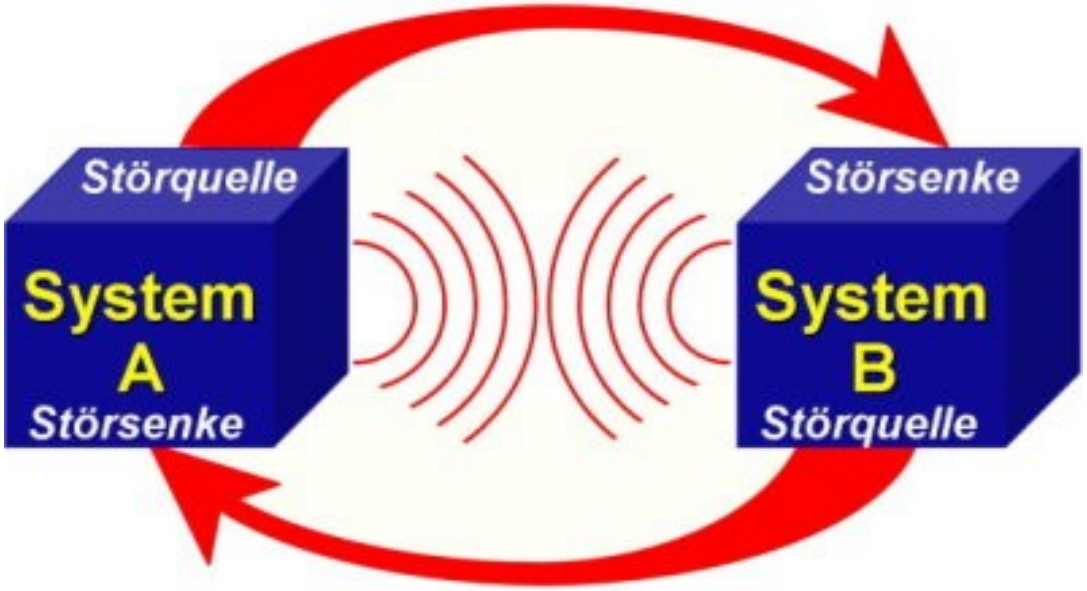
EMV - Störungen

Norbert - DG7EAO
dg7eao@darc.de - 0176 525 584 66

EMV - Störmeldungen

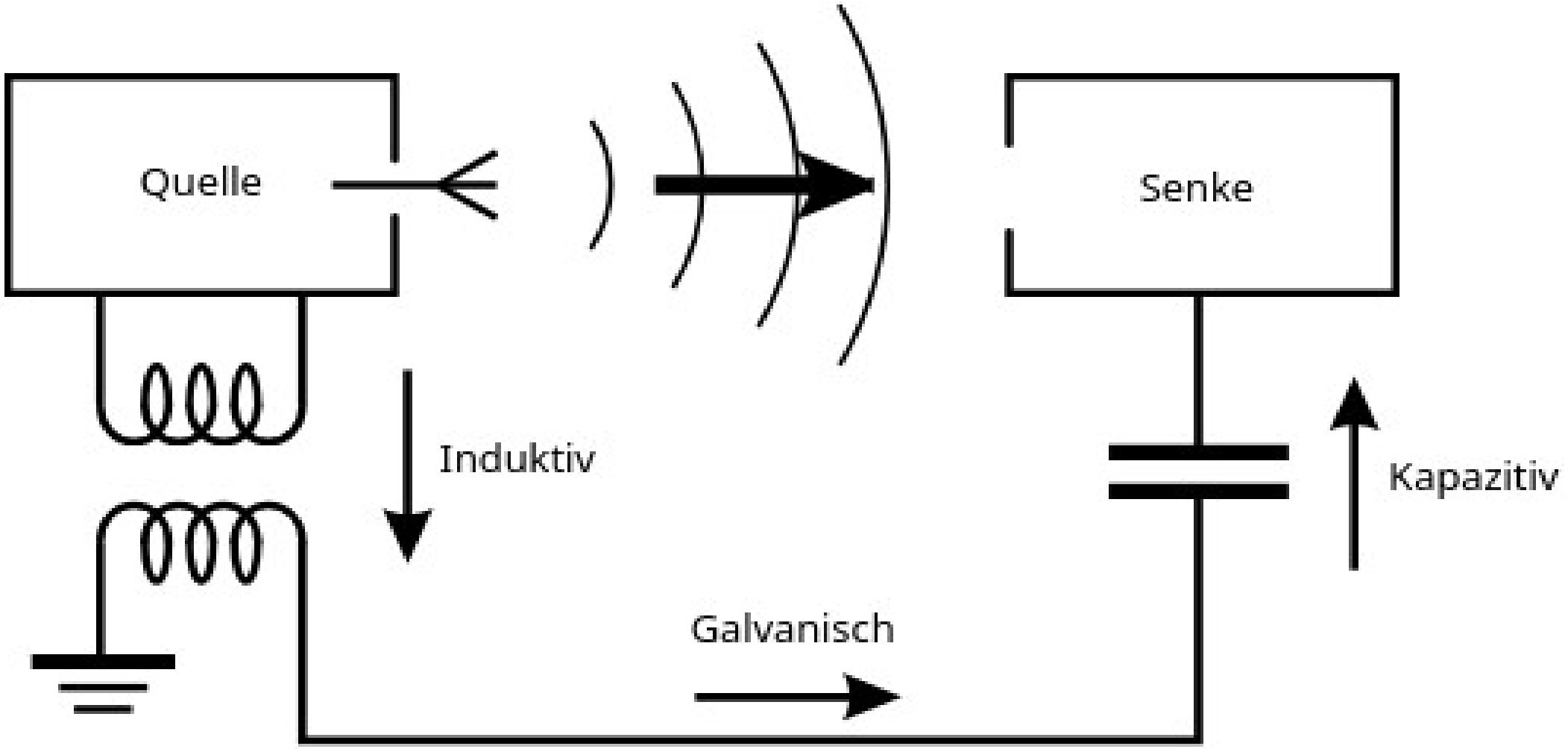
Funkamateur wird gestört



Bilder-Link

Wir haben z.b. auf 80m Störpegel von mehr als S9 und können schwache Stationen gar nicht mehr hören.

Ausbreitungswege von Störungen



Konformitätsbewertung mit CE-Zeichen

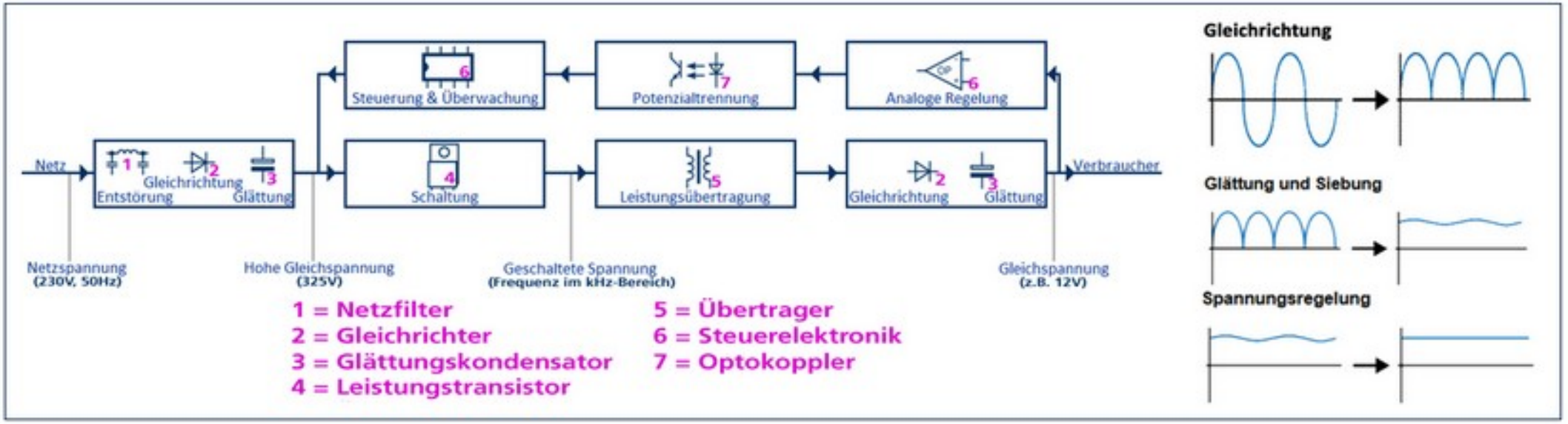
EMVG

- Mit der **CE-Kennzeichnung** erklärt ein Hersteller in eigener Verantwortung „dass ein Produkt alle Anforderungen der EU-Harmonisierungsrichtlinien genügt“ (konform ist).
- Produkte ohne CE Kennzeichnung dürfen in Europa nicht in den Verkehr gebracht werden.
- Der Hersteller muss für sein Produkt ein Konformitätsbewertungsverfahren durchführen.
- Die Europäische EMV Richtlinie fordert für die CE Konformität unter Anderem die **Einhaltung der Grenzwerten für leitungsgebundere und abgestrahlte Emissionen**.
- Das Prüfverfahren für die Konformitätsbewertung und die zulässigen Grenzwerte der Störpegel für Geräte sind in **CISPR bzw. EN-Euronormen** verbindlich festgelegt.
- CE ist kein Güte- oder Prüfsiegel, es sagt nichts über die Qualität eines Produkts.
- Überwachungsbehörde und Marktaufsicht ist die Bundesnetzagentur.

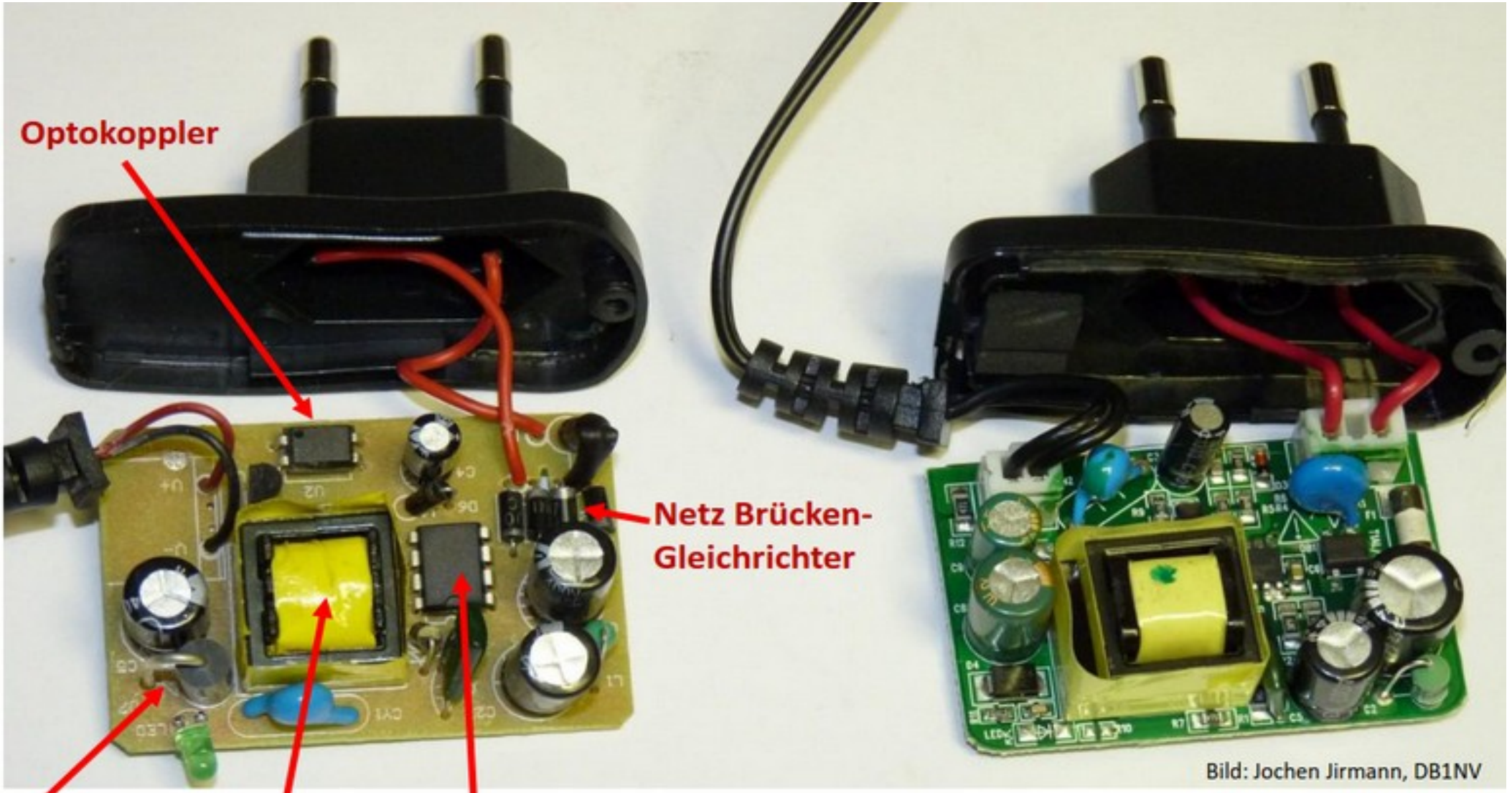
Quelle: DL4ZAO

Störquelle Schaltnetzteile

Jeder von uns hat bestimmt ganz viele Schaltnetzteil in seinem Haushalt. Überlegt mal wo sich diese überall versteckt haben können, vom Computernetzteil über Handyladegeräte bis hin zur Stereoanlage. In Summe können diese alle Störungen verursachen.



Stecker Netzteile – wo sind hier die Bauteile für den EMV-Schutz?



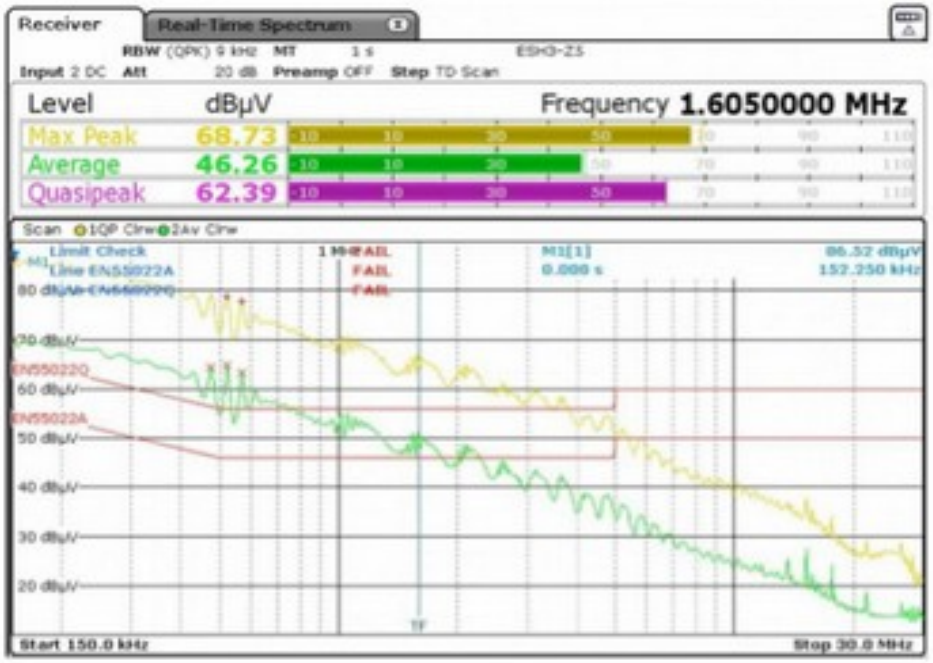
Sperrwandler Grund-Funktionselemente

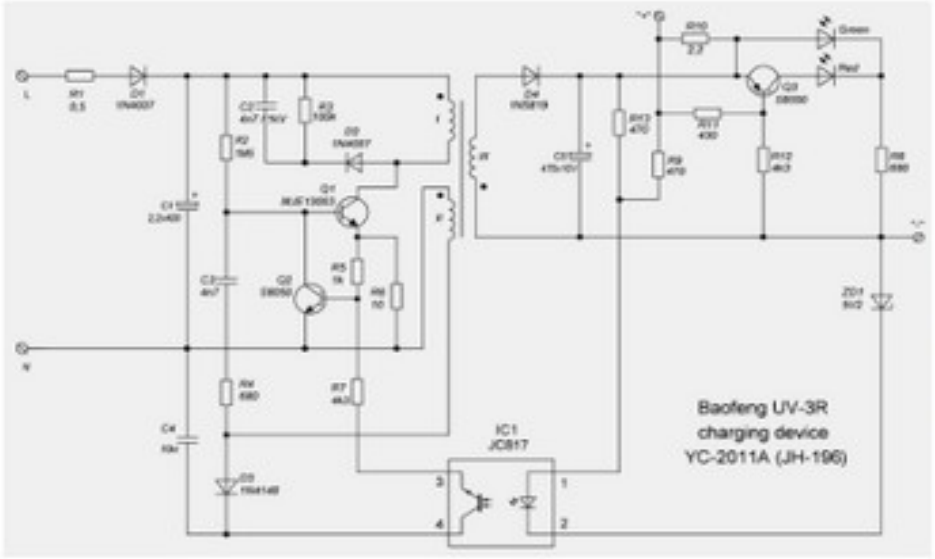
Günter Fred Mandel 2016

Quelle: DL4ZAO

Störungen durch Schaltnetzteile

Baofeng UV3R Ladenetzteil: YC-2011A





Entstörbauteile wie Drossel etc. auf der Platine vorgesehen, sind aber nicht bestückt.
EMV weit über Limit.

Bild und Messung: Hans Schlecht, DL8MCG

Quelle: DL4ZAO

Schaltnetzteile und Norm EN55032

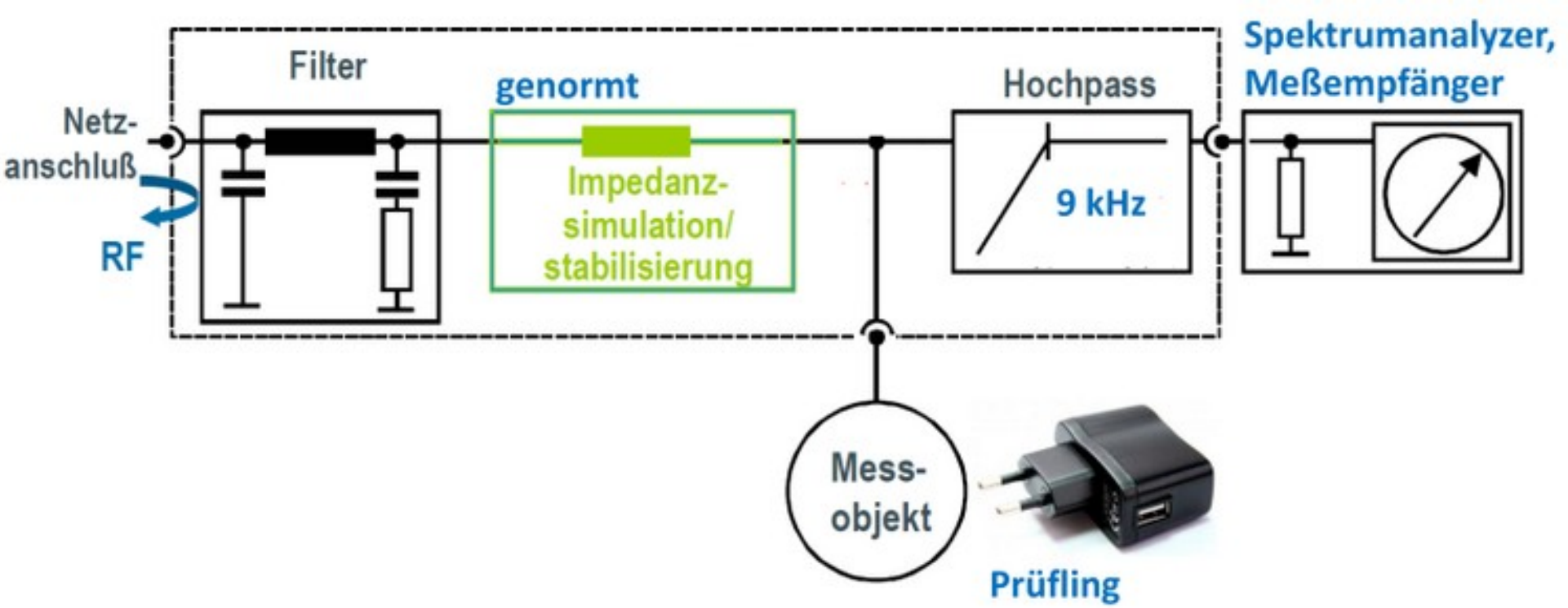
- Die Norm unterscheidet bei den leitungsgebundenen Störemissionen Grenzwerte nach Klasse A - industrielles Umfeld und Klasse B - Wohn Umfeld
- Zur Einordnung: S9 entspricht einem Pegel von 34 dBµV oder -73 dBm, eine S-Stufe einem Pegelschritt von 6dB!

Klasse B Grenzwerte für leitungsgeführte Störspannungen nach Norm EN55032 „Multimedia Geräte“.
In dieser Norm sind Geräte der Unterhaltungselektronik, IT-Geräte und Telekommunikationsgeräte zusammengefasst.

Frequenzbereich MHz	Grenzwert Klasse B in dB(µV) Quasispitzenwert	in dBm 0dBµV = -107dBm	Das entspräche in S-Stufen
0,15 bis 0,5	66 bis 56	-41	S9 + 32dB
0,5 bis 5	56	-47	S9 + 26dB
5 bis 30	60	-51	S9 +22dB

Quelle: DL4ZAO

Zur Überprüfung ist Netznachbildung = LISN erforderlich



Eine Netznachbildung stellt eine definierte Verbindung zwischen Prüfling, Versorgungs-netz und dem HF-Störspannungs-Messgerät her. Sie erfüllt folgende Aufgaben:

- Unterdrückung evtl. vorhandener hochfrequenter Störungen vom speisenden Netz her.
- Bereitstellung einer normierten Impedanz auf der Netzspannungsseite für den Prüfling.
- Auskopplung der vom Prüfling verursachten HF-Funkstörspannung an einen 50 Ohm Meß-Ausgang zum Anschluss eines Meßempfängers oder eines Spektrumanalyzers.

Quelle: DL4ZAO

Schaltnetzteil entstören

Manche Schaltnetzteile verursachen starke Störungen auf den langwelligen Bänder, z.B. im 80 m Band.

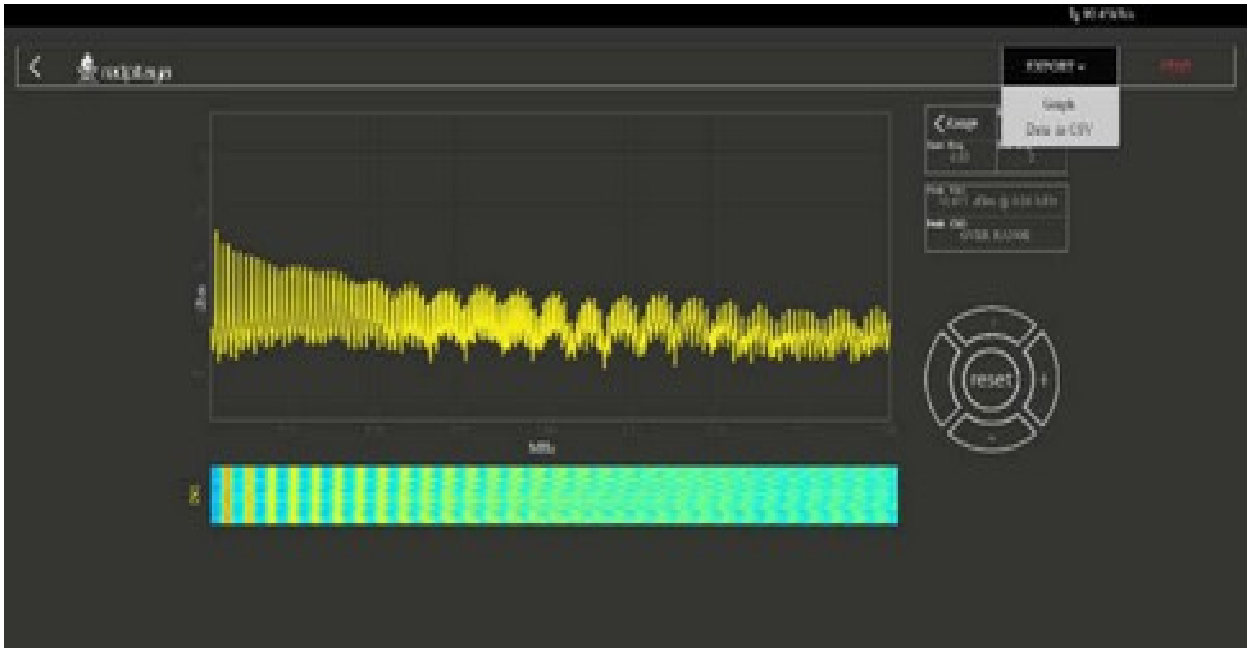
Der OM DG0SA hat in einer Präsentation vorgestellt wie man solche Störungen selbst beseitigen kann:

Entstörung eines Schaltnetzteiles

Gleich- und Gegentaktstörungen

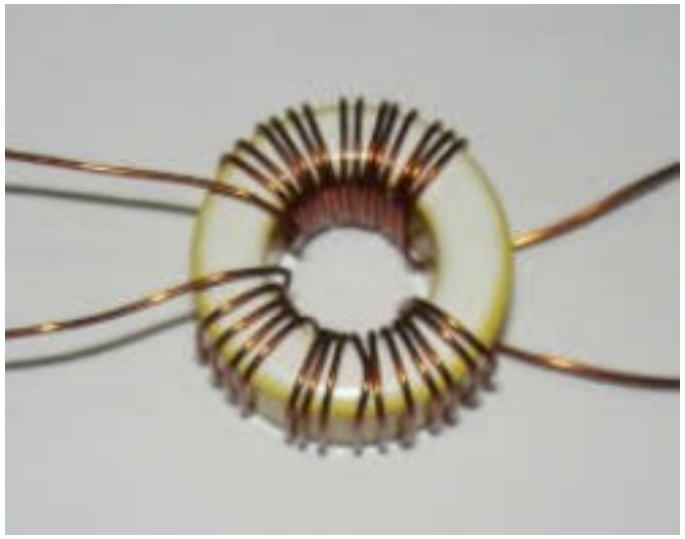
Bei Störungen können Gleich- und Gegentaktstörungen auftreten. Diese müssen unterschiedlich behandelt werden.

Ein einfach zu bauender Sensor mit Ringkern und ein TRX oder SDR Radio helfen schnell weiter.



Quelle DG0SA **Quelle: HB9BXE**

Gegentaktstörungen

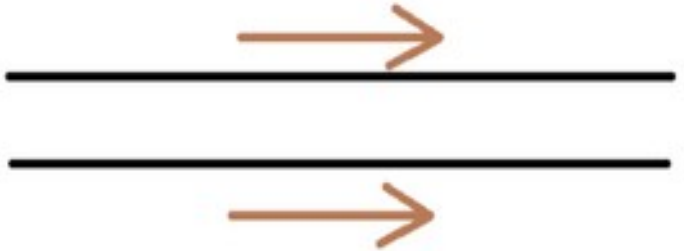


Gegentaktstörungen zeichnen sich durch entgegengesetzte Ströme gleichen Betrages aus. Diese werden nur über die Plusleitung gemessen. Entstörung mit Gegentakt – Drossel. Unbedingt den Wickelsinn gemäß Abbildung beachten !

Gegentaktstörungen strahlen aus der Leitung kaum, an Punkten der Unsymmetrie aber stark, weil dort Anteile in eine Gleichtakt-störung gewandelt werden.

Quelle DG0SA **Quelle: HB9BXE**

Gleichtaktstörungen



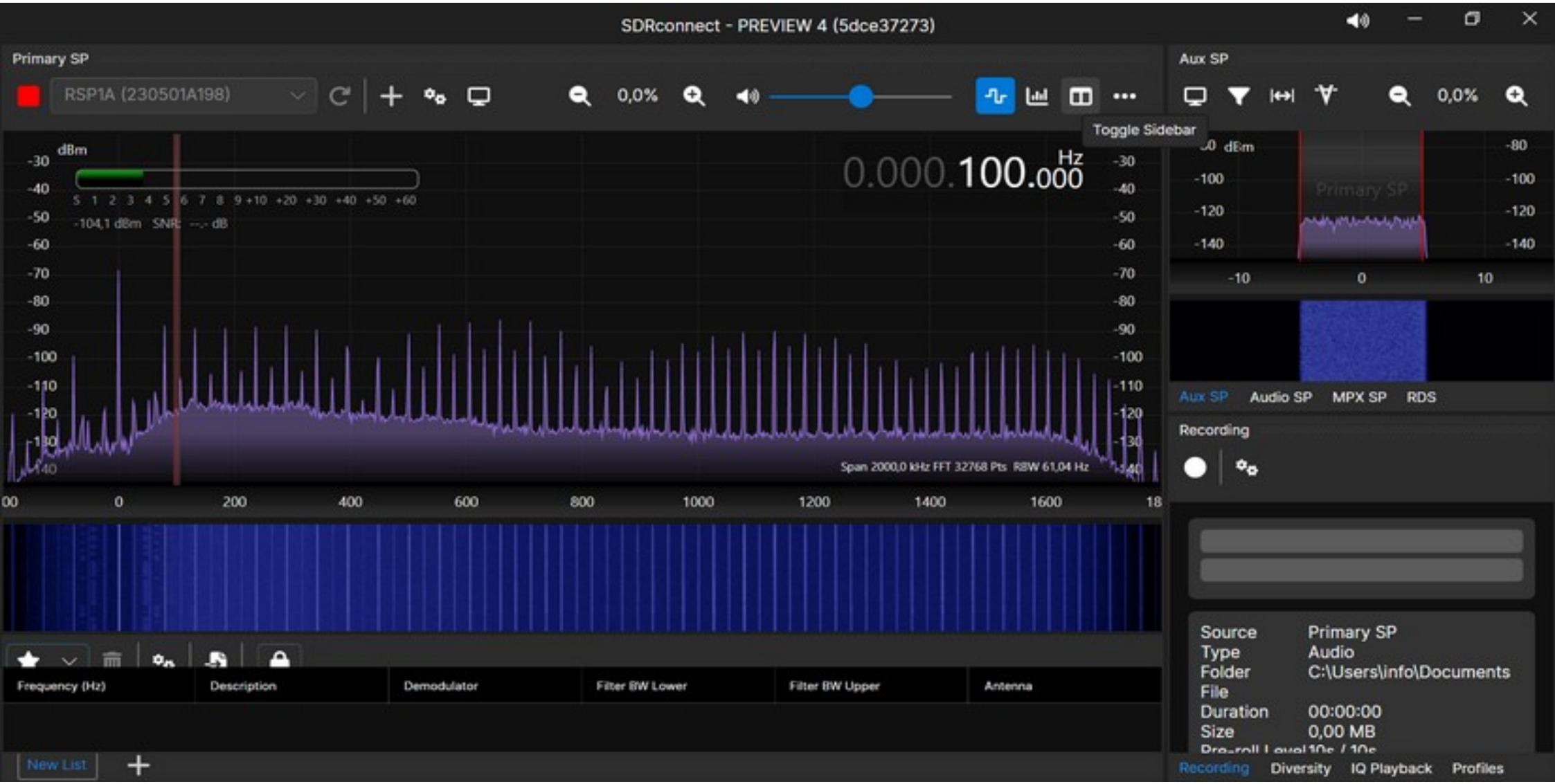
Hier laufen die Ströme in gleicher Richtung.
Strahlt stark.

Die Versorgungsleitung wird um einen 60 mm Ferritkern gewickelt nach dem Wickelschema W1JR. Soviel Windungen, wie auf den Kern passen, mindestens aber 10.

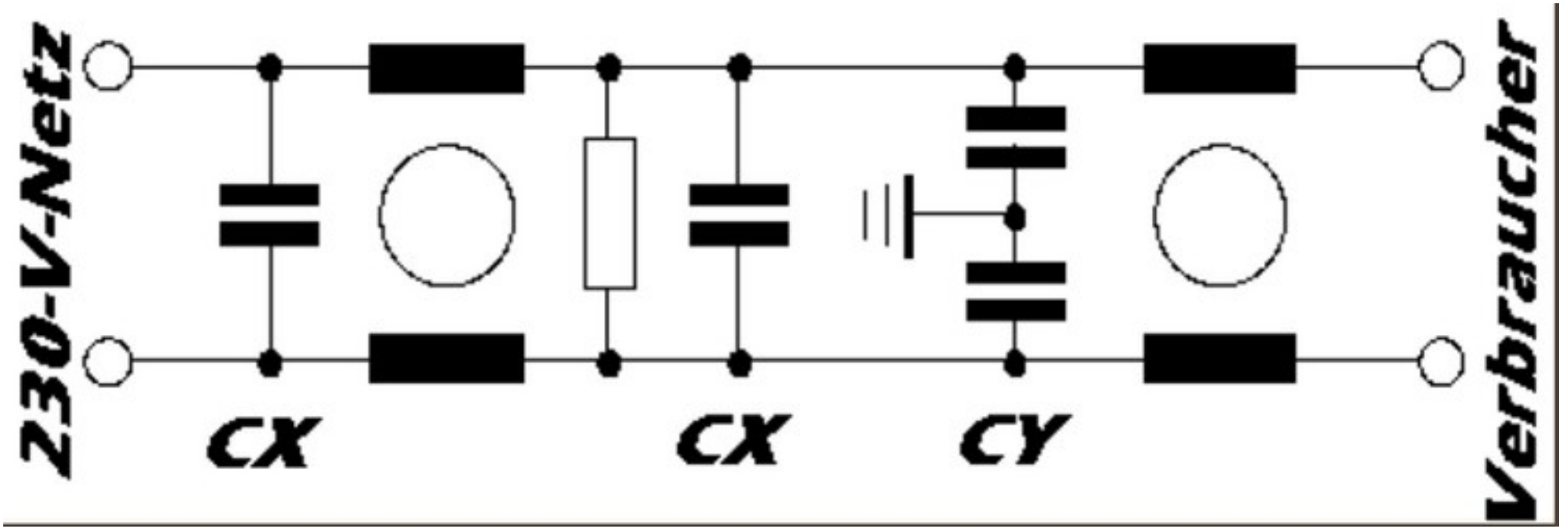
Für den Kern eignen sich Ferrite (EMV-Ferrite), die im gesamten Kurzwellenbereich ausreichende Permeabilitätswerte haben.

Quelle DG0SA **Quelle: HB9BXE**

SDRplay Spektrum 100 kHz Netzteil



Netzfilter



Ähnlicher Aufbau auch für DC

Dies ist der typische Aufbau eines Netzfilters und entspricht weitestgehend auch dem ICOM-Filter für DC. Ich werde versuchen dafür eine Leiterplatte zu machen und es mit den DARC-Ringkernen testen. Vielleicht kann es auch für andere Anwendungen interessant sein.

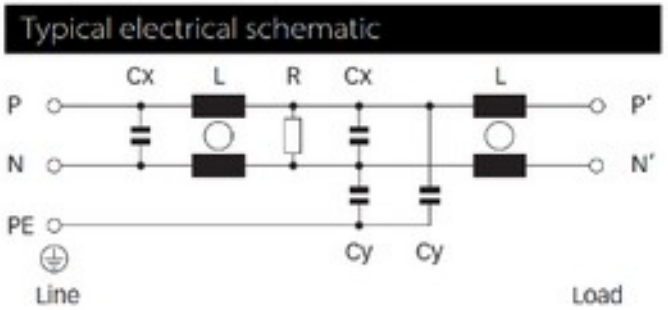
Details zu Netzfiltern gibt es bei DL1DMW:
https://dl1dmw.darc.de/netzfilter.html

ICOM OPC-639 – reduzierte von S9+30 dB auf S1

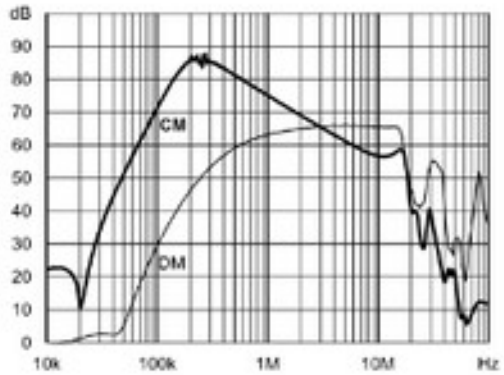
Beispiel Schaffner 2 stufig 30 A FN2060

Multi-stage General Purpose AC/DC EMI Filter

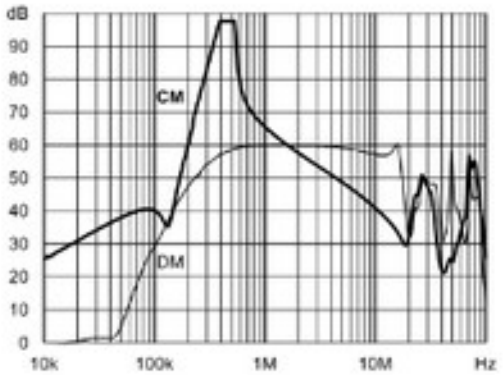
- Rated currents from 1 to 30 A
- High differential and common-mode attenuation
- Optional medical versions (B type)
- Optional safety versions (A type)



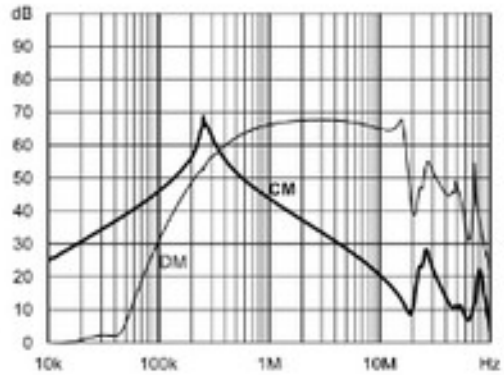
ca. 50 €



1 A: Standard type



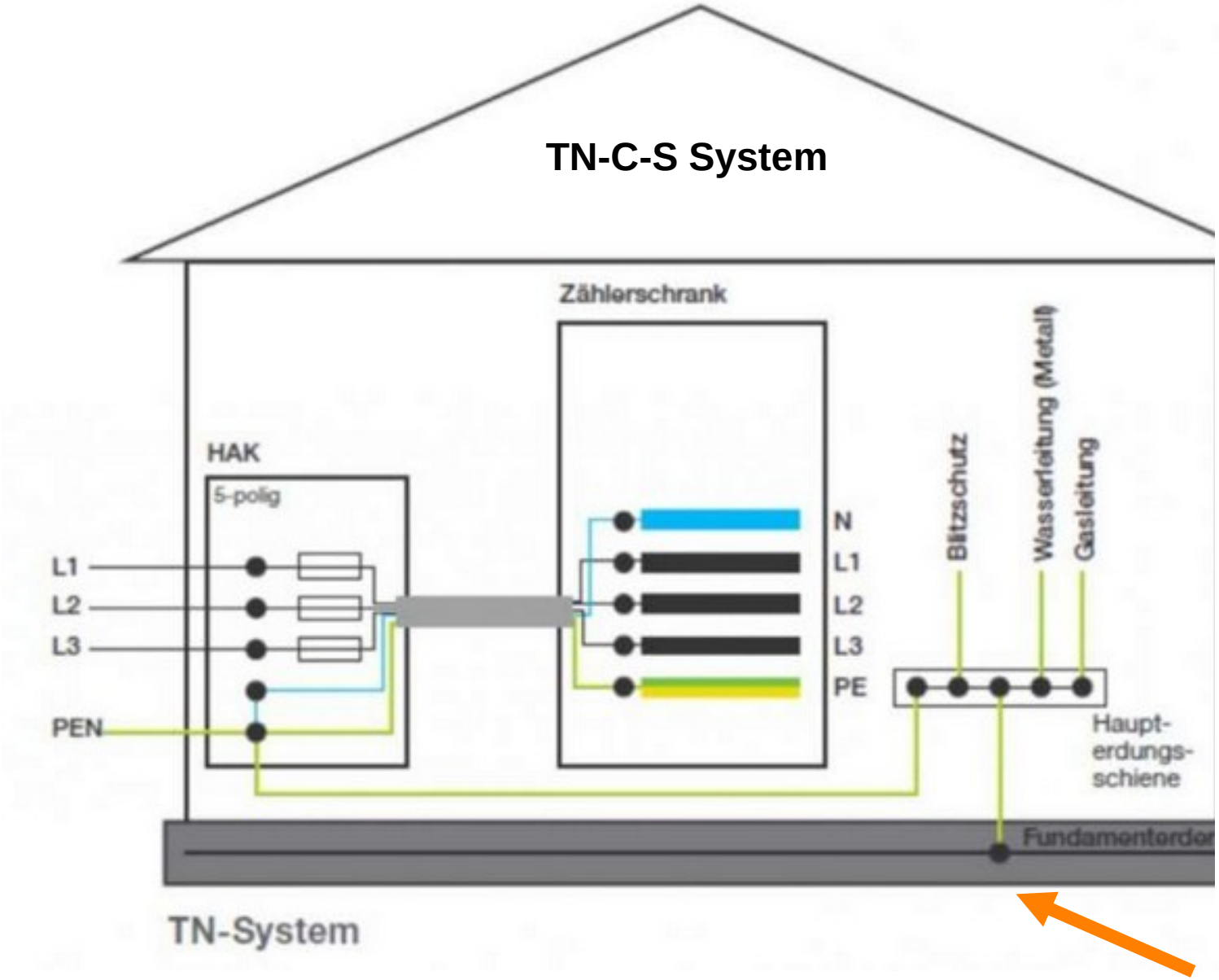
A type

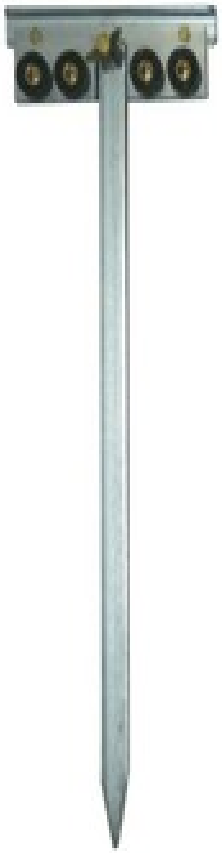


B type

https://de.rs-online.com/web/p/netzfilter/7761131?gb=s

EMV gerechter Zentraler-Erdungs-Punkt

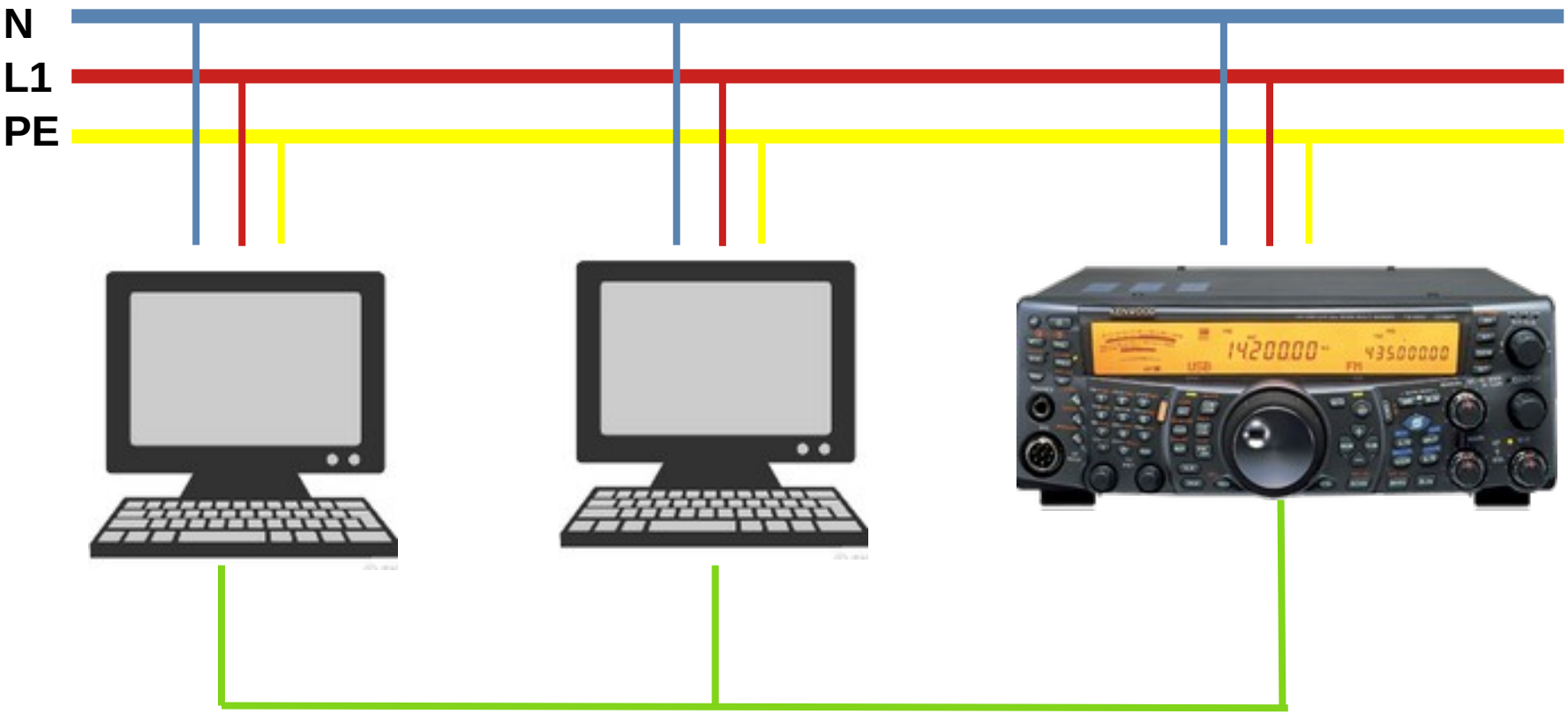




Fundamenterder

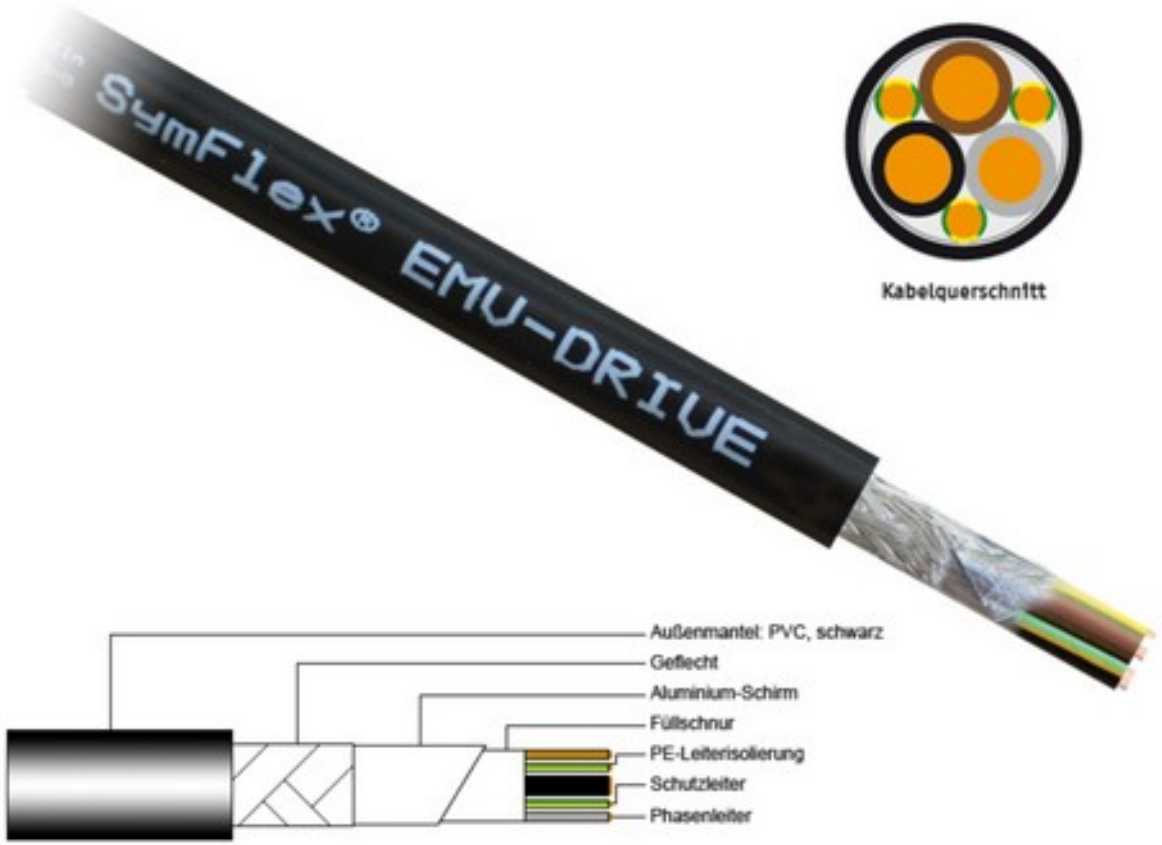
Quelle: Dehn.de

PE Ströme werden verteilt



- Durch alle Geräte fließen über den PE hochfrequente Ableitungen
- Die Datenleitungen sind häufig auch indirekt an den PE angeschlossen und haben relative hohe Impedanzen

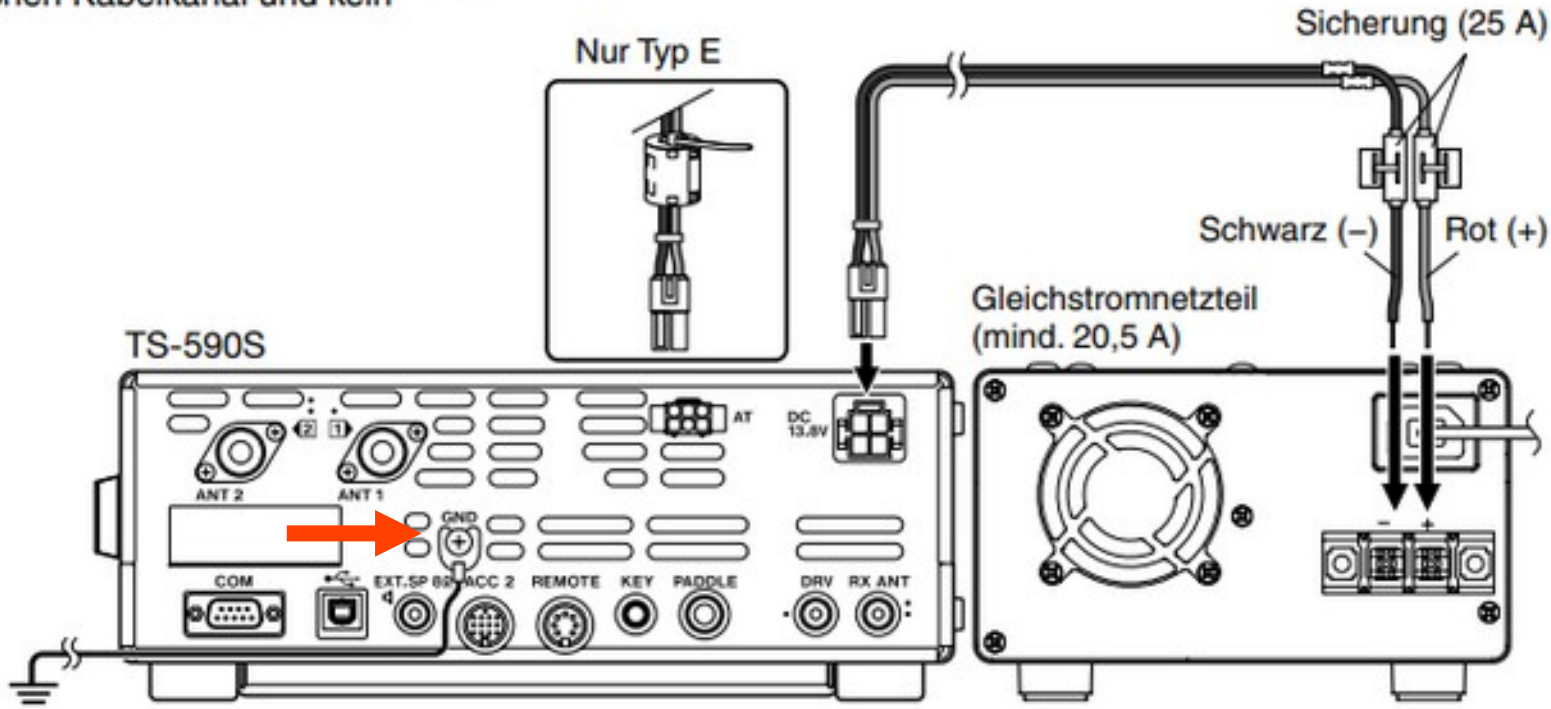
Es gibt auf dem Markt diverse EMV-Produkte



Erdung des Funkgerätes

ERDUNGSANSCHLUSS

Eine gute Gleichstromerdung ist die Mindestvoraussetzung, um Gefahren wie Stromschlägen vorzubeugen. Hervorragende Funkresultate setzen eine gute HF-Erdung voraus, gegen die das Antennensystem arbeiten kann. Diese beiden Bedingungen können erfüllt werden, indem Sie Ihre Station mit einer guten Erdung versehen. Graben Sie einen oder mehrere Tiefenerder oder eine große Kupferplatte in das Erdreich ein und verbinden Sie diese Erdung mit dem GND-Anschluss des Transceivers. Verwenden Sie für diese Verbindung einen Draht mit großem Querschnitt oder ein Kupferband, wobei beides so kurz wie möglich sein sollte. Verwenden Sie für die Erdung kein Gasrohr, keinen elektrischen Kabelkanal und kein Wasserrohr aus Kunststoff.



Ringkerne vom DARC-Verlag

EMV-Ringkerne und Ferrite

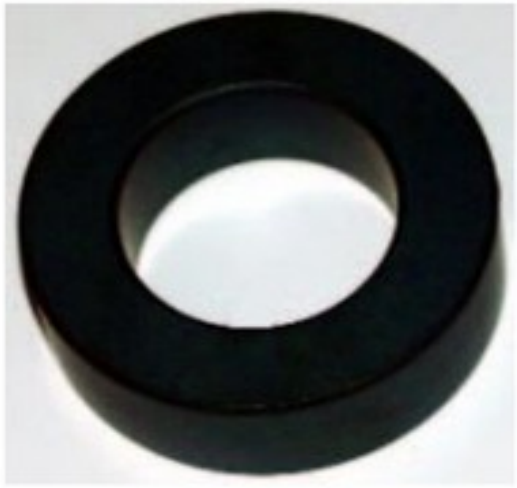
Filtern nach | Preis absteigend | Artikel pro Seite

Seite 1 von 1

Artikel 1 - 7 von 7

Klappferrit zur Entstörung KF6

7,90 € *



Ringkerne zur Entstörung und zum Selbstbau von Übertragern RK4

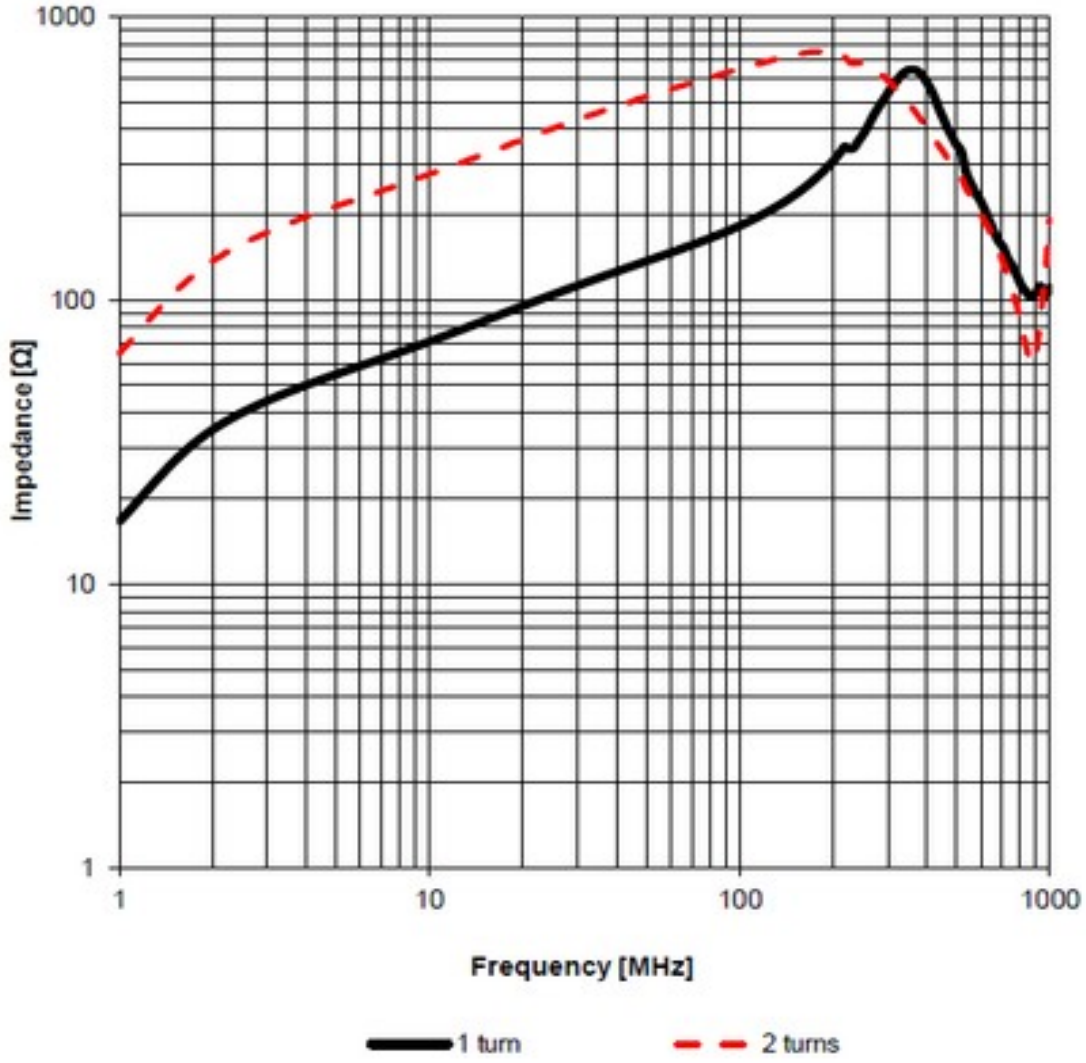
6,90 € *

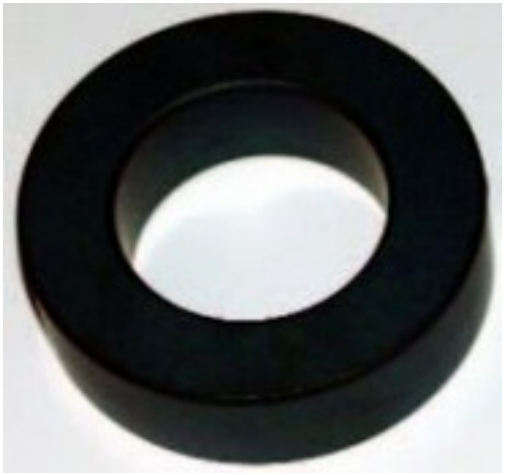
Ringkerne zur Entstörung und zum Selbstbau von Übertragern RK3

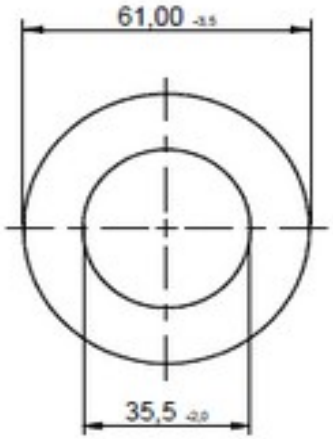
3,90 € *

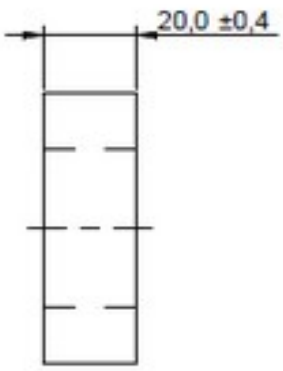
DARC Verlag RK4 / Würth 74270191 Ferrit

Typical Impedance Characteristics:









Beispiel: Konformitätserklärung Hoymiles HM-600

Hoymiles HM-600	VDE-ARN-N 4105: 2018-11, VDE V 0124-100:2019 & EN50549-1:2019, VFR 2019 IEC/EN 62109-1:2010/-2:2011, IEC/EN 61000-6-1:2019;EN 61000-6-2:200; EN 61000-6-3:2007+A1:2011; EN 61000-6-4:2019; EN 61000-3-2:2019; EN 61000-3-3:2013+A1:2019, IEC/EN 62311:2008 NEMA (IP67) Gehäuse; 6000 V Stromstossschutz
Hoymiles Anschlusskabel vorkonfektioniert in 5m oder 10m ausführung	Betteri Buchse Wechselrichterseite, Schutzart IEC EN 60529 IP67 Anschlusskabel 5m oder 10m H07RN-F, EN 50525-2-21: 2011 Stecker CH Typ 13: IEC 60884-1 (Ed 4.0): 2022 / SN 441011-1: 2019 +Corr2019 / SN 441011-2-1:2021, IP55
ROHS	Gesamtes Set konform gemäss IEC EN 63000: 2018

Aktuell EN IEC 61000-6-3:2021-03

Normen über Störaussendungen

Abgedeckt sind Anforderungen an die Störaussendung im Frequenzbereich 0 Hz bis 400 GHz. Betroffen sind Betriebsmittel, die nach **EN 61000-6-3 an das öffentliche Niederspannungs-Versorgungsnetz** angeschlossen werden

Diese Normen verweisen z. B. für Funkstörungen auf:

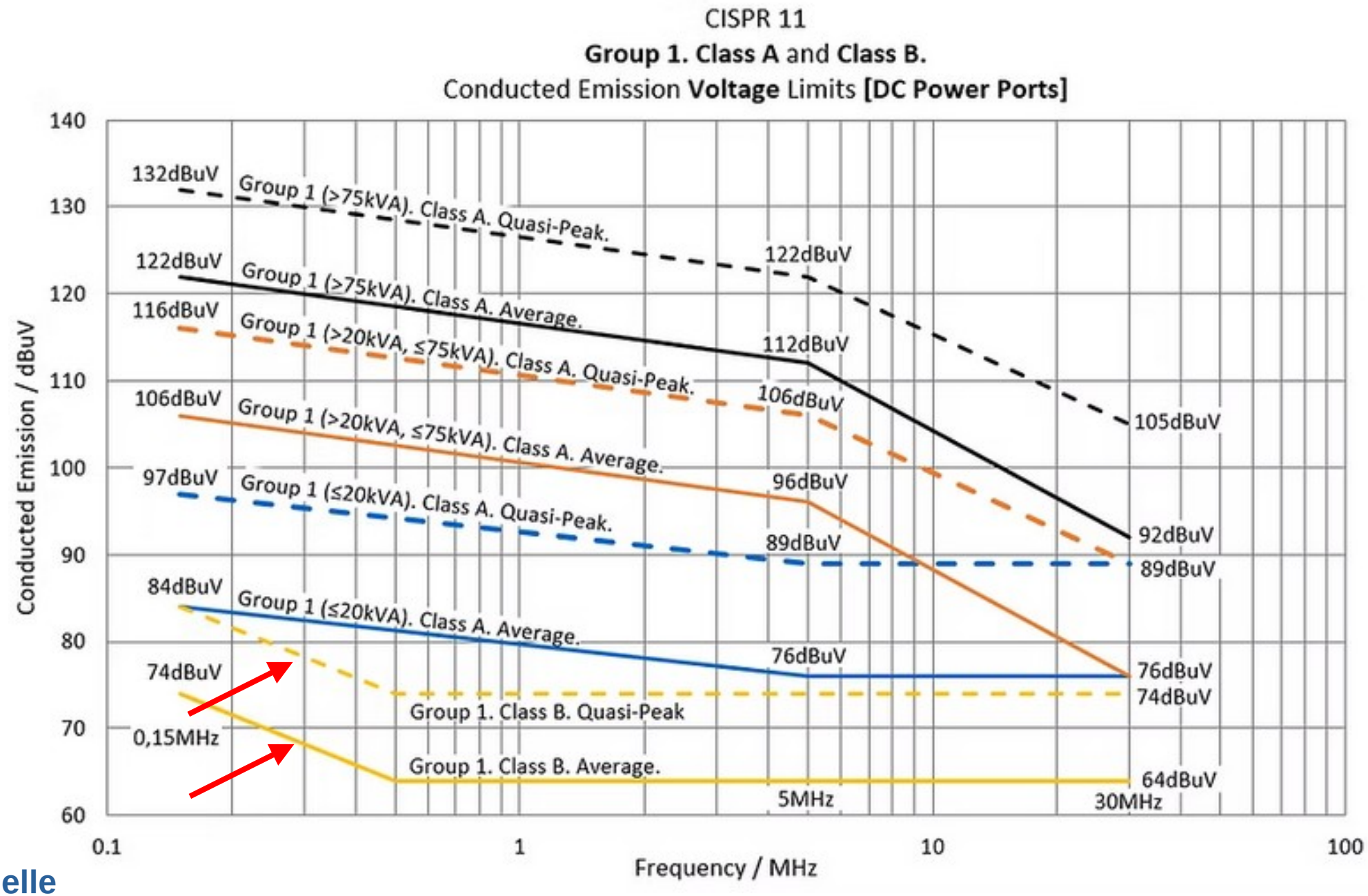
- **EN 55011** industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM)
  Solaranlagen, Industrielle Geräte,ISM Hochfrequenzgeräte
- EN **55014** Geräte, deren Hauptfunktionen durch Motoren, Schalt- und Regeleinrichtungen ausgeführt werden, einschließlich der Halbleiterstellglieder mit IL ≤ 25 A je Phase
  Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge, batteriebetriebene Werkzeuge, elektrisches und elektronisches Spielzeug, Heizgeräte, Küchenmaschinen, motorbetriebene Geräte
- EN **55015** für Beleuchtungseinrichtungen
  Beleuchtungsgeräte, Beleuchtungszubehör wie Vorschaltgeräte, Transformatoren, Dimmer
- EN **55032** für Multimediageräte
  Ton- und Fernsehempfänger, Radioempfänger, Satellitenempfänger, analog und digital, DVD-Player, Videorecorder, CD-Player, Audioverstärker, Surround-Sound-Geräte, Netzgeräte

- EN **55016** Testverfahren

Zahlreiche CISPR-Normen wurden in Europa und Deutschland als EN-Normen übernommen, z.B. EN 55011 basiert auf CISPR 11

Kabelgebundene Emissionen – Gruppe 1 Klasse B < 30 MHz

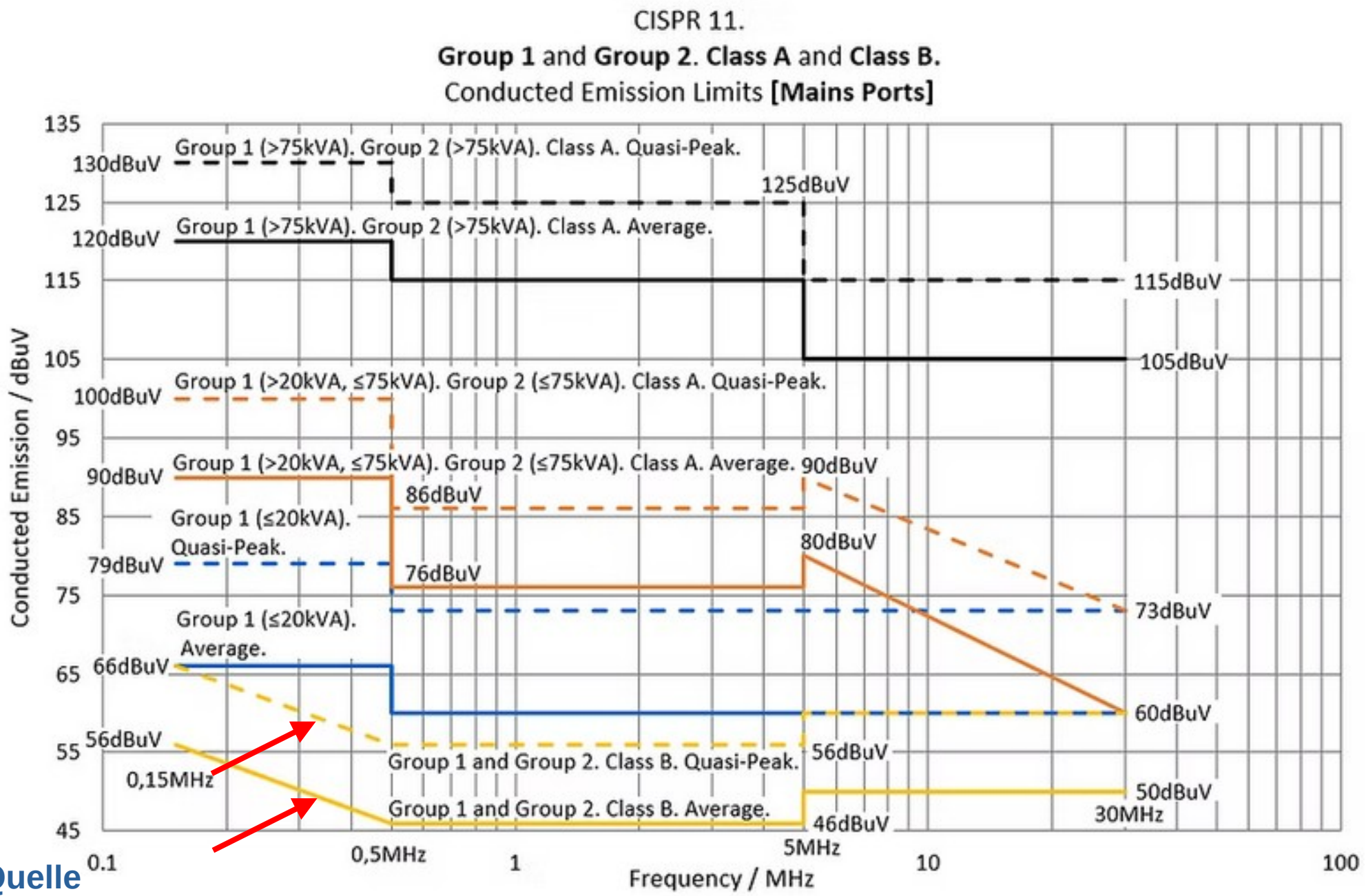
DC-Seite



Quelle

Kabelgebundene Emissionen – Gruppe 1 Klasse B < 30 MHz

Netzseite



Quelle

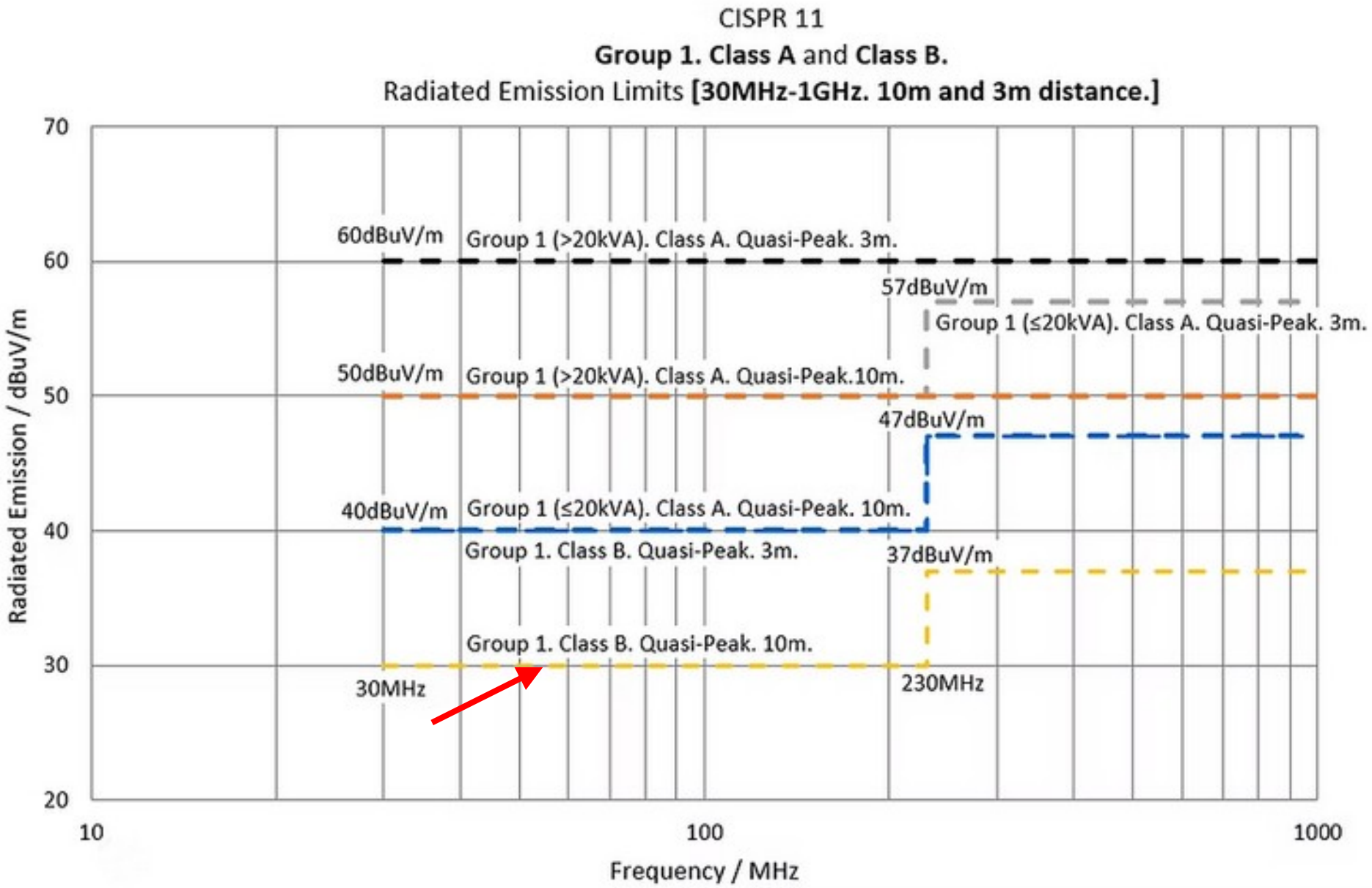
Abgestrahlte Emissionen – Gruppe 1 Klasse B < 30 MHz

Es gibt keine Grenzwerte für abgestrahlte Emissionen

< 30 MHz in **CISPR 11**

Quelle

Abgestrahlte Emissionen – Gruppe 1 Klasse B > 30 MHz



Quelle

Erst ab 30 MHz, keine Grenzwerte im Kurzwellenbereich

EMVG und Radio Regulation

- 2016 wurde das EMVG novelliert
- Es gab Verbesserungen z.B. im Bereich Konformitätsbewertung (CE)
- Aktive Marktaufsicht der BNetzA
- In der Störbeseitigung wurde unseren Vorstellungen nicht weit genug entsprochen
- Beinhaltet Ermessensfreizügigkeit der BNetzA

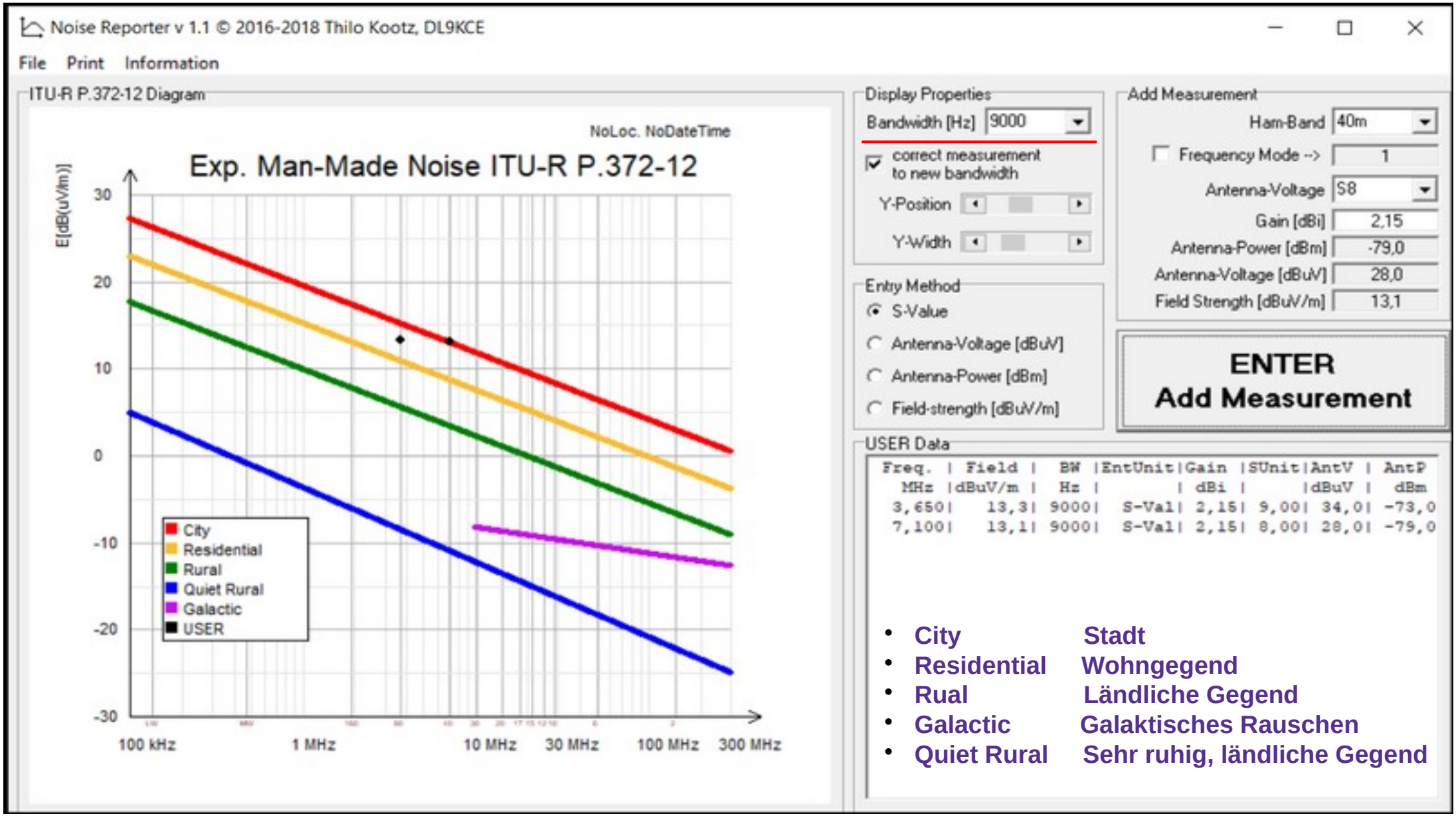
- Der DARC beruft sich seit dem auf die **Vollzugsordnung für den Funkdienst, (VO Funk) >** (**englisch Radio Regulations, RR)**, diese regelt international im Rahmen des Völkerrechts Funkdienste und deren Frequenznutzung.
- Ergänzt wird dies durch die **International Telecommunication Regulations, ITR** Diese definiert Grenzwert für Störpegel, die ein weltweites Recht auf Radioempfang gewährleisten sollen bezogen auf das atmosphärisches Radio Noise (man made noise), **ITU-R P.372**

- Allerdings sind die zugemuteten Pegel teilweise sehr hoch
- Wir können Produkte mit auffällig hohen Störpotential der BNetzA melden (CE?).
- Wir sind im DARC nicht ausgestattet um die Einhaltung der Normen zu bewerten. Meist halten die Hersteller die Normen ein (CE-Kennzeichen).

ITU Radio Regulation

Der DARC bezieht sich bei Störungen auf die ITU Radio Regulation, die international Störgrenzwerte basierend auf den Man-Made-Noise definiert um das Grundrecht auf störungsfreien Rundfunkempfang zu ermöglichen.

Störbewertung nach ITU-R P372-12

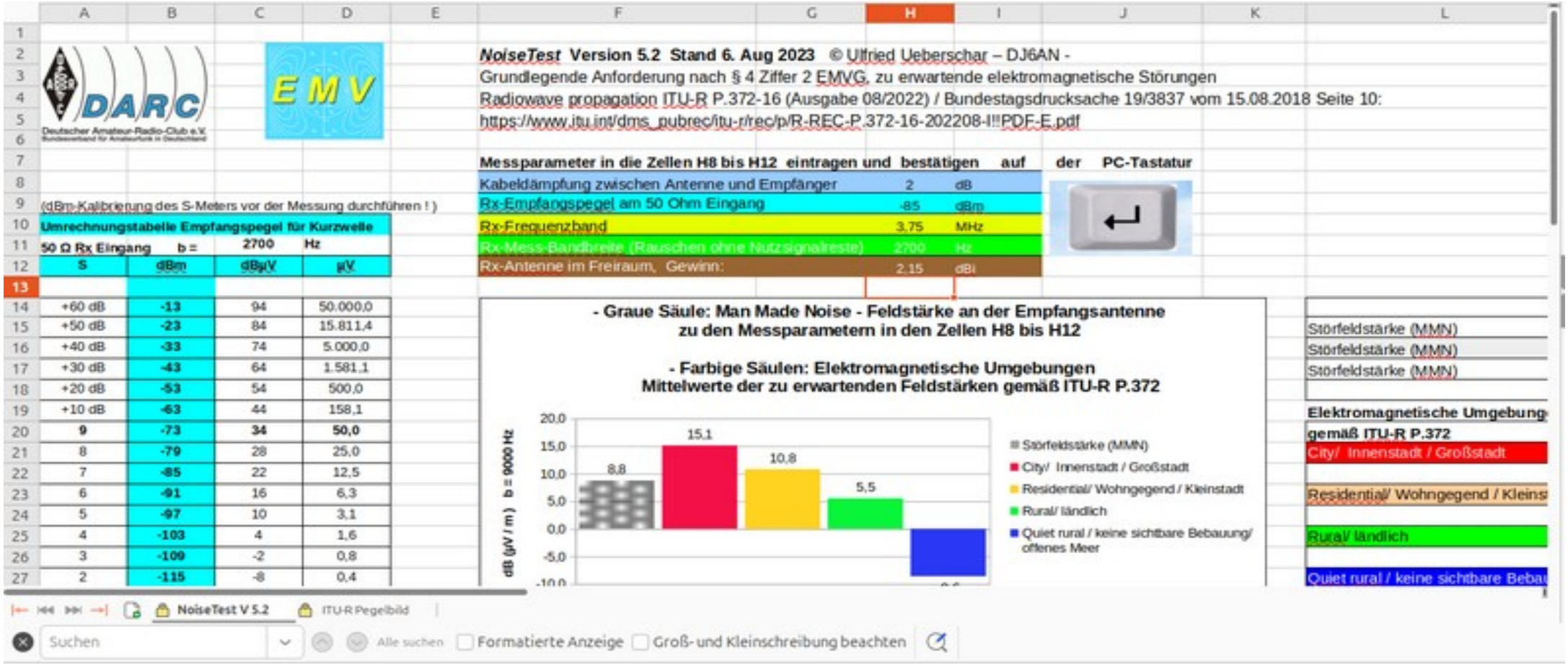


- City Stadt
- Residential Wohngegend
- Rual Ländliche Gegend
- Galactic Galaktisches Rauschen
- Quiet Rural Sehr ruhig, ländliche Gegend

Download Link

Noise-Test nach ITU-R P.372-16 (Ausgabe 08/2022)

Von Ulfried, DJ6AN



Noise-Test nach ITU-R P.372-16 (Ausgabe 08/2022)

OM Ulfried, DJ6AN, hat diese Excel-Applikation zur numerischen - und grafischen Bewertung des an einer Empfangsantenne vorhandenen man made noise (MMN) entsprechend ITU-R P.372-16 (Ausgabe 08/2022 entwickelt.
Deutschsprachige Informationen hierzu sind in Deutscher Bundestag Drucksache 19/3837, ab Seite 10, Outdoor-Rauschmessungen der BNetzA, Zusammenfassung der Ergebnisse, ausführlich erläutert:
https://archive.org/details/ger-bt-drucksache-19-3837

Die Tabelle berechnet die Feldstärke des Man Made Noise an der Empfangsantenne aus folgenden fünf Empfangsparametern:

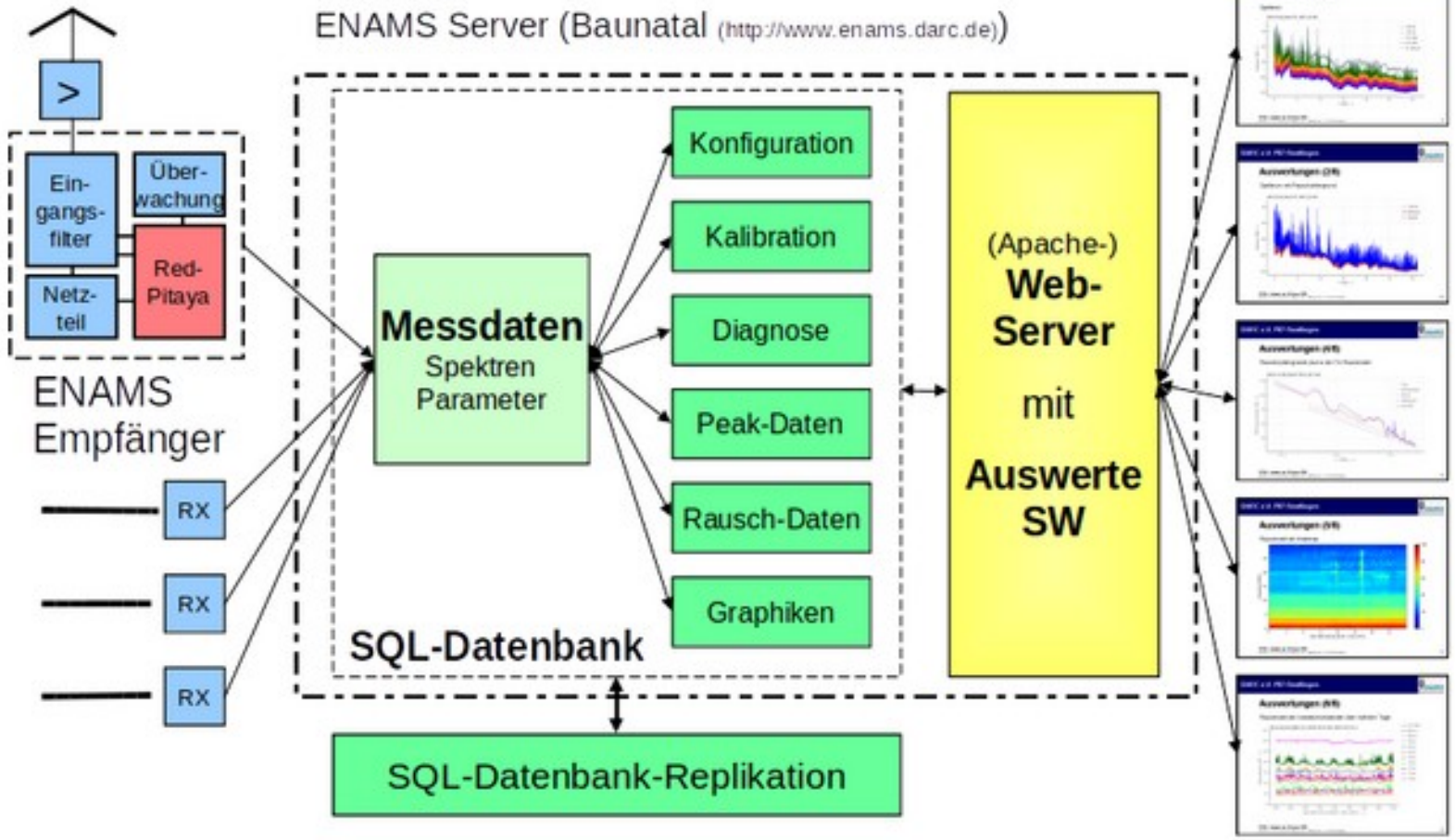
1. Kabeldämpfung zwischen Antenne und Empfänger,
2. Empfangspegel am 50 Ohm Empfängereingang,
3. Rx - Frequenzband,
4. Rx - Messbandbreite,
5. Antennengewinn.

Der Betrag der Man Made Noise -Feldstärke an der Antenne wird als graue Säule dargestellt.
Die vier farbigen Norm-Säulen entsprechen den gemäß **ITU-R P.372-16** vergleichsweise zu erwartenden Feldstärke - Mittelwerten der elektromagnetischen Umgebungen City, Residential, Rural und Quiet Rural.
Am Bildschirmrand links unten befindet sich ein Umschalter zum ITU-R Pegelbild.

Aktuelle Version : EXCEL-Blatt "Noise Test" - Version 5.2 August 2023

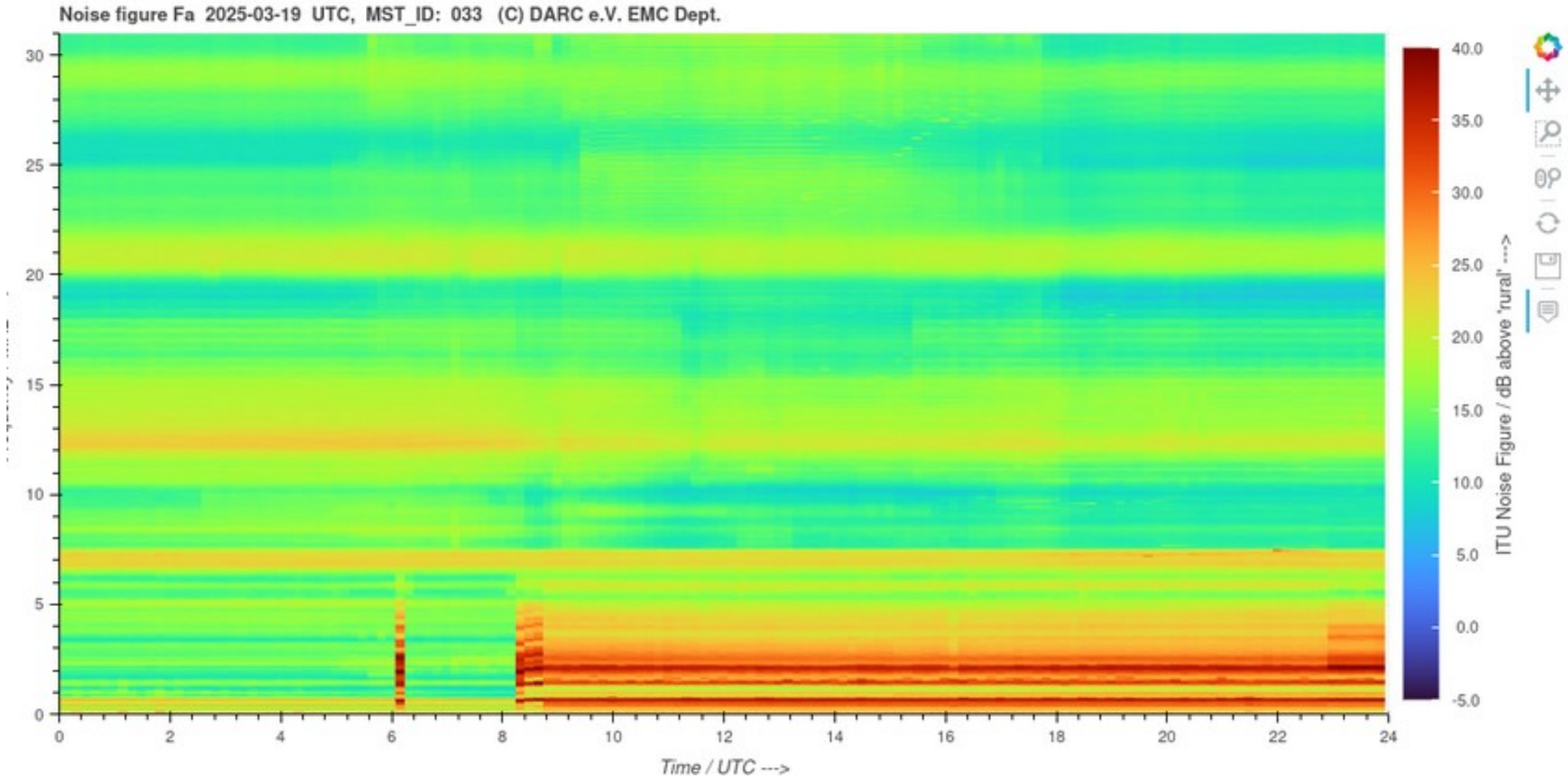
ENAMS, DARC Mess-System mit bundesweiten Mess-Stationen

Systembild – Datenkonzept (Zielzustand)



Empfindlichkeit:	besser als Störpegel gemäß „ITU ländlich"
Messung:	Bandbreite 300 Hz, 6 x pro Stunde
Messwert:	Leistungsmittelwert über 1 Sekunde
Messwertübertragung:	sichere Datenverbindung mit zentralem Server
Speicherung:	in einer Datenbank, redundant
Kalibrierung:	Gerätesatz - bestehend aus Antenne und Empfänger mit Kabel - ist kalibriert

ENAMS Kerpen, industrielle Umgebung



Link zum Download der aktuellen Messergebnissen

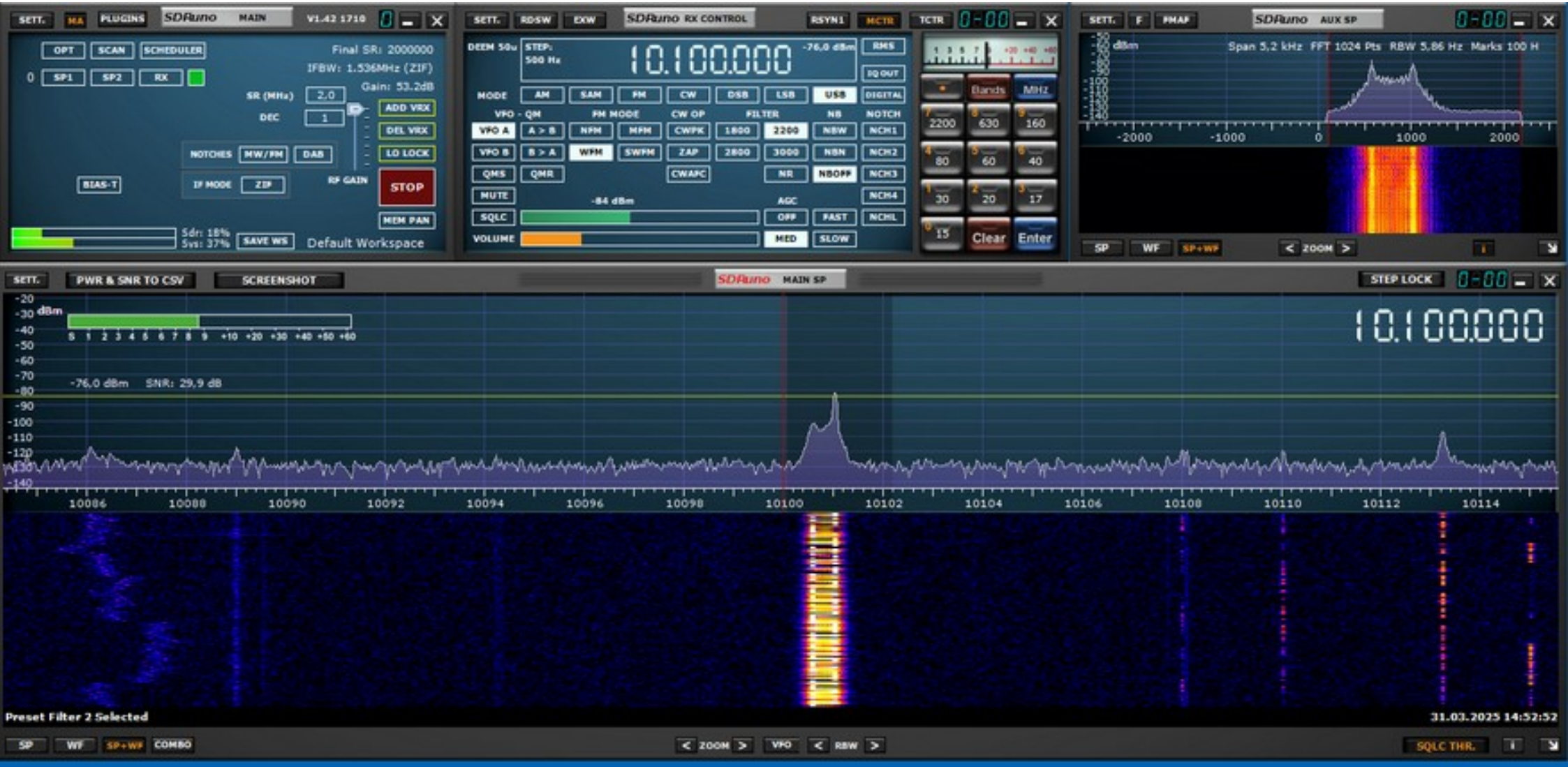
SDRplay RSP1A

Von DARC EMV Referat für einheitliche Messwerte empfohlen

- **14 Bit ADC**
- **Frequenzbereich von 1kHz bis 2 GHz**
- **bis 10 MHz Passbandbreite**
- **ADC mit 2 bis 10,66 MSPS**
- **großer Dynamikbereich**
- **Kalibrierte Anzeige in dBm , SNR und S-Meter**
- **Bis 10 RX mit 10 MHz Slices bei SDRuno**
- **USB + SMA Anschlüsse**
- **Server Mode über Software**

149 € über DARC-Verlag

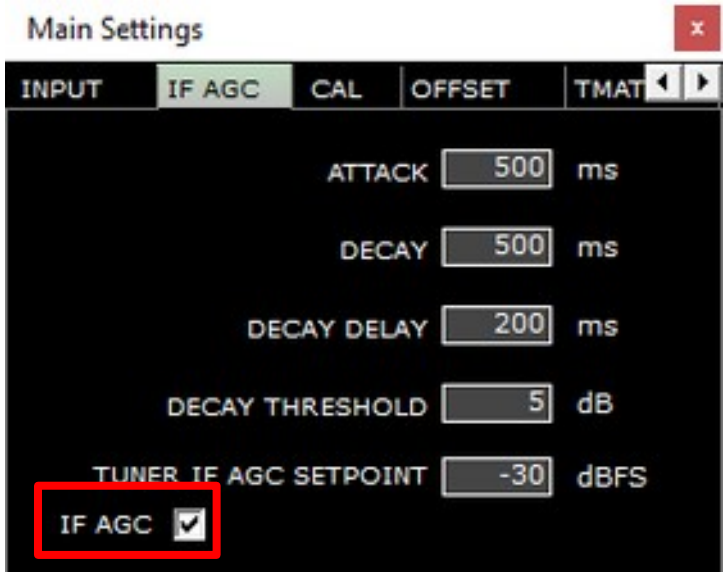
SDRplay RSP1A mit SDRuno



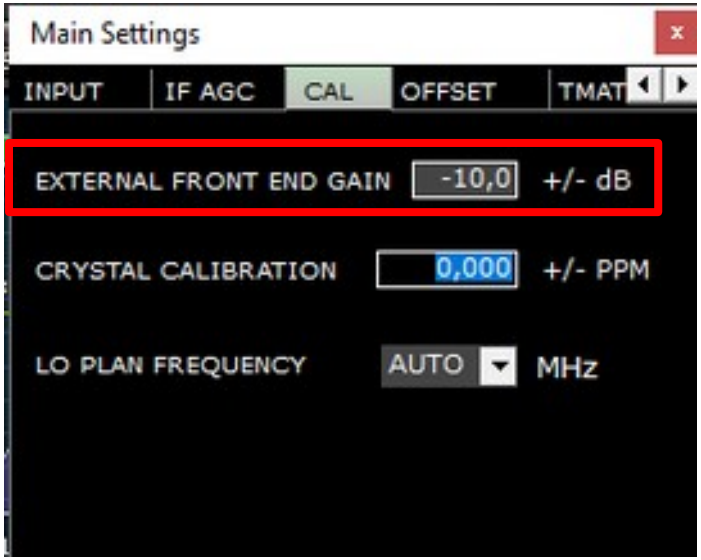
SDRplay RSP1A mit SDRuno, Konfiguration

RF Gain auf Maximum stellen

AGC einschalten



IF AGC aktivieren



Antennen Faktor AF_E eintragen um Antennen-Gewinn zu kompensieren

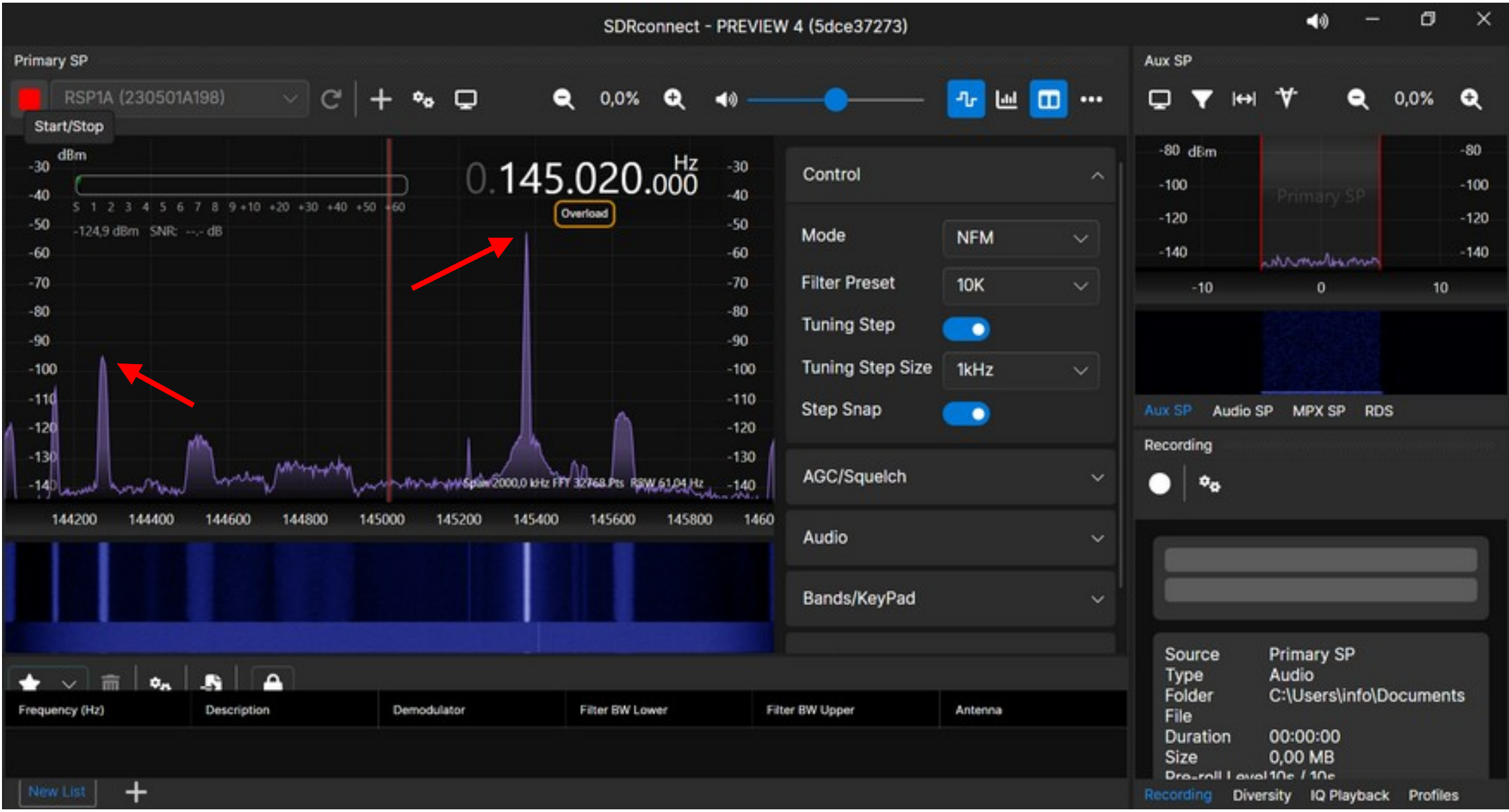
Für eine genauere Berechnung stellt man sich vor, dass die auf die wirksame Antennenfläche A der Empfangsantenne treffende elektromagnetische Welle (mit der Leistungsdichte S) von der Antenne absorbiert wird. Die aufgenommene Leistung P_A erhält man durch Multiplikation der Leistungsdichte $S = E^2/Z_0$ mit der wirksamen Antennenfläche A der Antenne (***Fig. 5:*** *nächste Seite*). Mit $P_A = U^2/R$ kann daraus die Spannung U am Antennenausgang und der sogenannte Antennenfaktor $AF_E = E/U$ berechnet werden.

Verwendete Antennenfaktoren bei HB9AZO								
Antennenart	Dipol	Dipol	Dipol	3el-Beam	Dipol	5el-Beam	Dipol	5el-Beam
Frequenz [MHz]	3.7	7.1	10.1	14.2	18.1	21.2	24.9	28.4
AF_E verlustlos [dB/m]	-20.5	-15	-12	-15.5	-7.5	-13.5	-4	-11
Kabelverluste [dB]	2	2	2	2	2	2	2	2
AF_E effektiv [dB/m]	-18.5	-13	-10	-13.5	-5.5	-11.5	-2	-9

Tab. 1: Antennenfaktoren AF_E bei der Station von HB9AZO

Für den Antennenfaktor AF_E eines Dipols gilt für R = 50 Ω: $$\mathbf{AF_E = \frac{E}{U} = \frac{9,73}{\lambda \times \sqrt{G_{iso}}}} \qquad (6)$$

SDRplay RSP1A mit SDRconnect, Test Handfunksprechgerät



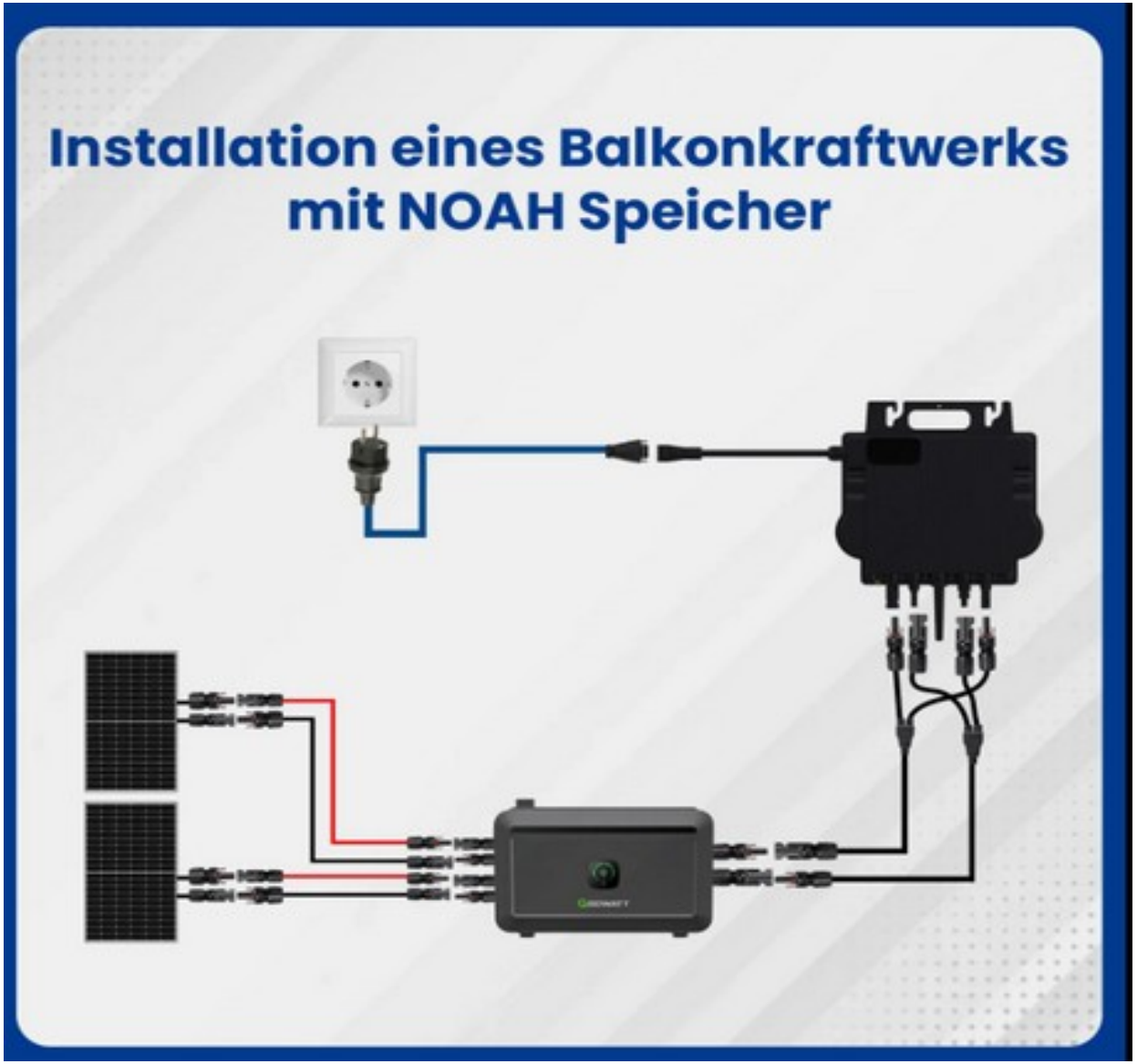
BNetzA Neben- und Oberwellendämpfung **60 dB** gefordert 50 … 1000 MHz (33/2007)

(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

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

Balkonkraftwerk 1000 W



1000 W Balkonkraftwerk mit Hoymiles HMS-800W-2T Mikro-Wechselrichter (SH-HMS-800) und Growatt NOAH 2000 Balkon Solar Speicher mit Kapazität von 2048 Wh, Photovoltaik Komplettanlage

€1.135,00

Link

Balkonkraftwerk

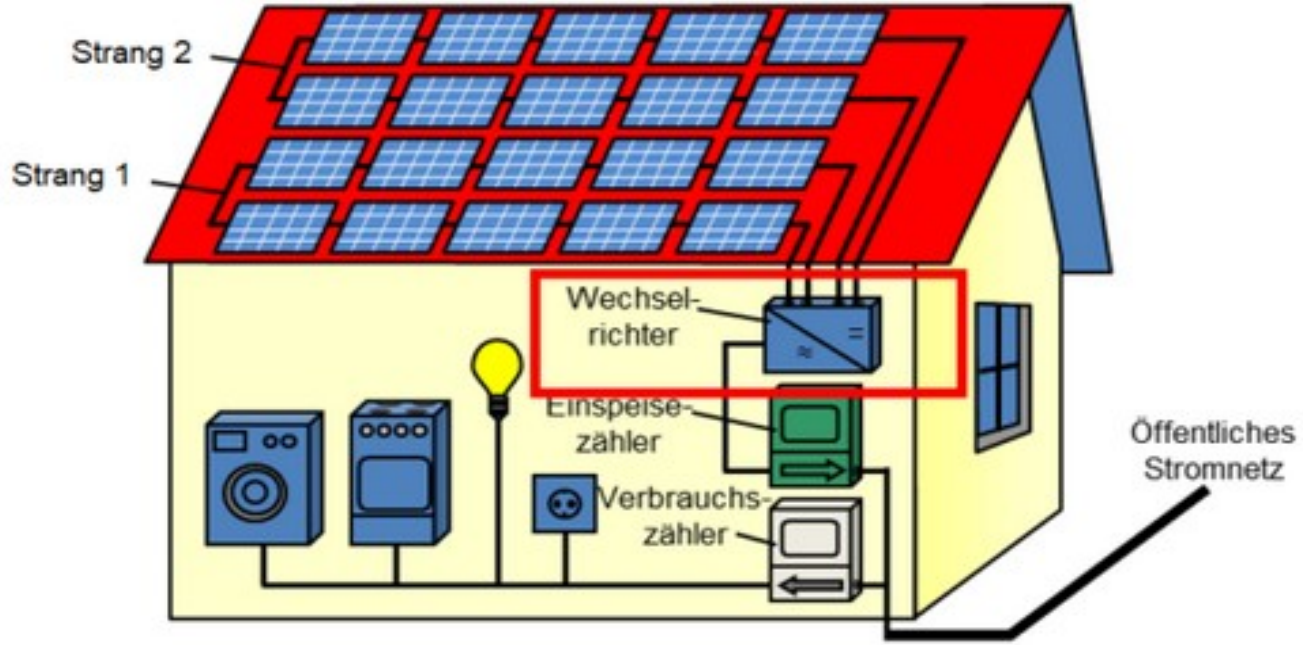
PWM und MPPT Laderegler

PWM Solarregler
Batterie wird durch kontinuierliches Abgleichen der aktuellen Batteriespannung schonend aufladen

MPPT Solarregler
MPPT Regler greifen auf die gesamte Leistung des Solarmoduls zu, indem sie den Spannungsüberschuss in einen erhöhten Ladestrom für die Batterie transformieren.

Beide Arten von Ladereglern haben die wichtige Funktion, die Batterie vor Überlastung und Tiefentladung zu schützen

PVA mit einem Wechselrichter

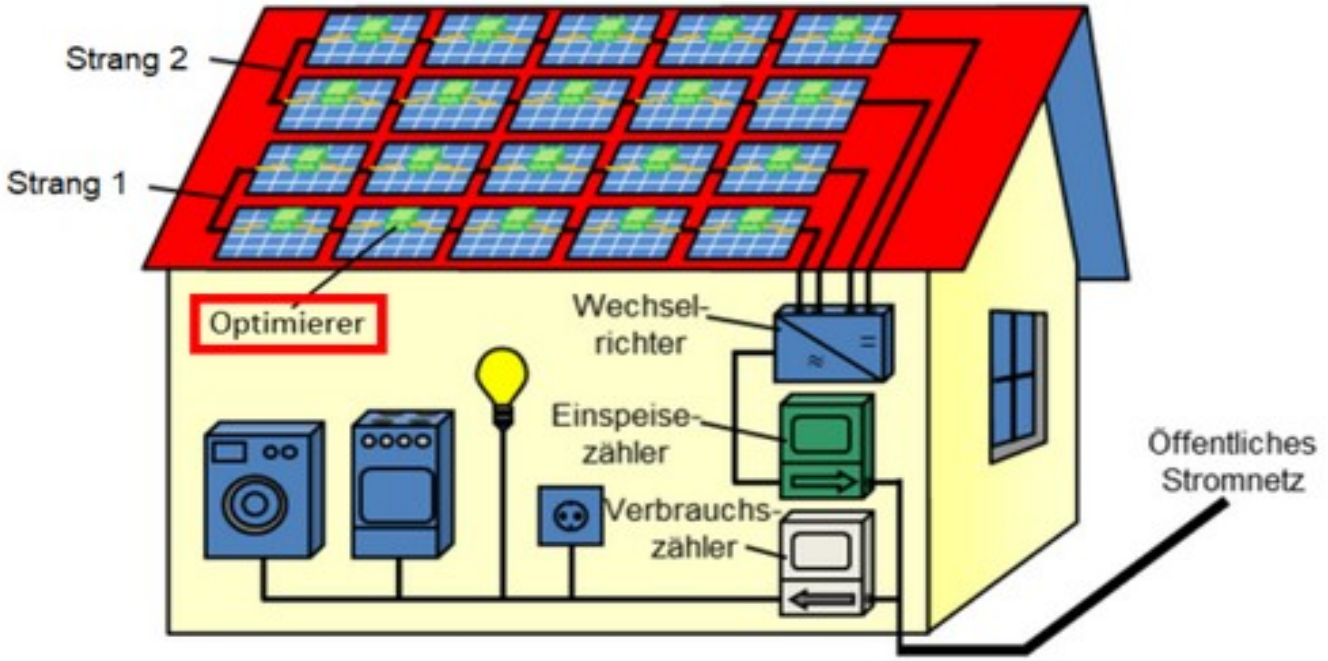


Quelle: www.lehrbuch-photovoltaik.de

Ein Strang weist eine gewisse Anzahl in Serie geschalteter Solarpanels auf. Er leitet Gleichstrom zum Wechselrichter, wo er in Wechselstrom umgewandelt wird. Der Wechselstrom kann anschliessend entweder im Haus verbraucht oder ins Stromnetz eingespiesen werden.

Quelle: BAKOM Schweiz

PVA mit Optimierern



Quelle: www.lehrbuch-photovoltaik.de

Ein Strang weist eine gewisse Anzahl in Serie geschalteter Optimierer auf. Die Optimierer sind jeweils mit einem zugehörigen Solarpanel verbunden. Auch hier läuft alles über eine Gleichstromleitung, welche mit dem Wechselrichter verbunden ist. Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um.

Quelle: BAKOM Schweiz

Besonderes Störpotential von Optimierern

- Optimierer verursachen durch ihren Betrieb auf Gleichstromleitungen überlagerte hochfrequente Störungen.
- Da diese Leitungen bei PVA erhebliche Längen erreichen, wirken sie als Antennen.
- Die abgestrahlten elektromagnetischen Wellen beeinträchtigen den Fernmeldeverkehr unter anderem im Kurzwellenbereich beträchtlich.
- Basierend auf früheren Fassungen war es erlaubt Optimierer anzubieten, die ungenügend oder gar nicht entstört waren.
- Es gibt Optimierer wie z.B. Solar Edge S500. Diese erfüllen die Normen: IEC61000-6-3, CISPR11, EN-55011 mit eindeutigen Grenzwerten.
- Der Hersteller BRC-Solar nimmt in einer Konformitätserklärung Bezug auf Richtlinie 2014-30-EU. Diese beinhaltet, dass für Geräte, die fester Bestandteil einer ortsfesten Anlage sind, ggf. keine Konformitätserklärung erforderlich ist und es müssen nur allgemeine EMV-Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- Man wird sich deshalb die einzelnen Optimierer genauer anschauen müssen. Es gibt auch Publikationen, die die Sinnhaftigkeit von Optimierern in Frage stellen.

Fallstudie in der Schweiz von HB9AZO an eigener Solaranlage

Prof. Dr. Heinrich Häberlin,
Gründer und ehemaliger Leiter des PV-Labors an der Berner Fachhochschule in Burgdorf

Mitarbeit im Internationalen Sonderkomitee für Funkstörungen TK CISPR

Publikationen (sehr interessant!) :

Zunehmende-Empfangsstörungen-bei-KW-Amateurstationen.HB9AZO.pdf

Empfangsstörungen-durch-PV-Anlage-mit-Power-Optimizern.HB9AZO.pdf

Fallstudie in der Schweiz von HB9AZO

Störung -60 dBm

Verbesserungsversuch des PV-Herstellers

Es erfolgt 1. Verbesserungsversuch des PV-Herstellers:

Störung -77 dBm

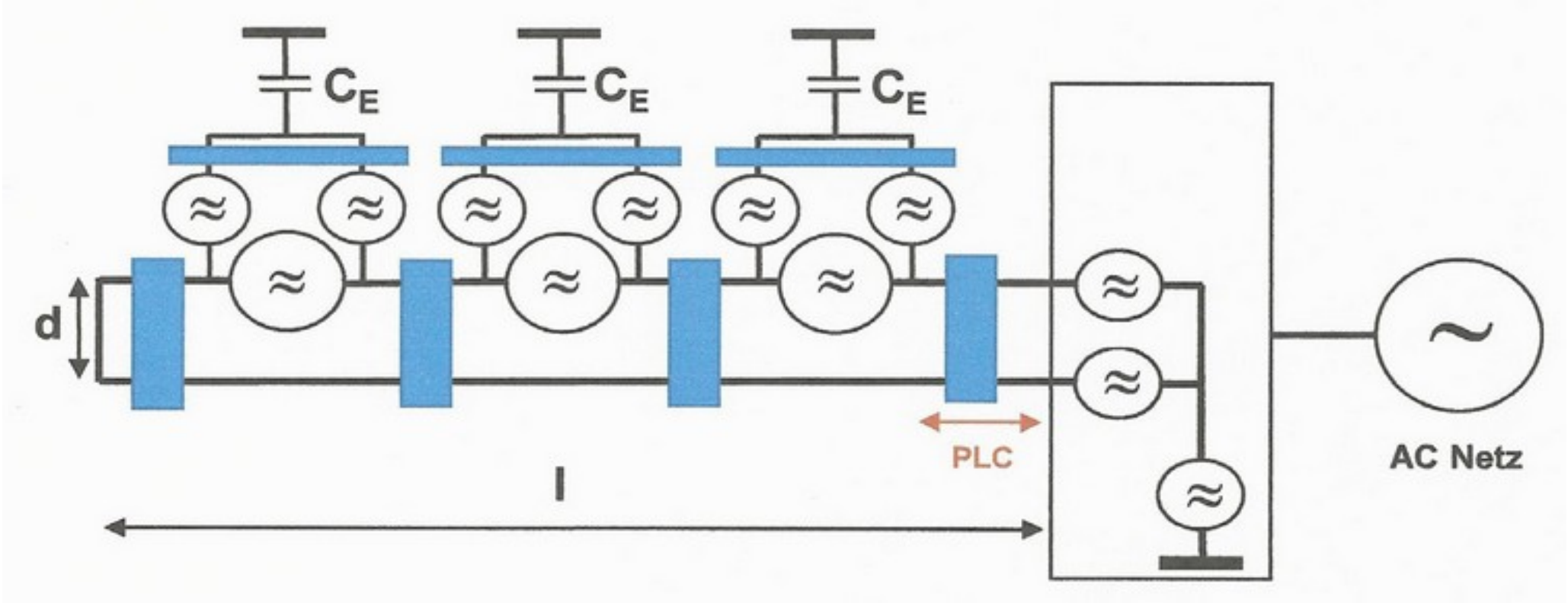
Deutliche Verbesserung bis auf 3 dB

Es erfolgt 2. Verbesserungsversuch des PV-Herstellers:

Störung -100 dBm

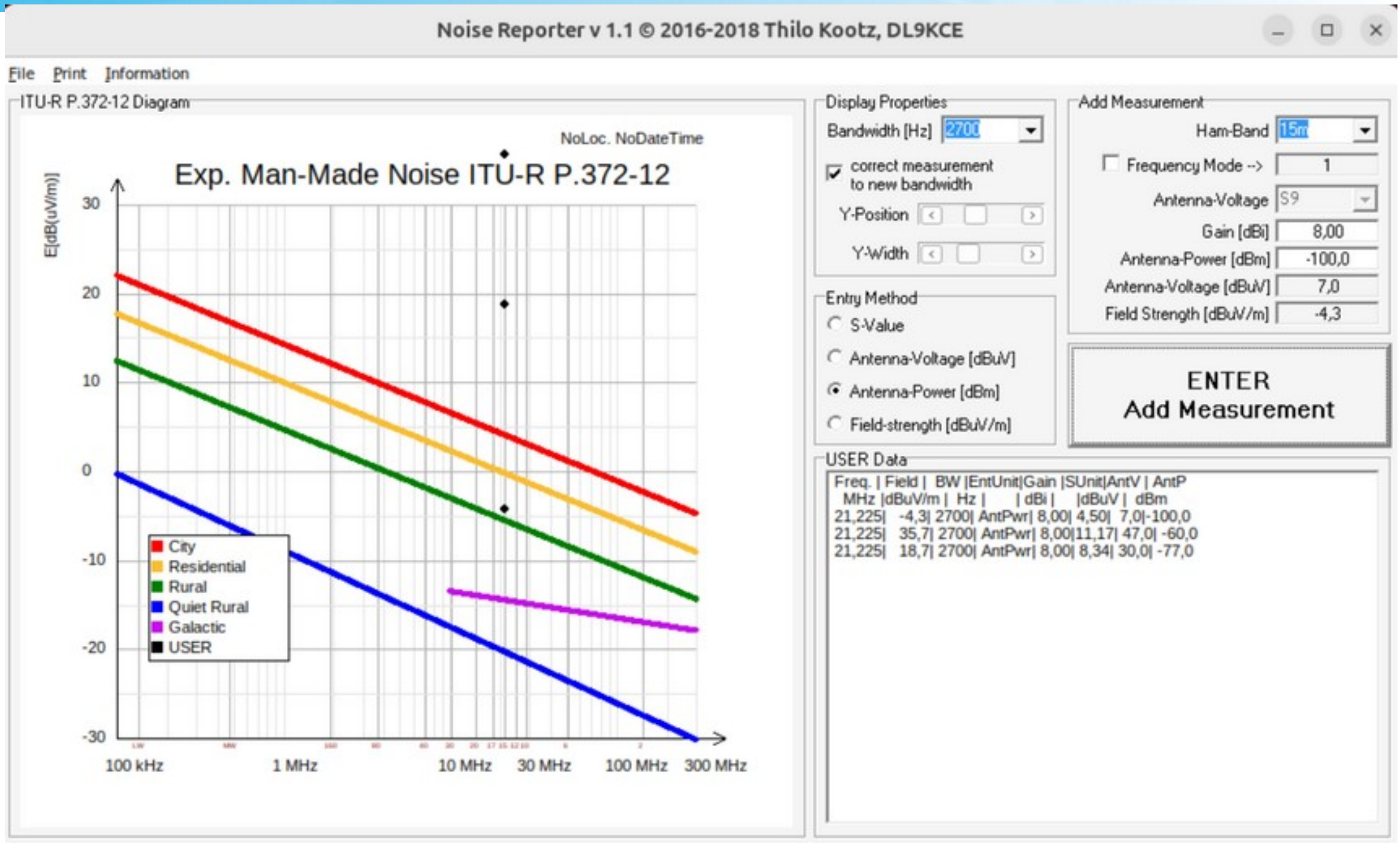
Sanierung durch PV-Hersteller mit Impedanzen

Es erfolgte vorläufige Sanierung durch Hersteller der PV-Anlage

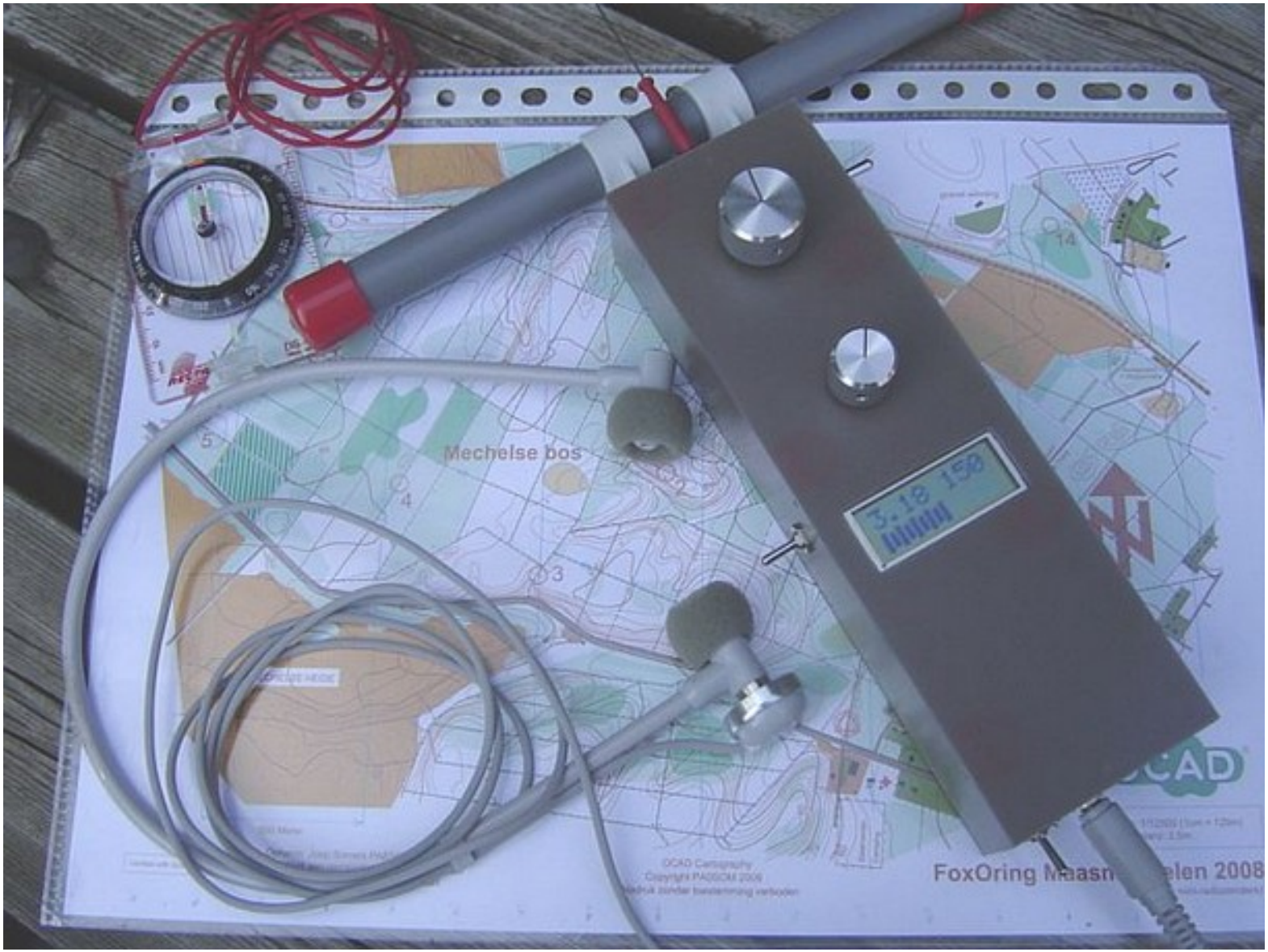


PV-Anlage mit Optimizern und eingebauten HF-Zusatzimpedanzen auf der Modulseite und der Strangseite bei jedem Optimizer. Dadurch wurden die asymmetrischen HF-Störströme und damit die abgestrahlte Störleistung deutlich reduziert.

Annäherung mit Noise Reporter



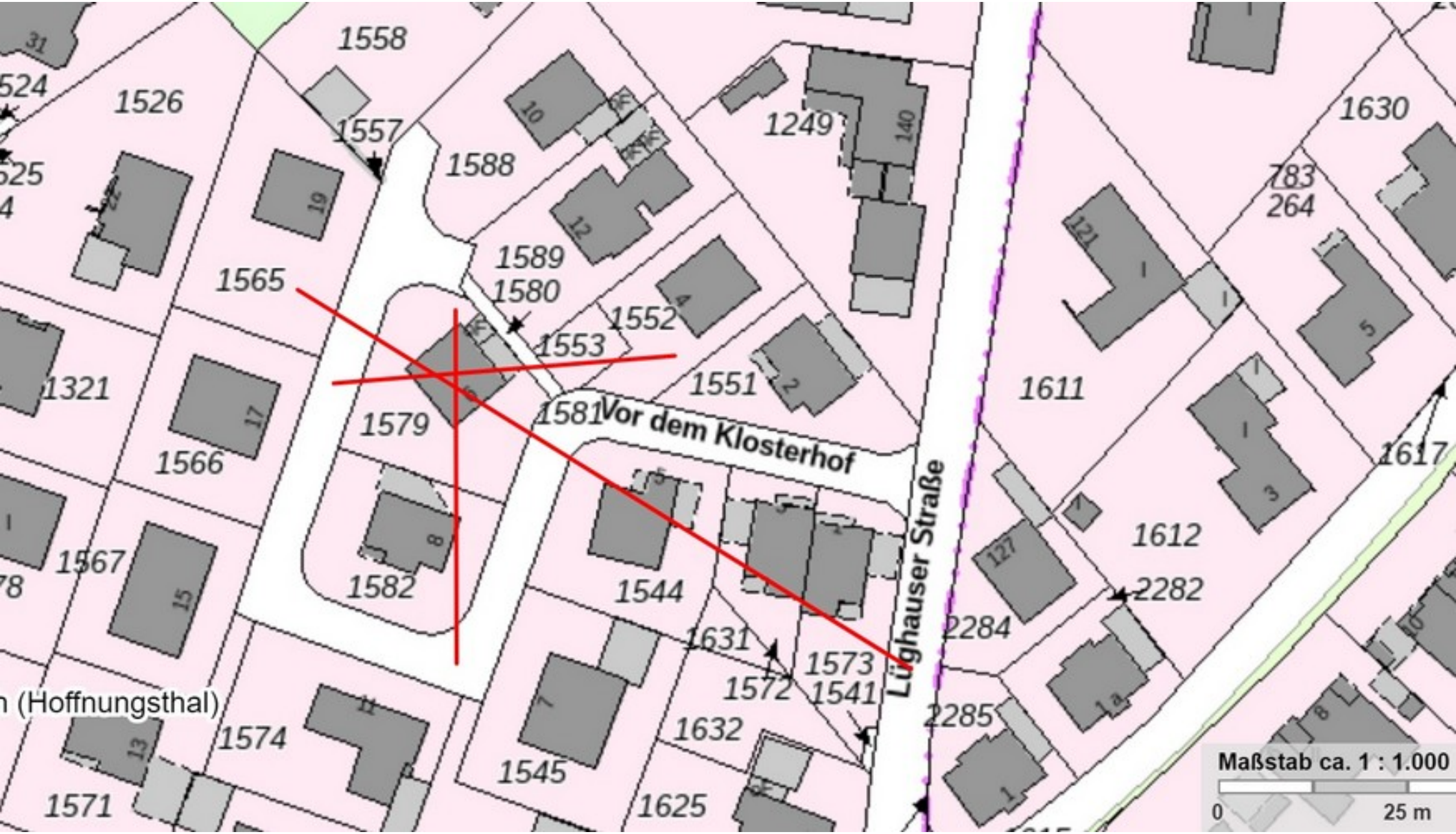
Wie finde ich eine Störquelle - 80m Kreuzpeilung



Peilinfo von HB9BA

80m Kreuzpeilung

EMV



PV Verbesserung / Unterstützung

- Es gibt Solaranlagen die stören und welche, die nicht stören
- Wir brauchen mehr Info’s über Anlagen, die keine Störungen verursachen als Referenz

Kritische Stellen:

- Sind die Komponenten in abschirmendes Gehäuse eingebaut
- Bestehen fachmännisch errichtete Erdungssysteme
- Störquelle Wechselrichter 230VAC - Seite: hierfür gibt es handelsübliche Netzfilter
- Störquelle Wechselrichter DC-Seite: EMV gerrechte Störunterdrückung
- Störquelle Verdrahtung Installation: EMV gerecht, kurze niederimpedante Verdrahtung?

Hilfe durch EMV-Referat

- Bei Störungen brauchen wir möglichst Messungen mit aussagekräftigen Pegeln
- Wir sollten selbst keine Entstörkomponenten in Kundenanlagen einbauen
- In Baunatal stehen ggf. auch Juristen für Rechtsfragen zur Verfügung
- Wichtig wären Kopien von aussagekräftigen Störungsbeschreibungen

Störmeldung abgeben - Teufelskreis

- Viele Funkamateure können auf 80 + 40 m kaum noch arbeiten, weil die Störpegel zu hoch sind: S8, S9, S9+10db ?
- Weil schnelle Abhilfe selten möglich ist, haben wir uns an die hohen Störpegel gewöhnt und reichen nur sehr wenige Stör_ meldungen bei der BNetzA ein
- Die BNetzA reduziert das Personal für die Störungsbearbeitung und für Messtechniker, weil es nur wenige Störmeldungen gibt
- Die Störungen steigen weiter. Neue Produktklassen verschärfen die Situation.
- Ungestörter Funkbetrieb wird in städtischer Lage immer schwieriger

- **Bitte gebt mehr Störmeldungen ab.**
- **Bitte informiert das EMV Referat. Häufig ist die Störmeldung erfolgreicher, wenn die Störmeldung optimal formuliert wird.**

Störmeldung abgeben

Das DARC-EMV-Referat empfielt ausdrücklich, VOR dem Absenden einer Meldung über elektromagnetische Störungen an die BNetzA mit dem EMV-Referenten im Distrikt www.darc.de/distrikte/ oder dem EMV-Referat Kontakt aufzunehmen!

Jeder von elektromagnetischen Störungen betroffene Funkamateur / Rundfunkhörer muß diese selbst an die BNetzA melden, mit dem nachdrücklichen Ziel die Erfüllung und Durchsetzung des EMVG für den Amateurfunkdienst und Rundfunkdienst einzuverlangen:

funkstoerung@bnetza.de und bitte in Kopie an darc@darc.de

Für DARC-Mitglieder gibt es dazu Hilfe von Mitarbeitern in den Distrikten und des DARC-EMV-Referats:

- beim Verfassen schriftlicher Meldungen über elektromagnetische Störungen an die BnetzA
- Fachliche Begleitung der anschließenden Störungsfallbearbeitung
- Hilfe bei der Erstellung eines Artikels zum Störungsfall in der CQ DL

https://www.darc.de/der-club/referate/emv/emv-abhilfemassnahmen/

Störmeldung abgeben

Zur Meldung elektromagnetischer Störungen bei der Bundesnetz-agentur bitte dieses editierbare **Funkstörungsmeldungsformular** des DARC EMV-Referats verwenden:

Formular Störungsmeldung

Zur Eingabe in das **Funkstörungsmeldungsformular** bitte auch noch folgendes beachten:

Bedienungsanleitung

Bei Meldungen elektromagnetischer Störungen an die BNetzA **bitte das DARC-EMV-Referat** immer mit in Kopie nehmen, denn der DARC führt dazu eine eigene Statistik.

Eine **aktuelle Selbsterklärung** sollte bereit gehalten werden, für den Fall, dass die BNetzA-Mitarbeiter diese sehen möchten. Normalerweise ist das jedoch nicht der Fall.

Die Adresse der BNetzA Standort Dortmund:
Alter Hellweg 56, 44379 Dortmund,Tel: 0 231 9955-0, Fax: 0 231 9955-180
Dort1-Postfach@BNetzA.de

Störmeldung abgeben

Zum weiteren, tieferen Verständnis von Empfängerempfindlichkeit, Störfestigkeit und zu erwartende Störfeldstärken empfiehlt es sich, den **Artikel von Ulfried, DJ6AN, im CQDL - Heft 05-2020** **Zu erwartende Störfeldstärken** mit folgendem Inhalt zu studieren:

- Was sind zu erwartende elektromagnetische Störungen?
- Hinweise und Messhilfen bei aktuellen Problemfällen
- Vom Menschen verursachtes Rauschen (Man Made Noise)
- Maximal zulässige Störfeldstärken
- Nutzsignale sind keine elektromagnetischen Störungen
- Hilfsmittel zum Prüfen der zu erwartenden elektromagnetischen Störungen
- Feldstärkemessung vornehmen
- Störspannungsmessungen ersetzen keine Feldstärkemessungen
- Das DARC-Projekt ENAMS (Electrical Noise Area Monitoring System)

Zusätzliche Anmerkungen:

Beim Herabladen der im Artikel auf Seite 11 angegebenen Literatur- und Bezugsquellen ist zu beachten, dass die Zeilenumbrüche nicht mit in den Browser kopiert werden dürfen. Der URL wird damit unbrauchbar.

DARC Störmeldungs-Formular

Tel. :
E-Mail :

An die Bundesnetzagentur für Elektrizität,
Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Canisiusstraße 21

55122 Mainz

16.02.2021

per E-Mail an : funkstoerung@BNetzA.de
cc an : darc@darc.de

Störungsmeldung einer Funkstörung an einer Amateurfunkempfangsstelle
Rufzeichen
Standort

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich wende mich an Sie als Betreiber einer Empfangsfunkanlage. Diese hat folgende Ausstattung:

Empfänger
Antenne

Infolge elektromagnetischer Störung ist es mir leider nicht mehr möglich, meine Empfangsfunkanlage bestimmungsgemäß für den Rundfunkempfang und den Amateurfunkempfang zu verwenden. Die elektromagnetische Störung tritt mit einer Wirkung auf, wie sie in der Vollzugsordnung für den Funkdienst als »Schädliche Störung« beschrieben ist.
Daher möchte ich Sie bitten und beantrage zugleich, dass Sie die nachfolgend von mir näher beschriebene(n) elektromagnetische(n) Störung(en) untersuchen, deren Ursache ermitteln und geeignete behördliche Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen - insbesondere dafür zu sorgen, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb meiner Empfangsfunkanlage, namentlich ungehinderter Empfang in den dem Rundfunk- und dem Amateurfunkdienst zugewiesenen Frequenzbereichen - künftig wieder (ungestört) möglich ist. Als Betreiber der Empfangsanlage (Störsenke) bitte ich daher um unverzügliche Bearbeitung und Einleitung geeigneter Maßnahmen gegen den Störer. Meine Beobachtungen zu der bzw. den auftretenden elektromagnetischen Störung(en) fasse ich wie folgt zusammen.
Seit dem 16.02.2021 wurde(n) nachfolgende Störung(en) zu folgenden Zeiten beobachtet:

☐ Da die nachfolgend mitgeteilten Störungen auch Frequenzbereiche des Rundfunkbandes und damit des Rundfunkempfangs betreffen, melde ich diese Störungen ausdrücklich auch als Rundfunkhörer und mache deren Beseitigung auch in dieser Eigenschaft geltend.

☐ Da die nachfolgend mitgeteilten Störungen Frequenzbereiche des Amateurfunks betreffen, mache ich deren Beseitigung auch im Interesse des ungehinderten Empfangs der Amateurfunkfrequenzen auch durch andere Funkamateure, geltend.

/ 2

V2.11

Beim Ausfüllen der Felder ist darauf zu achten, nur deren sichtbaren Teil zu füllen. Wenden diese überfüllt, erscheint am Rand eine Bakenleiste. Beim Ausdruck wird dann nur ein Teil des eingefüllten Textes gedruckt.

- 2 -

Betroffene Frequenzbereiche im Rundfunkband : MHz

Betroffene Frequenzbereiche im Amateurfunkband: MHz

Die Störung hat folgende Merkmale:

Durch eigene Beobachtungen vermute ich folgende Ursache der Störung:
folgenden Ort als Ausgangspunkt der elektromagnetischen Störung:

Über eine zeitnahe Bearbeitung meines Antrags auf Beseitigung der elektromagnetischen Störung mit dem Ziel der Wiederherstellung der Möglichkeit des bestimmungsgemäßen Betriebs meiner Empfangsfunkanlage würde ich mich sehr freuen.

Bitte halten Sie mich über den Ablauf des Verfahrens und die Ergebnisse Ihrer Tätigkeit informiert.

Für weitere Fragen und/oder Terminvereinbarung stehe ich selbstverständlich gern zur Verfügung, wie ich ausdrücklich darum bitte, von sämtlichen Mess- und sonstigen Ortsterminen rechtzeitig informiert und in gebotenem Maße auch hieran beteiligt zu werden. Für den Fall, dass ich die Hinzuziehung weiterer Fachleute meinerseits zu solchen Terminen für erforderlich halte, setze ich Sie dann selbstverständlich rechtzeitig in Kenntnis.

Mit freundlichen Grüßen

Anlage(n)

Download Formular

Beim Ausfüllen der Felder ist darauf zu achten, nur deren sichtbaren Teil zu füllen. Wenden diese überfüllt, erscheint am Rand eine Bakenleiste. Beim Ausdruck wird dann nur ein Teil des eingefüllten Textes gedruckt.

Noch Fragen?

Besten Dank für die Aufmerksamkeit