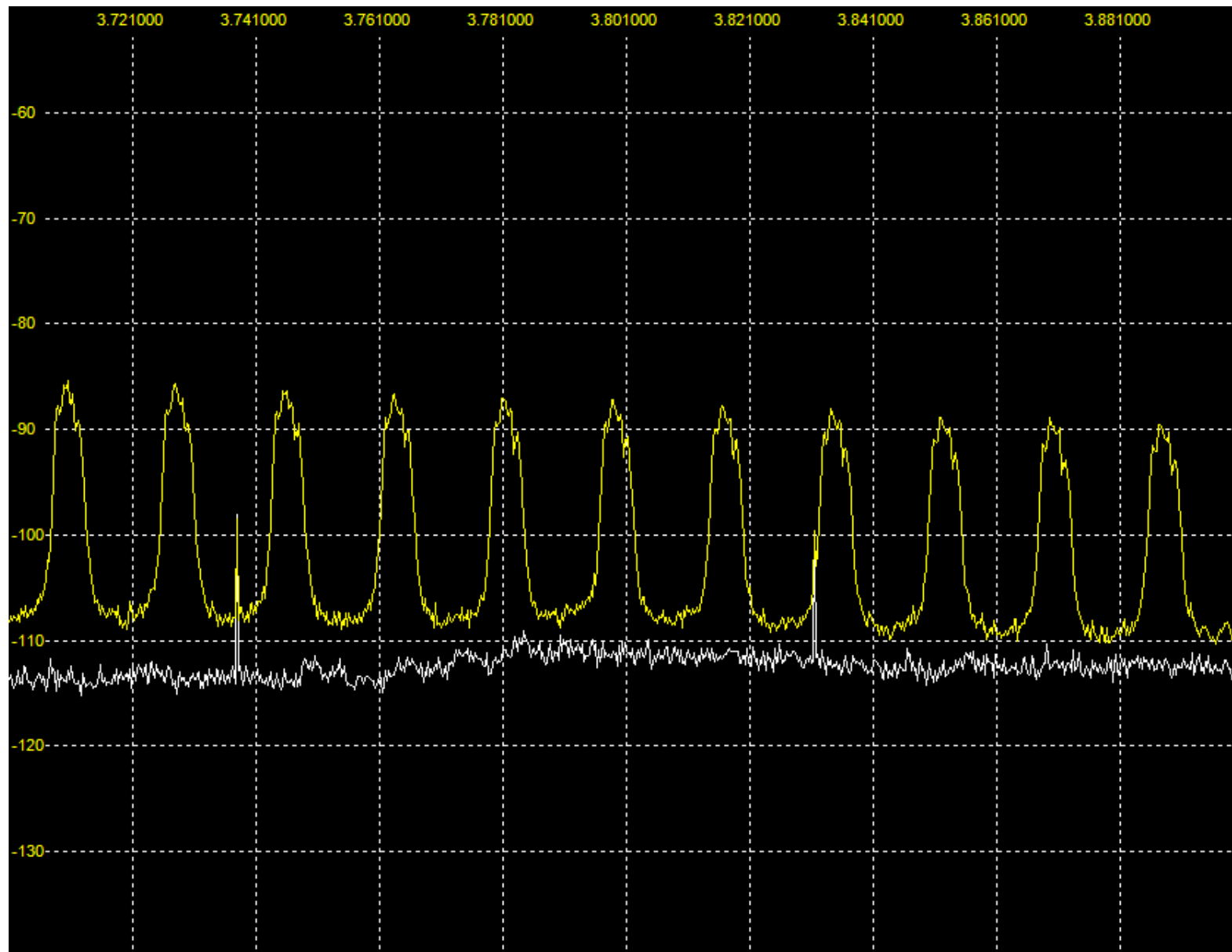


# Vergleichende Messung Balkonkraftwerk.

DL4VAI 05.2023



Dieses erste Bild zeigt in der gelben Kurve eine Küchenmaschine und der weiße Plot das Signal des „Balkonkraftwerkes“.

Vergleichend gemessen wurde mit einer selbst gebauten Netznachbildung und dem SDRPlay.

Die Küchenmaschine wurde der Marktaufsicht gemeldet und dient hier lediglich als Vergleich, wie eine Störung aussieht.

### Aufbau zu Testzwecken der Anlage auf der „Antennenseite“ des Hauses.



Im linken Bild zwei  
Langdrähte als inverted L  
und liegend L (Rot).

Rechtes Bild Hexbeam und 9  
Element 144 MHz Antenne.



Erste Test's waren vielversprechend. Auf der unteren Kurzwelle etwas Anhebung des Rauschpegels und im Bereich 144 Mhz war erst mal nichts zu sehen, auch nicht bei Vollast. Mit einem Emv Spion konnte der größere Anteil der Störungen der AC Seite zugeordnet werden. Die Zuleitung zur Steckdose waren 5m Anschlusskabel über den Boden verlegt. Um die Untere Kurzwelle vielleicht ganz störungsfrei zu bekommen, kam an der Steckdose noch ein Authfilter zum Übergang ins Hausnetz zum Einsatz. Soweit so gut. Weiter nichts Aufregendes.

Die Anlage wurde nun abgebaut und auf der gegenüberliegenden Seite des Hauses auf dem Garagenflachdach wieder aufgebaut. Zugleich der am weitesten entfernte mögliche Aufbauort mit entsprechender Sonneneinstrahlung für die Anlage.



Das Garagendach hat eine Kiesschüttung, die Unterkonstruktion ist aus Holzbalken.

Das Anschlusskabel wurde in der Kiesschüttung versenkt. Der Wechselrichter ist

Unter dem Modul installiert. Die Modulanschlusskabel wurden nicht verlängert.

Die Anlage sollte mit möglichst kurzen Kabeln auskommen.

Nun war hier auf 144 MHz ein Prasseln mit S7 festzustellen.

2m Antenne Richtung Anlage und mit dem Handfunkgerät auf dem Balkon neben der Anlage.

Der Authfilter wurde eingefügt und das Prasseln ging ein gutes Stück zurück.

Eine Erdung der Anlage brachte in keiner Richtung eine feststellbare Veränderung.

Genauere Betrachtungen erfolgten dann am SDRplay an den Antennen im Shack.

Alle vergleichenden Messungen für die Bänder hier zu dokumentieren würde den Rahmen sprengen. Es gab Messungen in eingeschaltetem Zustand, ausgeschaltetem Zustand und bei Nacht, wenn die Anlage komplett aus ist. Alle diese Vergleiche haben folgendes Ergebnis:

Selektive Störungen wurden nicht festgestellt, jedoch auf fast allen Bändern erhöhte Rauschpegel mit 10 bis 15 dB über den Pegeln ohne die Anlage. Das heißt, vom ruhigen Rural kommt der Sprung in die City nach der Beschreibung in ITU P 372.12

Die vorhandenen Rauschpegel sind 10 dB über Rural, Rauschverhältnisse wie in der Stadt!

Die Anlage war nun auf zwei Standorten auf dem Grundstück montiert. Abstände zu den Antennen 8 bis 15m. Wesentliche Änderungen durch die Verlegung im Rauschpegel sind auf KW nicht zu erkennen. Nur auf 144 MHz wurde der Pegel höher, bei der größeren Entfernung der Anlage von der Antenne. ?

Das Verhalten der Empfangspegel an den Antennen sollte sich durch eine Messung mit einer Netznachbildung auf der Leitung der AC Seite verifizieren lassen.

Gemessen wurde im Betrieb, in ausgeschalteten und noch angeschlossenen Zustand und die Netznachbildung allein ohne angeschlossene Anlage.

Die vorherigen Feststellungen finden sich auf der AC-Leitung wieder. Nachfolgend der Screenshot der Vergleichsmessung.

1 MHz bis 200 MHz.

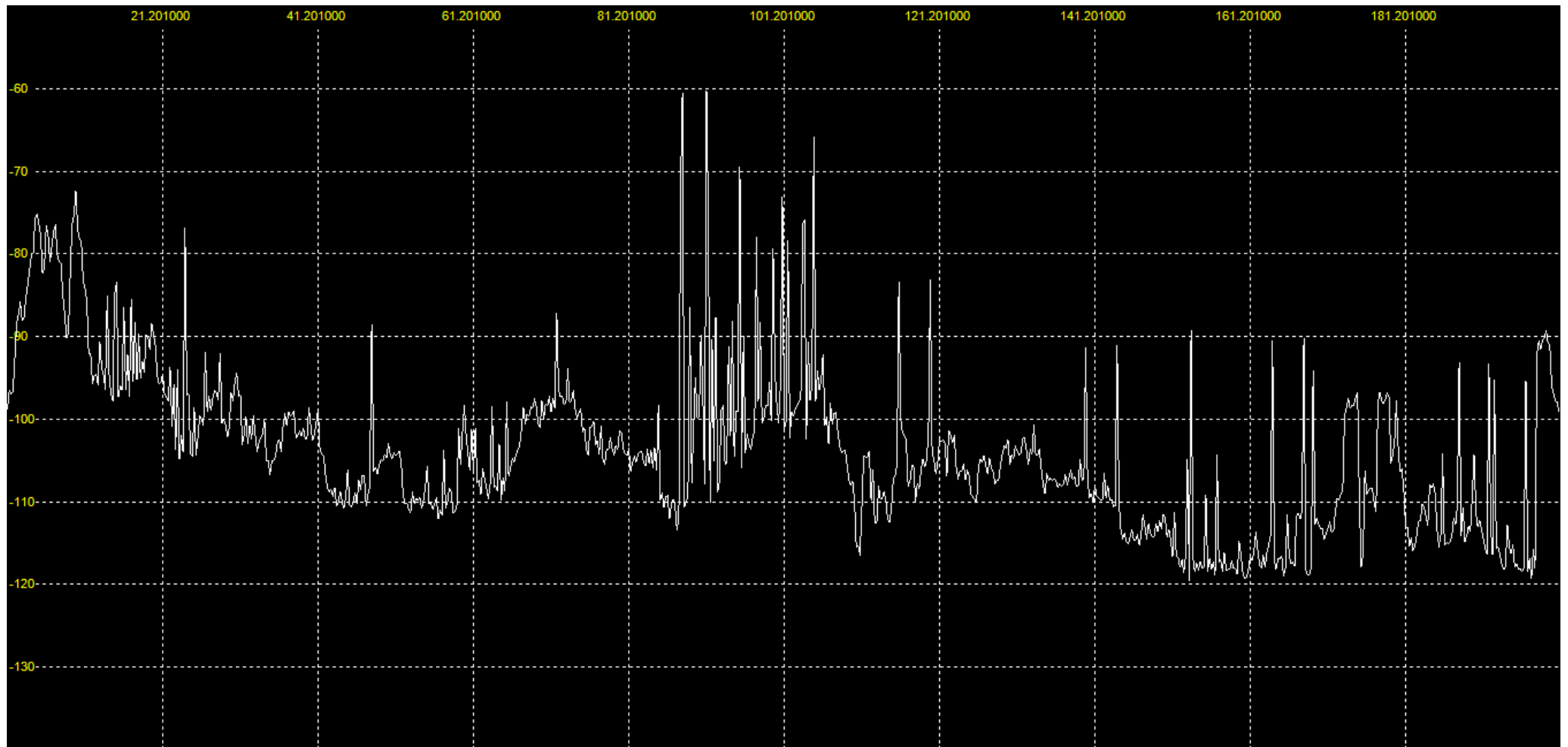
Das erste Bild zeigt die Anlage in Betrieb, das nächste alle 3 Zustände überlagert. Alle Messungen in Average - Mode und 20 dB Vordämpfung. d.h. die Anzeigepegel +20 wäre der richtige Wert.

Weiss - Anlage in Betrieb

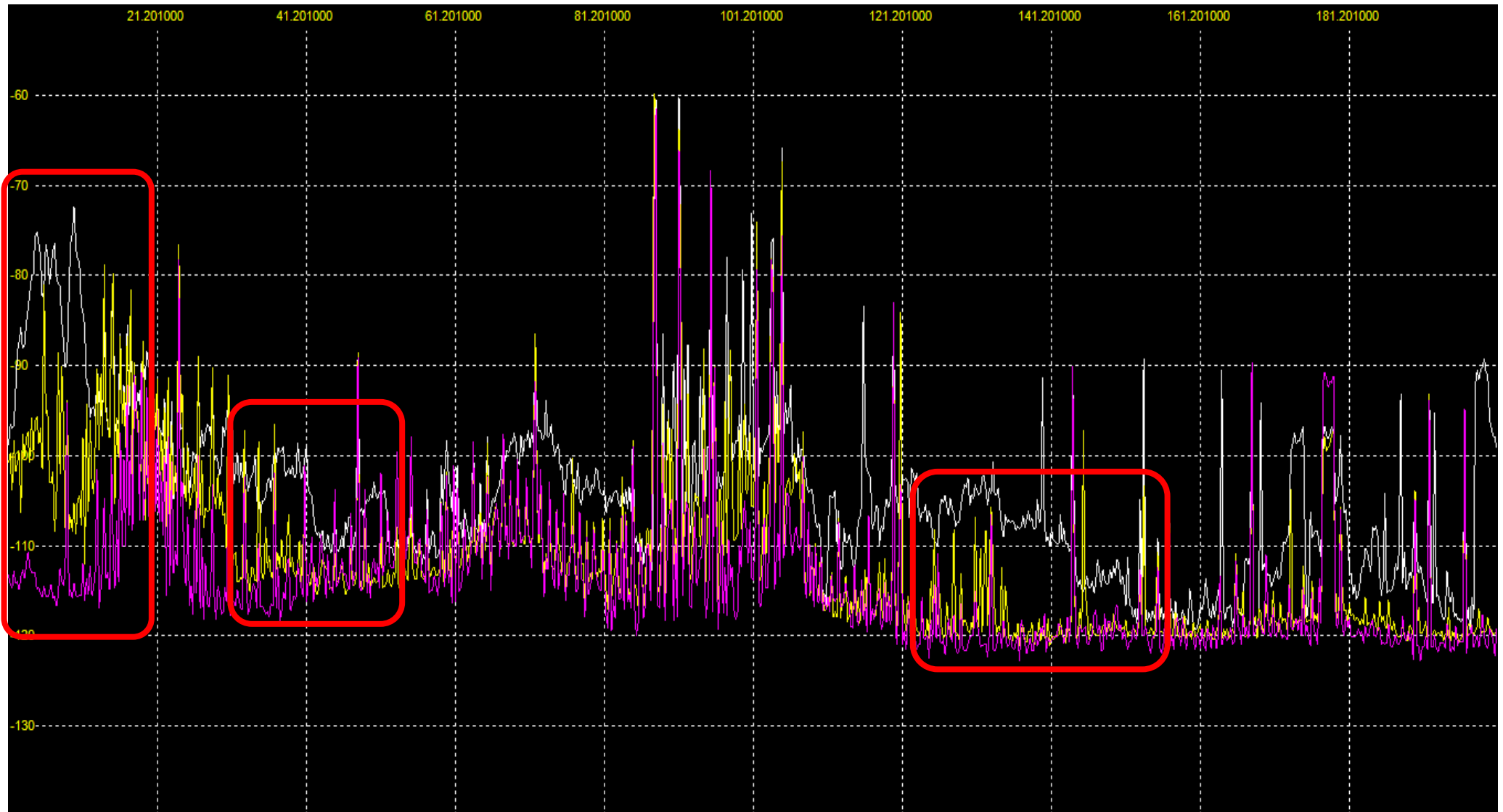
Gelb - Anlage noch angeschossen aber abgeschaltet

Violett - nur die Netznachbildung angeschossen

Natürlich sieht man, da ich keine Schirmkabine besitze auch noch z.B. die Rundfunksignale, wenn alleine nur die Netznachbildung am SDRplay ist.



Netznachbildung – Anlage angeschlossen in Betrieb



Dem vorherigen Signal nun überlagert Gelb= Anlage noch angeschlossen und ausgeschaltet; Violett= nur Netznachbildung allein  
 Auffällige Bereiche zwischen ca. 7 dB und über 25 dB Anhebung des Pegels (Rote Umrahmung) Anlage in Betrieb (weiße Linie). Damit diese Signale sich nicht auch noch weiter über das Hausnetz verbreiten spendiere ich noch einen zusätzlichen Auth Netzfilter. Mehr kann man ohne Eingriff in die Anlage nicht tun.

## **Fazit und Ausblick**

*Die Anlage scheint die einschlägigen Vorgaben einzuhalten. Die komplette Empfängerperformance wird um ca. 10 bis 15 dB geschwächt.*

*Im Normalbetrieb sind die Empfindlichkeitsverluste hinnehmbar. Bei DX mit schwachem Signal wird es mit dem Empfang schwierig. Innerhalb eines 800 qm Grundstücks ist es nicht möglich die Distanz zur Antenne so zu wählen, dass keine Empfindlichkeitsverluste mehr auftreten.*

*Wenn ich mich im Citygebiet befinde mit 10 dB erhöhtem Störpegel ist es möglich, dass ich vom Betrieb einer solchen Anlage nichts mitbekomme.*

*Meiner Ansicht nach ist die Anlage im Rahmen der erlaubten Aussendungen. Richtige Störungen (siehe Anfangsblatt Küchengerät) sehen anders aus.*

*Im Zweifelsfall kann ich für meine DX oder Contest-Zeit die Anlage einfach abschalten.*

*Das trifft leider nicht für eventuelle Anlagen der Nachbarn zu, die durchaus nicht so Zahm sein müssen und die nicht abgeschaltet werden können. Selbst wenn es eine gleich gute Anlage wie die getestete ist, bei vier oder fünf Anlagen der angrenzenden Grundstücke hat man dann schnell Verhältnisse im eher ländlich ruhigen Wohngebiet wie in der City.*

*Für die Wechselrichter dieser Anlagen, die einen immensen Verbreitungsgrad haben werden, hätte ich mir einen um mindestens 10 dB bis 15 dB schärferen Grenzwert gewünscht.*

*Selbst unter der Voraussetzung, dass die verkauften Balkonkraftwerke sich bei EMV normgerecht verhalten, wird man sich auf höhere Noisepegel einstellen müssen im kompletten Frequenzbereich von 1 – 150 MHz.*

*Positiver Aspekt der ganzen Arbeit: Alles was an meiner Antenne mit stärkeren Signalen als meine eigene Anlage ankommt erweckt sofort den Verdacht, nicht Normenkonform zu sein und wird eine sofortige Störungsmeldung bei der zuständigen Behörde nach sich ziehen.*

*Der verwendete Wechselrichter bei mir ist ein Hoymiles HM 600, der meiner Ansicht nach die geltenden EMV Vorgaben bei meiner Anlagenkonstellation einhält.*

Gruß Manfred, DL4VAI, Q07 Distrikt Saar.