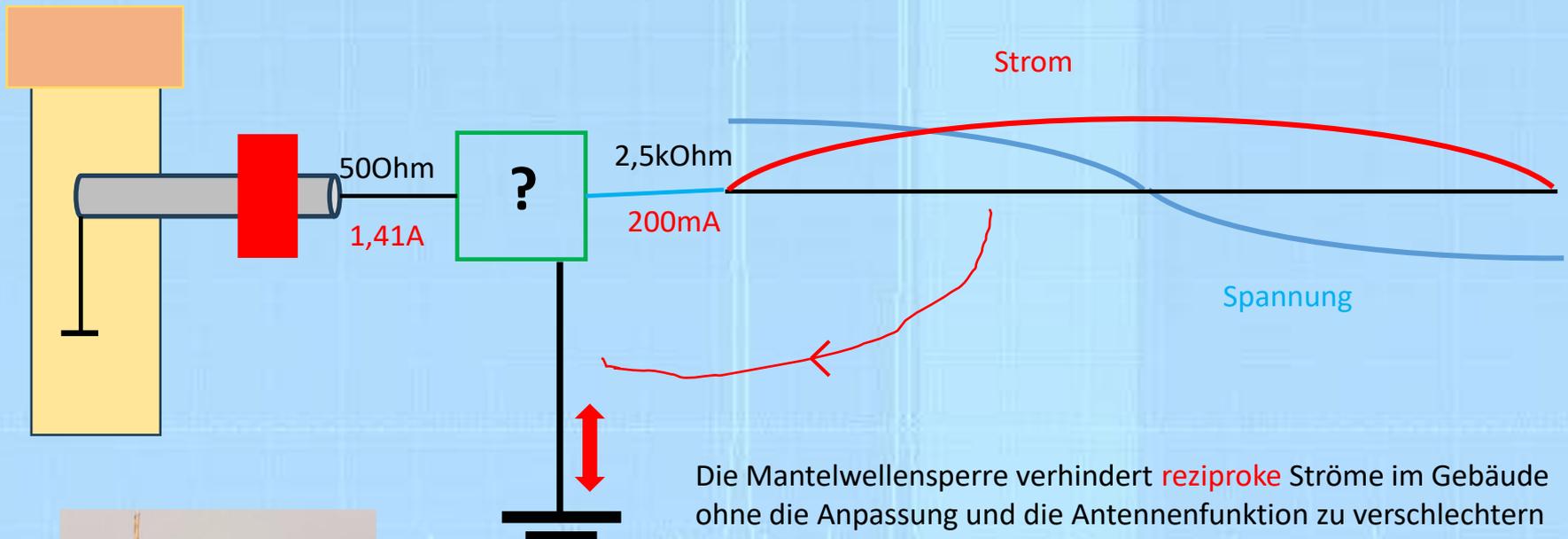
**Grundsätzlich:**

**Erdsymmetrie  
anstreben!**

# Sonderfall EFHW

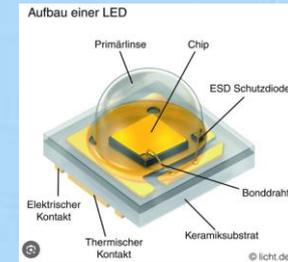
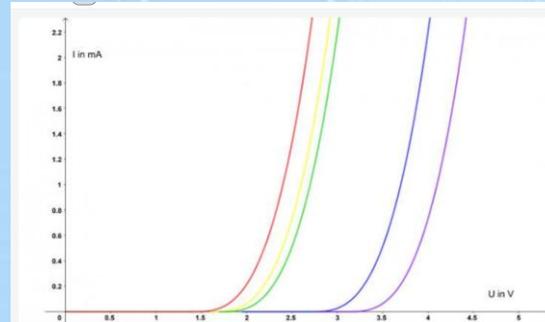
# Gegengewicht und CMR-Drossel

Optimal -> Gegengewicht UND Mantelstromsperre



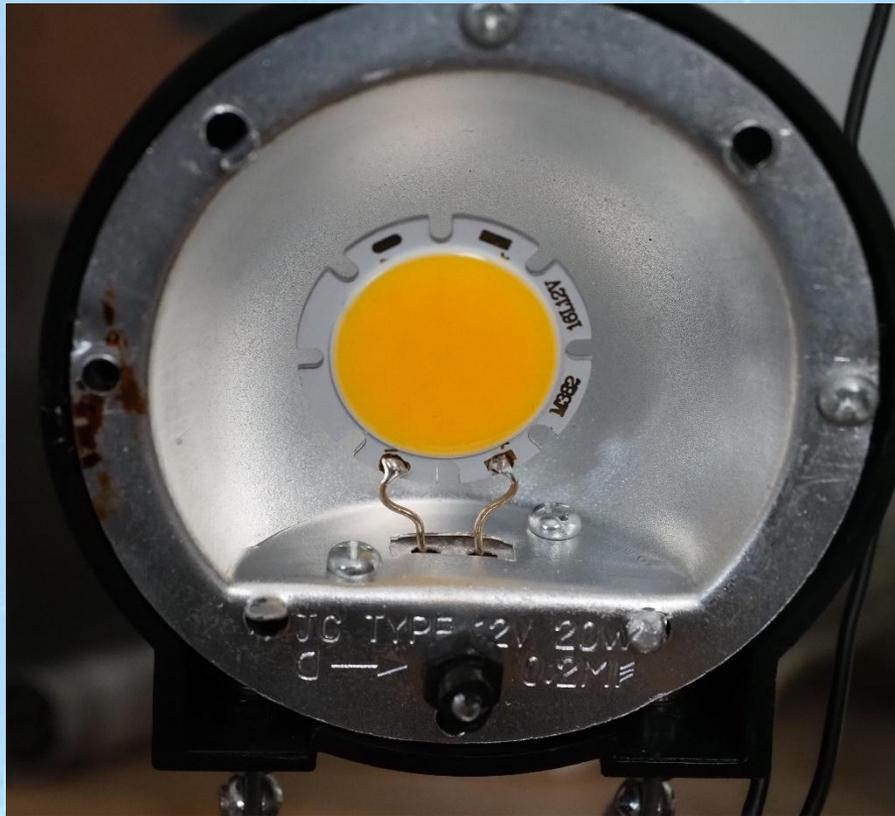
Die Mantelwellensperre verhindert **reziproke** Ströme im Gebäude ohne die Anpassung und die Antennenfunktion zu verschlechtern

# Grundproblem LED-Beleuchtung



- Alle wollen Energie sparen - ok
- Speisung aus 230V, primär getaktet, Strom
- In einer E27-Fassung Filter?
- Vor Installation Untersuchung mit Stromzange
  - Reproduzierbare, vergleichbare Anordnung
- Netznachbildung + Spektralanalysator
- Ersatz SNT durch passenden Trafo oft sinnvoll

# Halogen-Ersatz durch LED



Ersatz einer 50W  
Halogen-Lampe durch  
einen 12V LED-Cluster

Nur noch 200mA bei  
12V

Keine Wärme

Aus Trafonetzteil  
betreibbar

# Beispiel - Deckenleuchte

- Nachträgliche Filterung kaum möglich
- Störungen werden ins Netz eingespeist, wenig Strahlung aber **HF-Stör-Strom auf Zuleitungen**



# Was sind „Wandwarzen“?

- 5V Steckernetzteile
- Mobile Kleinverbraucher, meist eine Li-Zelle 4,2V
- **Sicherheit: Ableitstrom?**
- Wie viele stecken im Gebäude irgendwo am Netz?
- Ladegeräte Telefone, Lampen etc.



# (alte) Steckernetzteile - **Nicht** wegwerfen

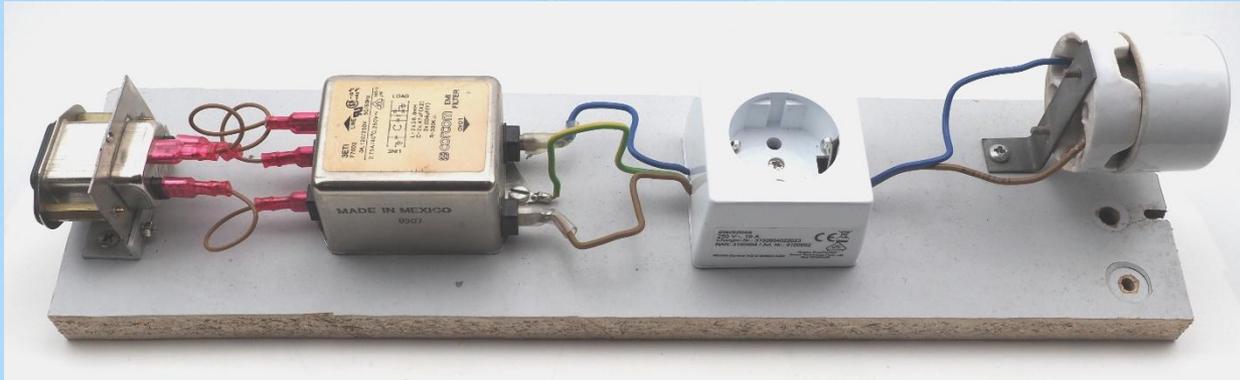


# Suchstrategie?

- Gesamte Hausinstallation meist verseucht
- An Steckdosen und Verteilungen steigt Pegel an
- **Antennenkabel in den Keller verlängern**
- Rx neben Zählerschrank
- Selektives Abschalten einzelner Kreise (wenn Stationsaufsicht aushäusig)



# Einfachste Netznachbildung



- Netzspannung, Berührungsschutz!!!
- **Achtung: Warnung vor galvanischem Anschluß von Spektralanalysatoren – hohe Transienten**
- Sowohl Einzeladern als auch Bündel meßbar
- Gleichtakt- bzw. Gegentaktstörung
- Ein Filter, Steckdose, Fassung für Lampen
- Nur orientierende Aussagen
- Identifikation von Störern vorher/nachher möglich

# Ladeschale Quanshen UV3

Lösung: Ersatz Netzteil durch 12V DC-Versorgung



# Induktive Ladeschale

- Spezialfall einer „Dreckschleuder“
- Suchmodus -> Sendeantenne
- Filterung kaum möglich,
- „Offener HF-Trafo“
- Bei Nichtbenutzung Netzteil **raus**



Firma

**LEICKE**

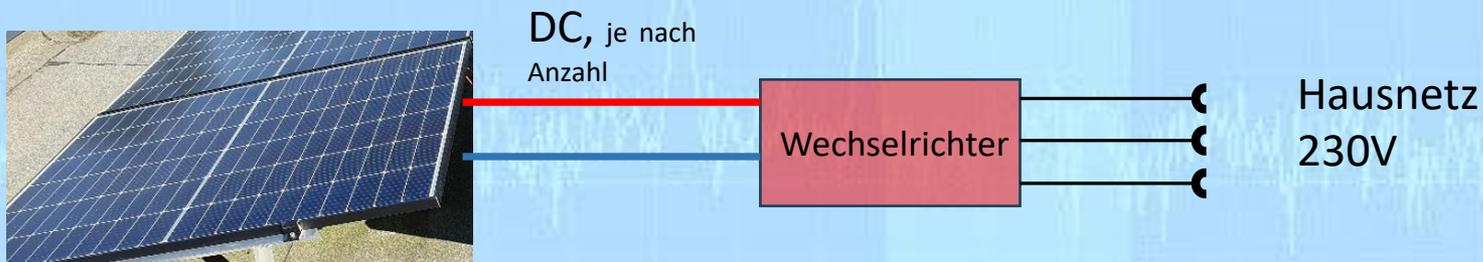
Leipzig

- **Positives Beispiel**
- 12V, 10 A
- Sauber konstruierte Netzteile
- Schutzleiter
- Kaum Störungen



# Solaranlagen-Balkonkraftwerk

- Leider nur wenige, brauchbare EMV-Daten über Umrichter
- Viele „selbsternannte“ Fachleute unterwegs
- (Bei mir) vier Module ein Umrichter – Hoymiles
- **HM1500, keine Filter, Verkaufsverbot BNetzA**
- Zeitweises Abschalten keine Lösung



# Solarenergie? Kosten kontra Effekt?



Was bedeutet Börsenstrom?  
Ladezeitpunkte wählen  
Zähler ist online

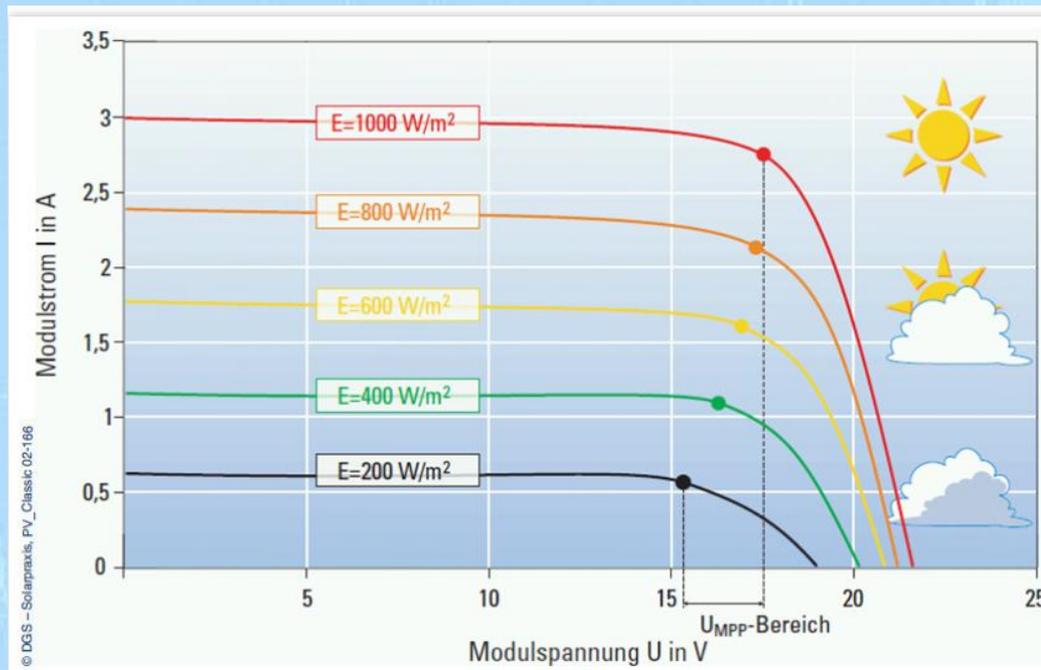
# Was tut ein MPP-Tracker?

Solarmodul ist ein Stromgenerator mit einem beleuchtungsabhängigen Innenwiderstand

Wechselrichter  
Ziel 50 Hz,  
netzsynchron  
Maximale Leistung

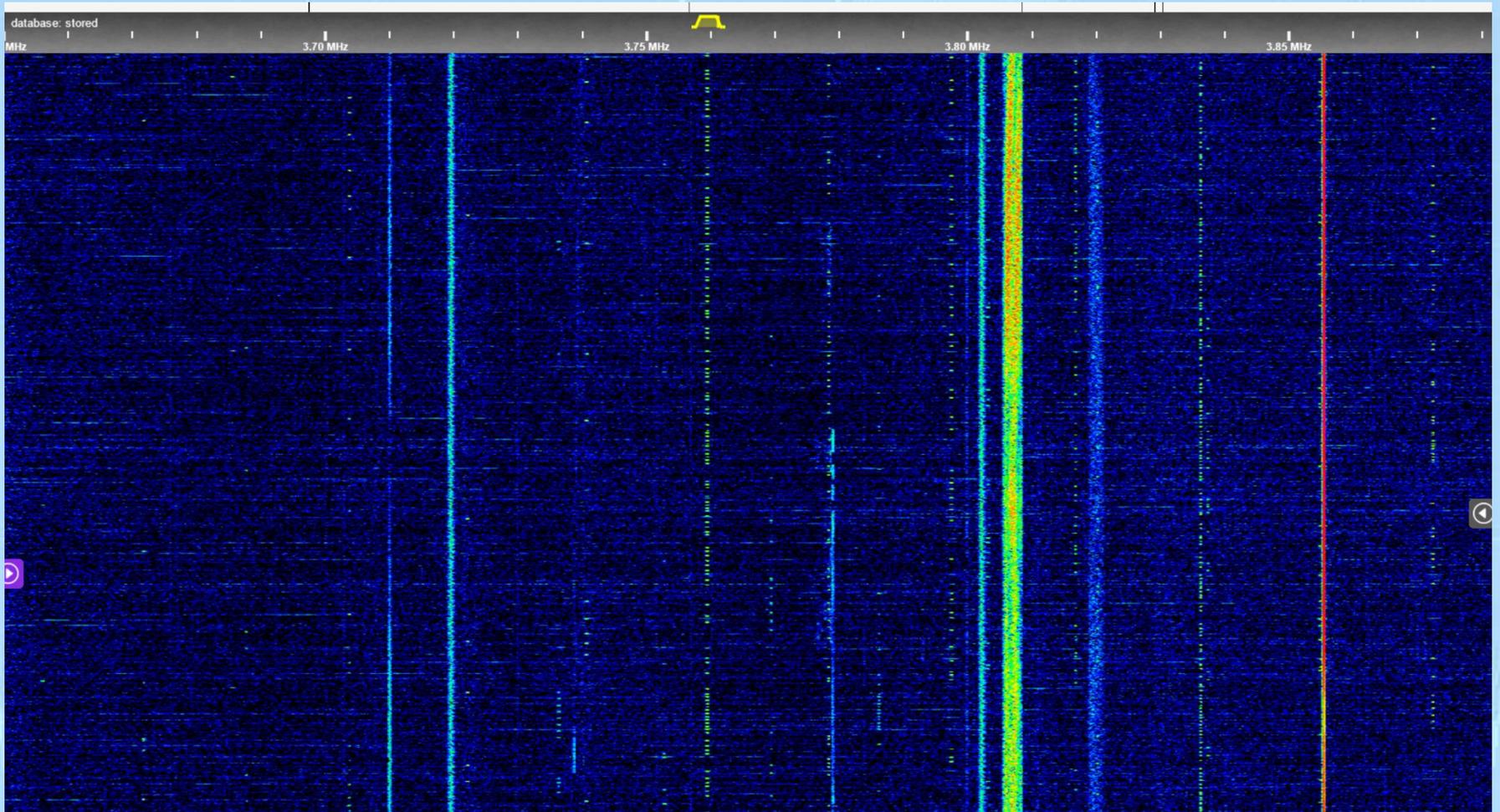
Meist Step-Up-Wandler

Für hohen  
Wirkungsgrad wird Last  
gesteuert

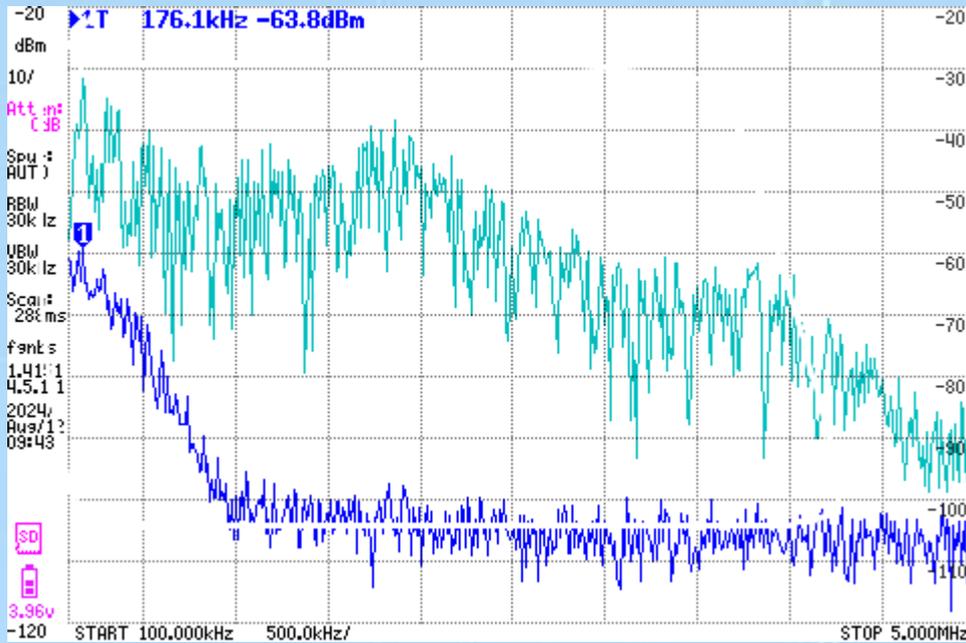


# Zyklische Impulsketten

Ursache Optimizer? Funktionaler Zusammenhang mit Impulsen unbekannt



# Stromzange an DC-Leitung



Hoymiles

alt - HM1500

neu - HMS1600



# HOYMILES als Beispiel

Vor dem Kauf und Installation auf brauchbare Infos im Netz suchen



**TUV NORD**

## Certificate of Conformity

Registrierungs-Nr.:  
Registered No.:  
**COC PVP03078/21B-08**

Aktenzeichen File reference PVP03078/21B-06	Testbericht Nr. Test report No. TRPVP03078/21B/06	Ausstellungsdatum Date of issue 2022-09-27
---	---	--

Auf der Grundlage der durchgeführten Prüfungen wurde festgestellt, dass die Muster des/der folgenden Produkt(e)s zum Zeitpunkt der Durchführung der Prüfungen die wesentlichen Anforderungen der genannten Spezifikationen erfüllen.  
*On the basis of the tests undertaken, the samples of the below product(s) have been found to comply with the essential requirements of the referenced specifications at the time the tests were carried out.*

**Antragsteller:** Hoymiles Power Electronics Inc.  
**Applicant:** No. 18 Kangjing Road, Hangzhou, Zhejiang Province, P.R. China

**Hersteller:** Hoymiles Power Electronics Inc.  
**Manufacturer:** No. 18 Kangjing Road, Hangzhou, Zhejiang Province, P.R. China

**Fertigungsstätte:** Hoymiles Power Electronics Inc.  
**Factory:** No. 18 Kangjing Road, Hangzhou, Zhejiang Province, P.R. China

**Produkt:** PV-Mikrowechselrichter  
**Product:** PV Microinverter

**Typenbezeichnung:** HMS-1600-4T, HMS-1600B-4T, HMS-1800-4T, HMS-1800B-4T, HMS-2000-4T, HMS-2000B-4T  
**Type designation:**

**Zertifizierungsprogramm:** BOS-P-01 Rev. 00  
**Certification program:**

**Zertifizierungsgrundlage(n):** DIN VDE V 0124-100:2020-06  
**Certification fundamental(s):** VDE-AR-N 4105:2018

Detaillierte Informationen finden Sie im Testbericht.  
*See test report for detailed information.*

Dieses Dokument basiert auf der Auswertung der Proben der oben genannten Produkte. Sie stellt keine Bewertung der Massenproduktion des/der Produkt(e)s dar und erlaubt nicht die Verwendung eines TÜV NORD-Zeichens. Der Inhaber dieses Dokuments darf es in Verbindung mit dem/den zugehörigen Prüfbericht(en) verwenden.  
*This document is based on the evaluation of the samples of the above mentioned product(s). It does not imply an assessment of the mass-production of the product(s), and it does not permit the use of a TÜV NORD mark. The holder of this document may use it in connection with the related test report(s).*

  
Renewable Energy  
BOS-T-023 COC

 中国认可  
产品  
PRODUCT  
CNAS C183-P  
Seite 1 von 21 / Page 1 of 21

TÜV NORD (HANGZHOU) CO., LTD.  
Member of TÜV NORD Group  
Tel: +86-571-85386989  
Fax: +86-571-85386986  
www.tuv-nord.com/cn  
P.R. China  
Version 1.1

# ...es geht bald wieder los...?

- Advent, Advent...
- LED-Ketten mit Schaltnetzteilen
- Lange Zuleitungen, gute Antennen
- Testen vor Installation
- Ersatz durch kleine Trafonetzteile



24V AC, 50 Hz

# Fazit?

- Elektro-Smog nimmt dramatisch zu
- Eine Lobby für KW-Amateurfunk fehlt
- Öffentliche Wahrnehmung nicht sensibel
- Nicht aufgeben!
- Störfälle lassen sich (meist) lösen
- Abgesetzte Empfänger, WebSDR, Kiwi
- Wenn nichts mehr hilft – Grundstücksmakler anrufen 😊

# Fragen



**Danke**  
für die Aufmerksamkeit



04.08.2025 07:55:50