

EMVG-§-4-Ziffer2

Tabellenkalkulation zur Überprüfung der elektromagnetischen Umgebung
Ulfried Ueberschar, DJ6AN

Die Tabelle 1, **EMVG-§-4-Ziffer2**, wurde als numerisches Hilfsmittel zur Überprüfung des Pegels elektromagnetischer Störungen in der elektromagnetischen Umgebung einer $\lambda/2$ -Antenne und zur Überprüfung der Voraussetzungen von § 7, Abs. 1 und 2 AFuG erstellt. [1], Ergänzend hierzu ermöglicht es Tabelle 2, das Rauschmaß der berechneten elektromagnetischen Umgebung in Figure 10 aus ITU-R P.372-12 zuzuordnen. [2]

Allgemeines

Zur Bewertung elektromagnetischer Störungen wendet die Bundesnetzagentur gemäß EMVG die zutreffenden harmonisierten Normen an und trifft, sofern keine öffentlichen

Umrechnungstabelle			
(Empfangspegel am 50 Ω Rx Eingang)			
S	dBm	dB μ V	μ V
+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

Telekommunikationsnetze sowie Funkdienste mit Sicherheitsaufgaben oder Leib und Leben bedroht sind, ihre Entscheidung "unter Berücksichtigung der Interessen der Beteiligten". [3]

Leider ist ein diesbezügliches Urteil des Verwaltungsgerichts Gelsenkirchen [4] nicht dazu angetan, aus der "Berücksichtigung der dort bevorzugten Interessen der Beteiligten" zu folgern, dass die Bundesnetzagentur damit nachhaltig auf unsere elektromagnetische Umgebung Rücksicht zu nehmen hat, wie es die Richtlinie 2014/30/EU mehrfach deutlich für die Handlungen der Marktakteure vorschreibt. [5]

Zumindest will es das geltende EMVG mit den Befugnissen der BNetzA so, obwohl infolge

fragwürdiger Duldung elektromagnetischer Störungen (in diesem Fall durch ein störendes 15 € Schaltnetzteil einer nachbarlichen Flurlichtleuchte) das Recht auf die Freiheit, Informationen und Ideen ohne behördliche Eingriffe und ohne Rücksicht auf Staatsgrenzen zu empfangen und weiter zu geben, hierdurch von nachrangiger Bedeutung geworden ist. [6]

Doch nicht etwa durch harmonisierte Normen, sondern durch die "grundlegenden Anforderungen", (§ 4 EMVG), sollte die Rangordnung der elektromagnetischen Verträglichkeit bestimmt sein.

Zur Überprüfung und Erfüllung der grundlegenden Anforderungen wäre es als Aufgabe der BNetzA anzusehen, dass unsere elektromagnetische Umgebung nicht durch Pegel elektromagnetischer Störungen höher belastet wird, als dies in § 4 Ziffer 2 für die zu erwartenden elektromagnetischen Störungen vorgesehen ist. Hier heißt es:

- "Betriebsmittel müssen nach dem Stand der Technik so entworfen und hergestellt sein, dass*
1.
 2. *sie gegen die bei bestimmungsgemäßem Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sind, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können.*

Die zu erwartenden elektromagnetischen Störungen sind aus ITU-R P.372-12 als "man made noise" durch alle ITU-Mitgliedstaaten anerkannt.

Sie liefern sowohl die Bezugspegel harmonisierter Normen als auch die Grundpegel zur Berechnung der Mindestnutzfeldstärke hochwertiger Rundfunkempfangsqualität unter Berücksichtigung eines dazu festgelegten HF-Schutzabstandes. [7]

Anwendung der Tabelle EMVG-§-4-Ziffer-2

Benötigt wird ein Funkempfänger mit kalibriertem S-Meter und bekannter und evtl. umschaltbarer Filterbandbreite.

Von Vorteil ist ein Empfangsgerät, das Empfangspegel unmittelbar in dBm anzeigt. Eine Umrechnungstabelle von S-Werten, dBµV oder µV in dBm befindet sich jedoch hilfsweise mit auf der Tabelle 1.

Da den Berechnungen der Tabelle eine $\lambda/2$ Antenne zugrunde liegt, ist ggf. ein von 2,15 dBi abweichender Gewinn der vorhandenen Empfangsantenne in das Eingabefeld *Antenne* einzugeben.

Eingabefelder			
Empfangspegel	Rx-Frequenz	Hf-Mess-Bandbreite	Antenne
(dBm)	(MHz)	(Hz)	(dBi)
-97,0	7,100	2700	2,15
Umrechnung mittels Umrechnungstabelle	Frei von Nutzsignalen !	b = 9000 Hz bei Messung durch BNetzA	2,15 dBi bei $\lambda/2$ Dipol

Die Empfangsfrequenz und die Mess-Bandbreite sind so auszuwählen, dass keine Modulationsreste von Nutzsignalen empfangen werden.



Nach Betätigen der Enter-Taste der PC-Tastatur werden die berechneten Feldstärken der elektromagnetischen Störungen als Ist-Störpegel in den

Ausgabefeldern entsprechend der Hf-Messbandbreite angezeigt und zusätzlich und für $b = 9\,000$ Hz Bandbreite umgerechnet:

Ausgabefelder			
Ist - Störpegel			
dB(μ V/m)			
-4,9	in Hf-Mess-Bandbreite =	2700	Hz
0,3	berechnet für $b =$	9000	Hz

Zudem ist es möglich, unter den elektromagnetischen Referenzumgebungen - **Stadt - Wohngegend - ländlich** und **ruhig ländlich**, die zu erwartenden Störfeldstärken für die Hf-Bandbreite von 9 000 Hz, gemäß § 4, Ziffer 2 EMVG, abzulesen. Eine Zeile darunter sind die ggf. vorhandenen Störpegelüberschreitungen als + dB-Werte ausgegeben. Im folgenden Beispiel also für eine ländliche Umgebung - noch keine Überschreitung, hingegen für eine ruhig ländliche - eine von 13,4 dB.

Ausgabefelder					
Soll-Störpegel zu erwarten gemäß § 4 Ziffer 2, EMVG für $b = 9000$ Hz	City	Residential	Rural	Quiet Rural	
	Stadt	Wohngegend	ländlich	ruhig ländlich	galaktisch
	dB(μ V/m)				
Pegelüberschreitung dB	-10,6	-6,3	-1,0	13,4	10,2

Bei Störpegelüberschreitungen sind die erforderlichen Korrekturmaßnahmen zu ergreifen. Vergl.: Artikel 7, Abs.8; Artikel 9, Abs.6 und Artikel 10 Abs. 4 der Richtlinie 2014/30/EU. Zum Sammeln von Messergebnissen ist am Schluss die Tabelle *Notizen* vorbereitet.

Anmerkungen und Quellen:

- [1] Gesetz über den Amateurfunk (Amateurfunkgesetz - AFuG 1997)
- [2] Recommendation ITU-R P.372-12 (07/2015)
Radio noise P Series Radiowave propagation
- [3] Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG)
- [4] Verwaltungsgericht Gelsenkirchen vom 3. September 2014, Az.: 7 K 3467-13
- [5] RICHTLINIE 2014/30/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung) Artikel 7, Abs. 8, Artikel 9, Abs. 6, Artikel 10, Abs. 2.
- [6] Artikel 11 der Charta der Grundrechte der Europäischen Union
- [7] RECOMMENDATION ITU-R BS.560-4
Radio-frequency protection ratios in LF, MF and HF broadcasting

Zu Beachten ist der Haftungsausschluss auf Tabelle 1 !

Hinweis: Unter dem Namen *NoiseReporter* gibt es zu diesem Thema von Thilo Kootz, DL9KCE, ein weiteres Arbeitsmittel mit graphisch angezeigten Lösungen.
<http://www.iaru-r1.org/index.php/emc/1605-noise-reporter-v10>