

Amateurfunkbetrieb und elektromagnetische Störungen

Erstellen und Melden einer aussagekräftigen Störungsmeldung an die Bundesnetzagentur (BNetzA) durch den betroffenen Funkamateurl

Informationen zusammengestellt von **Heinz Plate, DL2DAP** (DARC-OV G73) eMail: dl2dap@darcl.de

Anforderung an die Störungsmeldung

In der Praxis verspricht eine in schriftlicher Form eingereichte **Störungsmeldung** mehr Aussicht auf eine positive Bearbeitung als ein unverbindliches Telefonat mit der Störungsannahme der BNetzA.

Die grundlegenden Anforderungen an eine Störfallmeldung an die BNetzA, damit die Meldung durch den Prüf- und Messdienst (PMD) bearbeitet werden kann, sind der **beigefügten** **“Störungsmeldung für Elektromagnetische Störungen“** zu entnehmen.

Bevor allerdings das Formular ausgefüllt wird, ist es notwendig, die erforderlichen Daten zusammenzustellen:

Den Störungsverlauf über die Zeit, die Frequenzbereiche und möglichst auch Informationen über die **Signalstärke** * der Störstrahlung am RX-Eingang.

Zum zeitlichen Verlauf der Störung ist es von Wichtigkeit, ob die Störung ständig oder eben nur zu bestimmten Zeiten auftritt. Weiterhin ist es wichtig anzugeben, ob nur der Amateurfunkbereich oder auch Rundfunk- und eventuell Fernsehbereiche betroffen sind. Je ausführlicher sie beschrieben wird, desto besser können die Mitarbeiter der BNetzA die gemeldete Störung beurteilen und bearbeiten.

Signalstärke * am RX-Eingang:

Da die Mitarbeiter des PMD nicht in S-Werten rechnen, sondern in dBm, also Dezibel über einem Milliwatt, erinnern wir uns der **Definitionen der S-Werte** für den **KW-Bereich** und die **VHF/UHF-Bereiche**.

Im **KW-Bereich** entspricht: **S9** : 50 µV an 50 Ohm also -73 dBm

Im **VHF/UHF-Bereich** entspricht: **S9** : 5 µV an 50 Ohm also -93dBm.

Nun ist es sehr einfach, einen von S9 verschiedenen S-Wert als dBm-Wert der Störstrahlungsleistung anzugeben:

Oberhalb von **S9** addieren wir z.B. die + 20 dB zu dem **KW-Wert** von -73 dBm vorzeichengerecht: -73 dBm + 20dB = -53dBm.

Werte unterhalb von **S9** werden hinreichend genau mit 6 dB pro S-Stufe berechnet.

Beispiel:

Ein Störsignal mit einem S7-Wert bedeutet im **VHF/UHF-Bereich**: von **S9** nach S7 heißt minus 2 S-Stufen (12dB) also: -93dBm -12dB = -105dBm.

Quelle: Georg, DG2HA(sk)

Definition, Entstehung, Ausbreitung und Auswirkungen

Als Funkstörungen werden unerwünschte elektromagnetische Störaussendungen bezeichnet, die den Funkempfang oder andere elektronische Geräte stören.

Dabei wird grundsätzlich zwischen **leitungsgeführten** Störungen („Störspannung“) und **feldgebundenen** Störungen („Störstrahlung“ bzw. „Störfeldstärke“) unterschieden.

*Um **Funkstörungen** zu vermeiden, müssen alle „Geräte“ entsprechend der **Definition der EMV-Richtlinie 2014/30/EU** die Anforderungen erfüllen und müssen deshalb mit einem CE-Kennzeichen versehen sein, bevor sie in den Verkehr gebracht werden dürfen. Sie müssen nach dem Stand der Technik so entworfen und gefertigt sein, dass die von ihnen ausgehenden elektromagnetischen Störungen keinen Pegel erreichen, bei dem ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten oder anderen Betriebsmitteln nicht möglich ist (§ 4 Abs. 1 EMVG 2016).*

Darüber hinaus müssen sie gegen die bei bestimmungsgemäßem Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sein, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können (§ 4 Abs. 2 EMVG 2016).

Funkentstörung ist die Minderung dieser Störungen meist unter die Grenzwerte, die in den relevanten Normen festgelegt sind, bzw. bei konkreten Störfällen soweit, dass die bestimmungsgemäße Funktion der betroffenen Geräte wieder hergestellt ist.

Voraussetzungen für eine Störungsbearbeitung

Anlass einer elektromagnetischen Störung und damit Grund für eine Funkstörungsmeldung ist immer ein Gerät oder eine Anlage.

Gemäß § 27, Abs. 3, EMVG 2016 wird die Bundesnetzagentur (BNetzA) bei Ermittlung der Störquelle Abhilfemaßnahmen veranlassen, die den Betreiber des elektrischen Betriebsmittels (z.B. den Nachbarn) in dieser Angelegenheit auch eine fachliche Hilfestellung sein können. Zivilrechtliche Ansprüche bleiben dabei unberührt.

Bearbeitung von elektromagnetischen Störungen (Funkstörungen) und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung

Die Bearbeitung bezieht sich auf Störungen bei Funkstellen sowie bei sonstigen elektrischen/elektronischen Geräten/Anlagen/Systemen und Netzen jeder Art, wobei die Störungsursache häufig außerhalb des gestörten Funksystems bzw. gestörten Gerätes liegt. Betriebliche und technische Störungen, die ihre Ursache hauptsächlich innerhalb der Netze, Geräte usw. haben, gehören nicht dazu. Die Bearbeitung dieser Störungen fällt in die Zuständigkeit der Anwender oder Netzbetreiber (Betriebsstörungen).

Die Abgrenzung zwischen wirklichen Funkstörungen und anderen Fehlerursachen wie z. B. Betriebsstörungen, ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen zwingend geboten. Werden Betriebsstörungen, soweit diese nicht bereits im Vorfeld, z. B. bei der Störungsannahme, identifiziert werden konnten, erkannt, stellt der Prüf- und Messdienst die Bearbeitung ein. Dem Kunden (Störungsmeldenden), der von der Störung betroffen ist, entstehen allerdings keine direkten Kosten. Kosten entstehen nur dann, wenn Störungen dadurch verursacht werden, weil geltende Bestimmungen/Auflagen nicht eingehalten werden.

In diesen Fällen ist die Bundesnetzagentur berechtigt, den entstandenen Aufwand nach dem Kostendeckungsprinzip dem Störungsverursacher in Rechnung zu stellen.

Störungen können auch den Funkverkehr von Rettungsdiensten, Polizei und Feuerwehr beeinträchtigen und somit eine erhebliche Gefahr für die Öffentlichkeit darstellen.

In der Verordnung zum Schutz von öffentlichen Telekommunikationsnetzen und Sende- und Empfangsfunkanlagen, die in definierten Frequenzbereichen zu Sicherheitszwecken betrieben werden sind die Fakten dazu ausführlich beschrieben (Sicherheitsfunk-Schutzverordnung, **SchuTSEV**).

Alle Maßnahmen unterliegen der rechtlichen Nachprüfung anhand des materiellen Rechts und der gesamten Rechtsordnung unter Beachtung aller Umstände des Einzelfalls.

Bundeseinheitliche Rufnummer der Funkstörungsannahme: 04821 / 89 55 55

Diese Rufnummer ist 24 Stunden am Tag erreichbar.

eMail: Funkstoerung@BNetzA.de

Außerdem besteht die Möglichkeit, auf der Internetseite der Bundesnetzagentur die Funkstörungen Online zu melden unter: www.bnetza.de.

EMVU-Hinweis:

Auch wenn es sich ausschließlich um EMV-Störungen des Amateurfunkempfanges handelt, sollte der verantwortliche Funkamateur seine Stationsunterlagen und die **Erklärung zum BEMFV-Anzeigeverfahren** für die Mitarbeiter der BNetzA zur Erläuterung seiner Amateurfunkanlage bereithalten.

Stand: Okt. 2020

BNetzA-Störungsmeldung per Telefon: 04821 / 89 55 55

eMail: Funkstoerung@BNetzA.de

Online: www.bnetza.de

Störungsmeldung für Elektromagnetische Störungen

bei Funkanwendung / elektr. Geräten +Anlagen / Radio+TV- Empfang

Datum:

Uhrzeit:

Vorgang-Nr. BNetzA:

Angaben zum Kunden (z. B. Funkamateurl)	Angaben zum Ort der Störung (wenn bekannt)
Anrede:	Anrede:
Name	Name
Vorname	Vorname
Straße/Haus Nr.	Straße/Haus Nr.
PLZ/Ort	PLZ/Ort
Ortsteil	Ortsteil
Telefon (privat)	Telefon (privat)
Telefon (Geschäft)	Telefon (Geschäft)
Ansprechpartner	Ansprechpartner

Störung (bei Funkanwendung z. B. Amateurfunk)

Funkanwendung	Bezeichnung (Rufzeichen)	Zuteilung-Nr. BNetzA
Frequenz[MHz]	Frequenz [MHz]	Kanal
<input type="checkbox"/> ortsfest <input type="checkbox"/> mobil <input type="checkbox"/>	(durch: <input type="checkbox"/> Ausland <input type="checkbox"/> Militär)	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> digital

Störung (bei elektrischen Geräten und Anlagen nach EMVG 2016)

Geräteart	Gerätetyp	CE-Kennzeichnung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Hersteller	sonstige Kennzeichnung	

Störung (bei Ton- u. TV- Rundfunkempfangsanlagen sowie TK-Anlagen u. Breitbandnetzen)

Frequenz kHz/MHz	Kanal	Programme	<input type="checkbox"/> analog	<input type="checkbox"/> digital
gestörter Frequenzbereich: <input type="checkbox"/> UKW <input type="checkbox"/> LW <input type="checkbox"/> MW <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> Sonstige Frequenzen				
<input type="checkbox"/> Breitbandkabel <input type="checkbox"/> Sonderkanäle (SK) <input type="checkbox"/> SAT <input type="checkbox"/> DVB-T2 <input type="checkbox"/> DAB+				
<input type="checkbox"/> Terrestrische Antenne <input type="checkbox"/> Satelliten Antenne <input type="checkbox"/> Kabel Anzahl WE <input type="checkbox"/> andere (z.B. Zimmerantenne)				
<input type="checkbox"/> Breitbandnetze (schnelles Internet) z.B. Vodafone: VDSL+, DOCSIS3.1 / Telekom: Protokoll 35b)				

Störungsbeschreibung / selbst ermittelte Störquelle und kurzer Text:

Siehe auch Anlagen

Störung seit:	Häufigkeit:	Störzeiten:
Dauer: <input type="checkbox"/> anhaltend <input type="checkbox"/> zeitweise	Intensität: <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> leicht	
Terminwunsch des Kunden: Datum Uhrzeit	Unterschrift	

Vergleich dBm, dBuV, dBV, U und S-Meter Werte Standart IARU Region 1

P/dbm	U ₅₀ /dBV	P	U ₅₀ /dBμV	U _{eff} /50 Ω	S-Meter	S-Meter
60	46.98	1000.00 W	167.00	223.60 V	f < 30 MHz	f > 30 MHz
53	39.98	199.53 W	160.00	99.88 V	-	-
50	36.98	100.00 W	157.00	70.71 V	-	-
40	26.98	10.00 W	147.00	22.36 V	-	-
33	20.00	2.00 W	140.00	10.00 V	-	-
30	16.98	1.00 W	137.00	7.07 V	-	-
20	7.00	100.00 mW	127.00	2.24 V	-	-
13	0.00	19.95 mW	120.00	0.998 V	-	-
10	-3.01	10.00 mW	117.00	707.11 mV	-	-
0	-13.00	1.00 mW	107.00	223.60 mV	-	-
-7	-20.02	199.53 μW	100.00	99.88 mV	-	-
-10	-23.01	100.00 μW	97.00	70.71 mV	-	-
-13	-26.00	50.12 μW	94.00	50.06 mV	S 9 + 60	-
-17	-30.00	19.95 μW	90.00	31.58 mV	-	-
-20	-33.00	10.00 μW	87.00	22.36 mV	-	-
-23	-36.00	5.01 μW	84.00	15.83 mV	S9 + 50	-
-27	-40.00	2.00 μW	80.00	9.99 mV	-	-
-30	-43.00	1.00 μW	77.00	7.07 mV	-	-
-33	-46.00	501.19 nW	74.00	5.01 mV	S9 + 40	S9 + 60
-37	-49.00	199.53 nW	70.00	3.16 mV	-	-
-40	-53.00	100 nW	67.00	2.24 mV	-	-
-43	-56.00	50.12 nW	64.00	1.58 mV	S9 + 30	S9 + 50
-47	-60.00	19.95 nW	60.00	1.00 mV	-	-
-50	-63.00	10.00 nW	57.00	707.11 μV	-	-
-53	-66.00	5.01 nW	54.00	500.58 mV	S9 + 20	S9 + 40
-57	-70.00	2.00 nW	50.00	315.84 mV	-	-
-60	-73.00	1.00 nW	47.00	223.60 mV	-	-
-63	-76.00	501.19 pW	44.00	158.30 mV	S9 + 10	S9 + 30
-67	-80.00	199.53 pW	40.00	99.88 mV	-	-
-70	-83.00	100 pW	37.00	70.71 μV	-	-
-73	-86.00	50.12 pW	34.00	50.12 μV	S9	S9 + 20
-77	-90.00	19.95 pW	30.00	31.62 μV	-	-
-79	-92.00	12.59 pW	28.00	25.11 μV	S8	
-80	-93.00	10.00 pW	27.00	22.39 μV		
-83	-96.00	5.01 pW	24.00	15.85 μV		S9 + 10
-85	-98.00	3.16 pW	22.00	12.58 μV	S7	-
-87	-100.00	2.00 pW	20.00	9.99 μV	-	-
-90	-103.00	1.00 pW	17.00	7.07 μV	-	-
-91	-104.00	794.32 fW	16.00	6.31 μV	S6	-
-93	-106.00	501.19 fW	14.00	5.01 μV	-	-
-97	-110.00	199.53 fW	10.00	3.16 μV	S5	-
-99	-112.00	125.89 fW	8.00	2.15 μV	-	S8
-100	-113.00	100.00 fW	7.00	2.24 μV	-	-
-103	-116.00	50.12 fW	4.00	1.58 μV	S4	-
-105	-118.00	31.62 fW	2.00	1.26 μV	-	S7
-107	-120.00	19.95 fW	0.00	1.00 μV	-	-
-109	-122.00	12.59 fW	-2.00	794.33 nV	S3	-
-110	-123.00	10.00 fW	-3.69	707.16 nV	-	-
-111	-124.00	7.94 fW	-4.00	630.95 nV	-	S6
-115	-128.00	3.16 fW	-8.00	398.11 nV	S2	-
-117	-130.00	2.00 fW	-10.00	316.23 nV	-	S5
-121	-134.00	794.33 aW	-14.00	199.28 nV	S1	-
-123	-136.00	501.19 aW	-16.00	158.30 nV	-	S4
-129	-142.00	125.89 aW	-22.00	79.34 nV	-	S3
-135	-148.00	31.62 aW	-28.00	39.76 nV	-	S2
-141	-154.00	7.94 aW	-34.00	19.93 nV	-	S1
DL3LH						

Ist Amateurfunkbetrieb zukünftig überhaupt noch störungsfrei möglich, angesichts der zunehmenden Abstrahlung durch neue Störquellen?

Informationen zusammengestellt von **Heinz Plate, DL2DAP** (DARC-OV G73) eMail: dl2dap@darcl.de

*Durch **ungewollte Abstrahlung** von Signalanteilen auf den Übertragungswegen erhöht jedes übertragungstechnische Gerät in Zusammenwirken mit dem Übertragungsnetzwerk das »**man-made-noise**« am Empfangsort eines Funkempfängers.*

Zum störungsfreien Amateurfunkbetrieb müssen bestimmte Randbedingungen eingehalten werden. Ein wesentlicher Parameter ist dabei der Schutzabstand, den ein Übertragungsverfahren benötigt.

Das bedeutet, dass ein störungsfreier Empfang nur dann gegeben ist, wenn das Amateurfunksignal am Empfangsort um den erforderlichen Schutzabstand über der »Summe« aller vorhandener Störsignale liegt, die sich z. B. aus empfangereigenem Rauschen, Interferenzstörungen von anderen Sendern und den von anderen technischen Störquellen herrührenden unbeabsichtigten Störungen zusammensetzen können.

Diese Störungen werden auch als »man-made-noise« bezeichnet.

Damit aber **Funkdienste** unter dem Einfluss anderer elektrischer Geräte **bestimmungsgemäß arbeiten** können, müssen die jeweiligen Geräte **bestimmte Anforderungen** hinsichtlich der so genannten Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) einhalten.

*Messergebnisse zeigen, dass die **digitalen Übertragungsverfahren erheblich robuster gegenüber Störungen** sind als die analogen.*

*Es darf dabei aber nicht verkannt werden, dass **digitalen Verfahren für mobilen und portablen Empfang konzipiert sind.***

Aussage eines BNetzA-Messdienst-Mitarbeiter:

Zudem möchte ich darauf hinweisen, dass zum Schutz von öffentlichen Telekommunikationsnetzen und Sende- und Empfangsfunkanlagen, die in definierten Frequenzbereichen zu Sicherheitszwecken betrieben werden, auch die Sicherheitsfunk-Schutzverordnung - SchuTSEV einschließlich der darin genannten Normen zur Anwendung kommen können.

<https://www.gesetze-im-internet.de/schutzsev/SchuTSEV.pdf> * siehe Tabelle-Anlage

Für Ihre Störungsbearbeitung mag jedoch die gemessene Stör-Feldstärke hilfreicher sein, mit der der Störer unsere örtliche elektromagnetische Umgebung für den bestimmungsgemäßen Funkempfang unbrauchbar werden lässt.

*Messungen der Bundesnetzagentur haben gezeigt, dass das gleichmäßige ("weiße") Rauschen des **Man-Made-Noise** heute tendenziell eher unterhalb der Werte der ITU-R Empfehlung P.372 liegt.*

*Anscheinend überwiegen hier die **Maßnahmen zur Regulierung der EMV- Abstrahlung gegenüber der stark gestiegenen Anzahl potentieller Störquellen** wie elektronische Geräte.*

*Eine Ausnahme hiervon stellt der **Kurzwellenbereich** dar, wo es in potenziell ruhigen Umgebungen höhere Rauschwerte gibt als in der ITU-Empfehlung angenommen.*

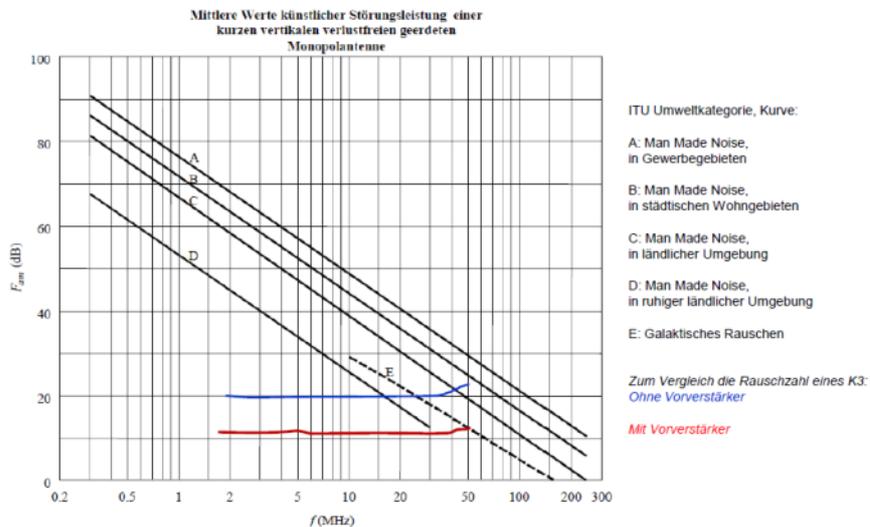
Fazit

»**man-made-noise**« ist unvermeidbar und wird zunehmend auch höhere Frequenzen betreffen. Entscheidend für die Allgemeinheit ist, dass dadurch nicht einzelne Nutzungsszenarien unmöglich werden bzw. zu Lasten einzelner Gruppen gehen.

»man-made-noise« "man erzeugt Rauschen"

Anlagen:

ITU 372-10 - Man Made Noise



Messen von unerwünschtem Rauschen

Wirtschaft und Energie/Antwort - 30.08.2018 (hib 630/2018)

Berlin: (hib/PEZ) Um unerwünschtes elektromagnetisches Störsignalrauschen geht es in der Antwort ([□ 19/3837](#)) auf eine Kleine Anfrage ([□ 19/3641](#)) der Fraktion Die Linke. Messungen der Bundesnetzagentur hätten ergeben, dass dieser "Man-made-Noise" heute tendenziell eher unterhalb der empfohlenen Werte der internationalen Fernmeldeunion (ITU) liege, erklärt die Bundesregierung. Dies gelte für die Bereiche UKW, DAB und Amateurfunk, nicht aber für die Kurzwelle: Dort gebe es in potenziell ruhigen Umgebungen höhere Rauschwerte als in der ITU-Empfehlung angenommen. Darüber hinaus hätten Messungen gezeigt, dass hohe Impulsspitzen unerwünschten Rauschens in den angegebenen Werten gar nicht berücksichtigt würden. Diese Impulssignale könnten auch digitale Funkdienste stören, besonders wenn diese innerhalb von Gebäude betrieben werden - was die ITU-Empfehlungen auch nicht berücksichtigen. Bei der Bundesnetzagentur arbeiten den Angaben zufolge 323 Beschäftigte im Prüf- und Messdienst.

**Grenzwerte der Störfeldstärke leitergebundener Telekommunikationsanlagen und Netzen
 "Sicherheitsfunk-Schutzverordnung vom 13. Mai 2009 (BGBl. I S. 1060)" * Tabelle**

	Frequenz im Bereich		Grenzwert der Störfeldstärke (Spitzenwert der elektrischen Feldstärke in 3 m Abstand in dB[μV/m])	Messbandbreite
1.	9 bis	150 kHz	$40 - 20 \times \log_{10}(f/\text{MHz})$	200 Hz
2.	>150 bis	1 000 kHz	$40 - 20 \times \log_{10}(f/\text{MHz})$	9 kHz
3.	> 1 bis	30 MHz	$40 - 8,8 \times \log_{10}(f/\text{MHz})$	9 kHz
4.	> 30 bis	108 MHz	27 ¹⁾	120 kHz
5.	>108 bis	144 MHz	18 ²⁾ (27) ¹⁾	120 kHz
6.	>144 bis	230 MHz	27 ¹⁾	120 kHz
7.	>230 bis	400 MHz	18 ²⁾ (27) ¹⁾	120 kHz
8.	>400 bis	1 000 MHz	27 ¹⁾	120 kHz
9.	> 1 bis	3 GHz	40 ³⁾	1 MHz

1)

Dies entspricht einer äquivalenten Strahlungsleistung von 20 dB(pW).

2)

Der Wert von 18 dB(μV/m) gilt nur für breitbandige, digitale leitergebundene (Rundfunk-)Signale. Für alle anderen Signale beträgt dieser Wert 27 dB(μV/m).

3)

Dies entspricht einer äquivalenten Strahlungsleistung von 33 dB(pW).

Wichtig ist ein konsequent durchgeführter Funkschutz für die Rundfunkdienste aber auch für den Amateurfunkdienst.

Maximal zulässige Störfeldstärken für Rundfunkdienste

31–28 dB(μV/m)	LW-Bereich:	148,5 – 283,5 kHz
23–15 dB(μV/m)	MW-Bereich:	526,5 – 1606,5 kHz
7–1 dB(μV/m)	KW-Bereich:	3950 – 26100 kHz
- 4 dB(μV/m)	FM-Bereich (Stereoempfang):	87,5 – 108 MHz
23,5 dB(μV/m)	DAB, Band III	223 – 230 MHz
31,5 dB(μV/m)	DAB, L-Band:	1452 – 1492 MHz
- 12 dB(μV/m)	TV-Band I:	47 – 68 MHz
- 9 dB(μV/m)	TV-Band III:	162 – 230 MHz
-5 dB(μV/m)	TV-Band IV:	470 – 582 MHz
0 dB(μV/m)	TV-Band V:	582 – 960 MHz
28 dB(μV/m)	DVB-T, Band III:	174 – 230 MHz
34 dB(μV/m)	DVB-T, Band IV:	470 – 582 MHz
38 dB(μV/m)	DVB-T, Band V:	582 – 862 MHz

Diese Grenzwerte für Störfeldstärken müssten für die Summe aller Störsignale (einschließlich der Störungen durch Rundfunksignale) eingehalten werden, um an einem beliebigen Empfangsort innerhalb des Versorgungsgebietes, z.B. auch in 1 m Entfernung zu TK- Anlagen und -Netzen, **die Qualitätskriterien nach ITU-R zu gewährleisten**.