

Störemissionen und Störfestigkeit

Schutzanforderungen, Ursachen, Abhilfe



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX



Allgemeines

Gestörter Rundfunk- und Fernsehempfang und **Störungen** in anderen elektronischen Geräten sind für den betroffenen Nachbar mit **Unannehmlichkeiten** verbunden.

Man sollte daher gemeinsam alle Möglichkeiten ausschöpfen, um die Ursache zu finden, damit der **nachbarliche Friede** gewahrt bleibt.

Die **Bundesnetzagentur** und auch die **EMV-Referenten** des DARC helfen dabei. Im Folgenden werden die nötigen **Kenntnisse** vermittelt, um die **Situation** richtig einschätzen zu können.

Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen

1. einer **Störung** und
2. einer störenden **Beeinflussung**



Störung

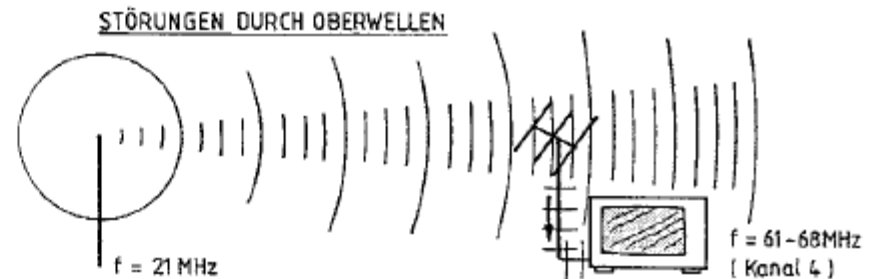
Eine **Störung** liegt vor, wenn die Amateurfunkstation unerwünschte **Neben-** bzw. **Oberwellen** aussendet.

Die **Dämpfung** der **Oberwellen** sollte den geltenden **Richtwerten** entsprechen (mindestens 40dB im **HF-** und im 60dB im **VHF/UHF-Bereich**).

Harmonische Aussendungen (Oberwellen) sind Vielfache der Sendefrequenz.

Beispiel:

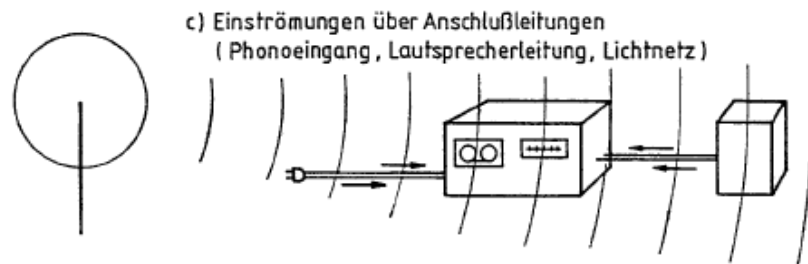
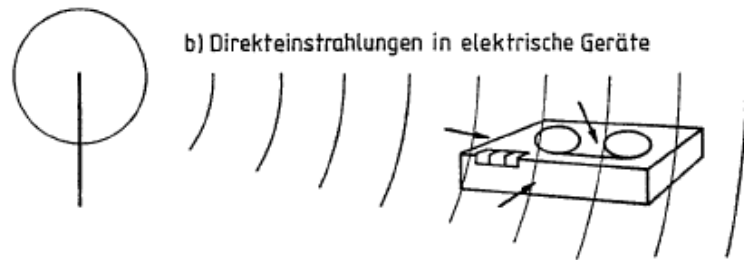
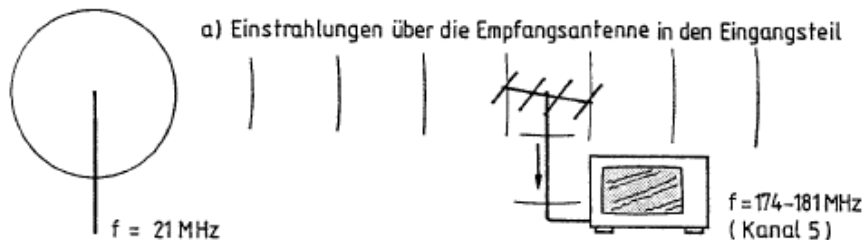
Grundfrequenz (= 1. Harmonische):	21 MHz
2. Harmonische	42 MHz
3. Harmonische	63 MHz



Bildquelle: Amateurfunk-Kurs DH2MIC
DARC-Ortsverband C01, Vaterstetten 19.10.13
<http://dh2mic.darc.de/afu-kurs/afu-kurs.htm> -> emv.pdf

Bei störenden Beeinflussungen ...

... unterscheiden wir **drei Arten**, die zusammen oder getrennt auftreten können:



Bildquelle: Amateurfunk-Kurs DH2MIC
DARC-Ortsverband C01, Vaterstetten 19.10.13
<http://dh2mic.darc.de/afu-kurs/afu-kurs.htm> -> emv.pdf

Einstrahlung über die Empfangsantenne ...

... in das **Empfangsteil** führt zum **“Zustopfen“** bzw. zur **Blockierung** eines Empfängers und macht sich durch den Rückgang der Empfindlichkeit und das Auftreten von **Brodelgeräuschen** bemerkbar.

Ebenso treten **Phantomsignale** auf, die beim Einschalten eines Abschwächers aber verschwinden (**Intermodulation**).

Der Sender und der Empfänger sind dabei auf einer **unterschiedlichen Frequenz**.

Zum Beispiel:

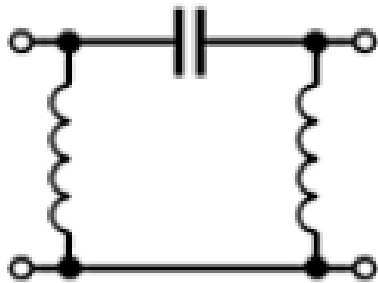
Amateurfunk auf 435MHz und DVBT auf 690MHz.

Einstrahlung über die Empfangsantenne ...

(Fortsetzung)

... in das **Empfangsteil** verhindert man, indem das **Nutzsignal** erhöht wird (z.B. durch die Verwendung einer Fernsehaußenantenne anstelle einer Zimmerantenne).

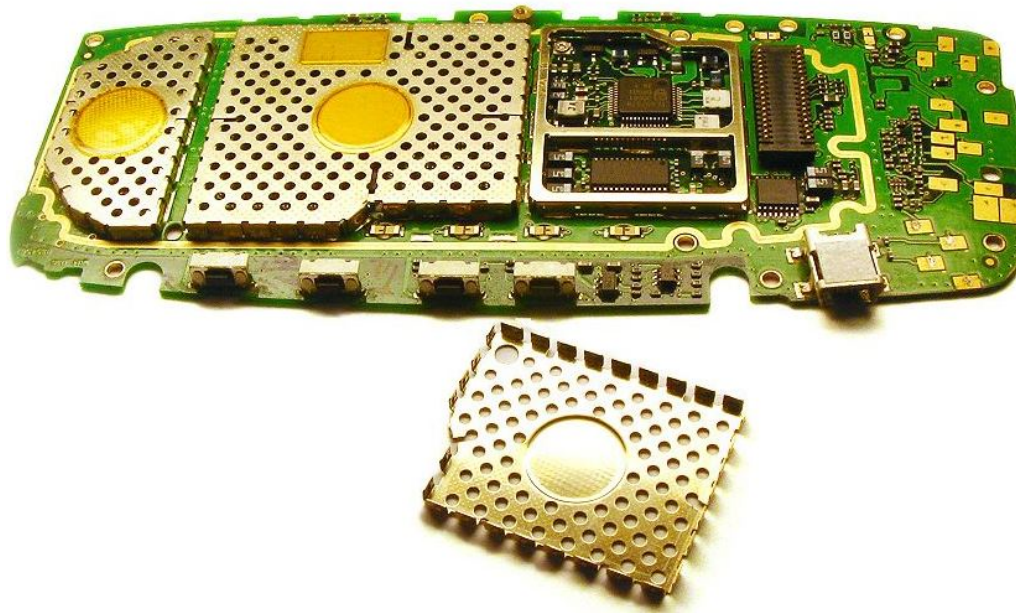
Oder durch die **Absenkung** des **Kurzwellensignalpegels** durch den Einbau eines **Hochpassfilters** in die **Antennenzuleitung** des Fernsehempfängers.



Bildquelle: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Fragenkatalog Prüfungsfragen „Technische Kenntnisse“ Klasse E 1. Auflage, September 2006

Direkteinstrahlung in elektrische Geräte ...

... liegt vor, wenn die HF über das ungenügend abgeschirmte Gehäuse in die **Elektronik** gelangt. Abhilfe schaffen **Abschirmbleche**.



Bildquelle: Petteri Aimonen - Eigenes Werk, Gemeinfrei
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7336564>

Einströmung über Anschlussleitungen ...

... liegen vor, wenn die HF über die **Leitungen** oder das **Kabel** in das Gerät gelangt.

Also durch:

Antennenzuleitung, SCART, LAN, HDMI, USB, Spannungsversorgung, usw.

Einströmung über Anschlussleitungen ...

(Fortsetzung)

... sind sogenannte **Gleichtaktsignale**, welche das **Nutzsignal** überlagern.

Mit einem Übertrager wird ein störendes Gleichtaktsignal links auf der Leitung beseitigt, weil es nicht nach rechts transformiert wird. Zwei gleiche Halbwellen auf der gestörten Seite verursachen keine Magnetisierung im Übertrager. Ein Nutzsignal (Gegentaktsignal) wird dagegen nach rechts übertragen.



Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX

Einströmung über Anschlussleitungen ...

(Fortsetzung)

... an den übrigen Leitungsanschlüssen der gestörten Geräte verhindert man durch **Ferritdrosseln**.



Bildquelle: Von Hutschi - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3633806>

Einströmung über Anschlussleitungen ...

(Fortsetzung)

...äußern sich auch so, dass **Geräusche** aus den **Lautsprechern** einer abgeschalteten Stereoanlage kommen, weil starke **HF-Signale** in der **NF-Endstufe** der **Stereoanlage** gleichgerichtet werden.

Lausprecherkabel von HiFi-Anlagen wirken durch ihre Länge oft wie **Kurzwellenantennen**.

Tritt die **störende Beeinflussung** z.B. nur auf einem Band auf, kann man versuchen, die **Länge** der **Leitung** zu ändern (vorerst einmal provisorisch).

Abgeschirmte Leitungen bringen hier **Abhilfe**.

Um die Störwahrscheinlichkeit ...

... in der **Nachbarschaft** zu verringern, sollte die benutzte **Sen-deleistung** auf das für eine zufriedenstellende **Kommunikation** erforderliche **Minimum** eingestellt werden.

Zudem sollten **Antennen** möglichst hoch und weit entfernt von **Häusern** und **Freileitungen** angebracht werden - **Dipole** möglichst rechtwinklig zur Häuserzeile anbringen, um **Einstrahlungen** zu minimieren.



Bildquelle: <http://www.listenersguide.org.uk/swl/long-wire-shortwave-listening-antenna/>

Um die Störwahrscheinlichkeit ...

(Fortsetzung)

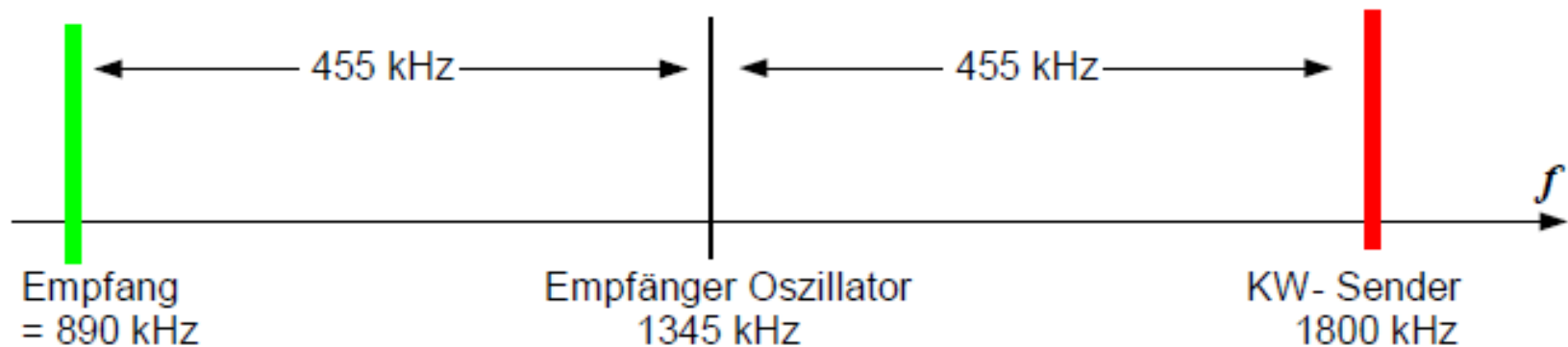
... im eigenen Haus zu verringern, sollte man für die **Amateurfunkantennen** eine von der **Hausinstallation** getrennte **HF-Erdleitung** verwenden.



Bildquelle: Lichtblicke von DL9HCG - <http://www.dl9hcg.a36.de/>

Im Mittelwellenbereich ...

... ergeben sich häufig **Spiegelfrequenzstörungen** durch Amateurfunksender im 160-m-Band.



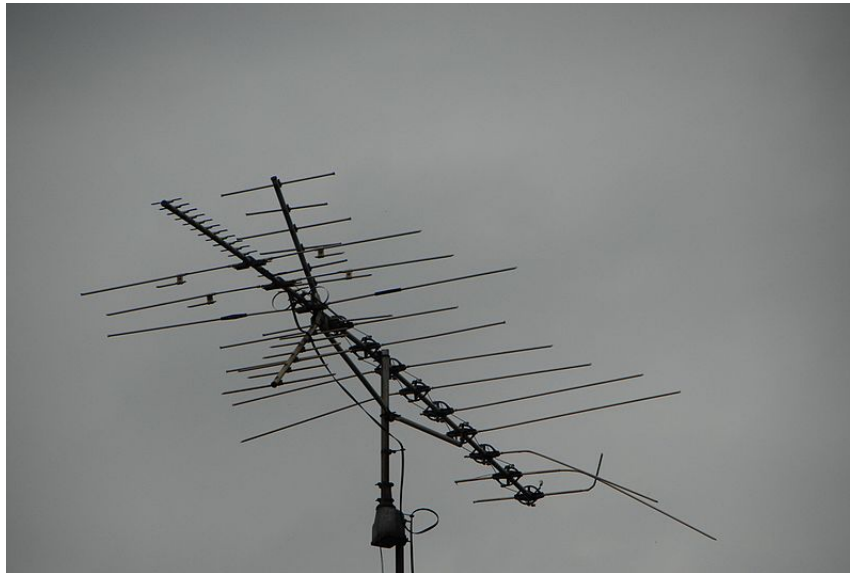
Bildquelle: Lichtblicke von DL9HCG - <http://www.dl9hcg.a36.de/>

Ein korrodierter Anschluss ...

... an der **Fernsehempfangsantenne** des Nachbarn kann in Verbindung mit dem Signal naher Sender **unerwünschte Mischprodukte** erzeugen, die den Fernsehempfang stören.

Ursache:

Der korrodierte Anschluss wirkt wie ein Halbleiter, der starke Signale gleichrichtet.



Bildquelle: Von Maury Markowitz - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48129704>



Das war schon alles!

Wer mehr wissen will, muss fragen!

Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX

Carmen Weber - DM4EAX

Willi Kiesow - DG2EAF



Änderungen durch:

Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>