

Allgemeinzuteilung von Frequenzen zur professionellen Nutzung von industriellen Füllstandsradaranwendungen; „Level Probing Radar (LPR)“

Gemäß § 55 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) werden hiermit der Allgemeinheit Frequenzen zur professionellen Nutzung von industriellen Füllstandsradaranwendungen im Bereich des nichtnavigatorischen Ortungsfunks zugeteilt.

Mit dieser Allgemeinzuteilung erfolgt die Umsetzung der Entscheidung des „Electronic Communications Committee (ECC)“ über die Gestattung der harmonisierten Funkfrequenznutzung für industrielle Füllstandsradaranwendungen (ECC/DEC/(11)02) vom 11.03.2011.

Füllstandsradaranwendungen sind folgendermaßen definiert:

Ein Füllstandsradar ist eine professionelle Anwendung auf Basis der Ultraweitband (UWB)-Technologie, welche speziell dahingehend entwickelt wurde, um vertikale Veränderungen unterschiedlichster Substanzen, meist Flüssigkeiten oder Granulate, zu messen.

1. Frequenznutzungsbestimmungen

Füllstandsradare dürfen keine Störungen bei anderen gegenwärtig und zukünftig betriebenen Funkanlagen und Funkdiensten, denen die entsprechenden Frequenzbereiche auf primärer oder sekundärer Basis zugewiesen sind, verursachen. Im Hinblick darauf gelten insbesondere die nachfolgenden Bestimmungen.

1.1 Technik zur Störungsminderung

Es ist eine Störungsminderungstechnik einzusetzen, welche automatisch, oder von vorne herein, die Leistung der Aussendung in alle Richtungen, unabhängig von der Installationshöhe oder des reflektierenden Materials, unter dem Füllstandsradar derart herunterregelt oder begrenzt, dass die Grenzwerte aus Tabelle 1 Spalten A, B und D um mindestens 20 dB unterschritten werden.

Eine mögliche Störungsminderungstechnik, welche oben genannte Bestimmung erfüllt, ist die automatische Leistungskontrolle „Automatic Power Control (APC)“. Sie ist im europäisch harmonisierten Standard EN 302 729 beschrieben.

Sollte das Füllstandsradar keine Störungsminderungstechnik - wie oben beschrieben - einsetzen, ist die Verwendung nur innerhalb vollständig umschlossener Räume gestattet, eine Wanddämpfung von mindestens 20dB vorausgesetzt.

1.2 Frequenznutzungsparameter

Tabelle 1: Grundlegende technische Anforderungen

Frequenzbereich	Maximaler Mittelwert der spektralen Leistungsdichte (EIRP) ^{1), 5)}		Maximale Spitzenleistung (EIRP) ^{2), 5)}		Maximaler Öffnungswinkel ³⁾	Maximaler Mittelwert der spektralen Leistungsdichte bezogen auf eine Halbkugel (EIRP) ^{4), 5)}	
	A		B			C	D
GHz	W/ MHz	dBm/ MHz	W/ 50MHz	dBm/ 50MHz	Grad	W/ MHz	dBm/ MHz
6,0 - 8,5	$0,50 \cdot 10^{-6}$	-33	$5,01 \cdot 10^{-3}$	7	12	$3,16 \cdot 10^{-9}$	-55
24,05 - 26,5	$39,81 \cdot 10^{-6}$	-14	0,39	26	12	$74,13 \cdot 10^{-9}$	-41,3
57 - 64	$630,96 \cdot 10^{-6}$	-2	3,16	35	8	$74,13 \cdot 10^{-9}$	-41,3
75 - 85	$501,18 \cdot 10^{-6}$	-3	2,51	34	8	$74,13 \cdot 10^{-9}$	-41,3

- ¹⁾Der Mittelwert der spektralen Leistungsdichte (EIRP) der Hauptkeule entspricht der durchschnittlich abgestrahlten Leistung je Bandbreite in Richtung des Leistungsmaxima.
- ²⁾Die Spitzenleistung (EIRP) der Hauptkeule ist diejenige Leistung welche innerhalb einer Bandbreite von 50 MHz die höchste mittlere Strahlungsleistung aufweist. Wenn man innerhalb einer Bandbreite x MHz gemessen hat, muss nach Faktor $20 \log(50/x)$ dB entsprechend umskaliert werden.
- ³⁾Der maximale Öffnungswinkel ist definiert nach dem -3 dB Pegel relativ zur maximalen Verstärkung. In EN 302 729 ist dies mit \pm „HalfBeamwidth“ angegeben, hier allerdings ist der komplette Öffnungswinkel gemeint. Bei einem Höhenwinkel größer 60 Grad in Hauptkeulenrichtung darf die „LPR“- Antennenverstärkung maximal -10 dBi aufweisen.
- ⁴⁾Die Grenzwerte des maximalen Mittelwerts der spektralen Leistungsdichte (EIRP) bezogen auf die Halbkugel um die „LPR“ – Messeinrichtung beinhalten sowohl die Nebenkeulenaussendungen der „LPR“ – Antenne als auch alle entstehenden Reflektionen durch das zu messenden Material/Objekt. Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird angenommen insofern die Grenzwerte der Spalten A und B eingehalten und die in Fußnote 3 definierte Antenne vorausgesetzt.
- ⁵⁾Die zugehörigen Grenzwerte der ungewollten Aussendungen des Füllstandradars im Frequenzbereich 6,0 – 8,5 GHz sind in Tabelle 2 gelistet. Die Grenzwerte für die ungewollten Aussendungen in den weiteren Frequenzbereichen aus Tabelle 1 sind mit mindestens 20 dB weniger als in selbiger Tabelle spezifiziert einzuhalten. Für Füllstandsradare welche im Frequenzbereich 24,05 – 26,5 GHz arbeiten gilt im Teilbereich 23,6 – 24,0 GHz ein Grenzwert für die ungewollten Aussendungen welcher mindestens 30 dB unter denen in Tabelle 1 definierten Grenzwerten liegt.

Tabelle 2: Grenzwerte für ungewollte Aussendungen von Füllstandsradaren welche im Frequenzbereich 6 – 8,5 GHz arbeiten.

Frequenzbereich	Maximaler Mittelwert der spektrale Leistungsdichte (EIRP) ¹⁾		Maximaler Mittelwert der spektralen Leistungsdichte bezogen auf eine Halbkugel (EIRP) ⁴⁾	
	W/MHz	dBm/MHz	W/MHz	dBm/MHz
< 1,73	$0,50 \cdot 10^{-9}$	-63	$3,16 \cdot 10^{-12}$	-85
1,73 – 2,7	$1,59 \cdot 10^{-9}$	-58	$10 \cdot 10^{-12}$	-80
2,7 – 5	$15,84 \cdot 10^{-9}$	-48	$100 \cdot 10^{-12}$	-70
5 – 6	$50,12 \cdot 10^{-9}$	-43	$316,23 \cdot 10^{-12}$	-65
8,5 – 10,6	$50,12 \cdot 10^{-9}$	-43	$316,23 \cdot 10^{-12}$	-65
> 10,6	$0,50 \cdot 10^{-9}$	-63	$3,16 \cdot 10^{-12}$	-85

1.3 Installation

Es muss durch geeignete Maßnahmen sicher gestellt sein, dass das Füllstandsradar fest installiert und zu jeder Zeit und ausschließlich senkrecht nach unten, in Richtung Boden, ausgerichtet ist.

1.4 Schutzzonen

Die erhöhten Schutzanforderungen von Radioastronomiestationen sind zu gewährleisten. Hierzu ist es erforderlich Schutzzonen festzulegen. Innerhalb dieser Schutzzonen ist der Betrieb eines Füllstandsradars im Rahmen dieser Allgemeinzuteilung nur gestattet wenn zwischen dem Messaufbau (Füllstandsradar auf Installationshöhe als auch dem Messobjekt) und dem Radioastronomieteleskop **keine Sichtverbindung** besteht.

Tabelle 3: Schutzzonen für Radioastronomie

Frequenzbereich in GHz	Standorte	Koordinaten WGS84	Schutzzonenradius in km
6,0 - 8,5	Effelsberg	50° 31' 32" N, 06° 53' 00" O	16,6
	Wetzell	49° 08' 39" N, 12° 52' 40" O	
24,05 – 26,5	Effelsberg	50° 31' 32" N, 06° 53' 00" O	1,1
	Wetzell	49° 08' 39" N, 12° 52' 40" O	
75 – 85	Effelsberg	50° 31' 32" N, 06° 53' 00" O	12,8
	Wetzell	49° 08' 39" N, 12° 52' 40" O	

2. Nebenbestimmungen

Diese Allgemeinzuteilung ist bis zum 28.02.2022 befristet.

Hinweise:

1. Die oben genannten Frequenzbereiche werden auch für andere Funkanwendungen genutzt. Die Bundesnetzagentur übernimmt keine Gewähr für eine Mindestqualität oder Störungsfreiheit des Funkverkehrs. Es besteht kein Schutz vor Beeinträchtigungen durch andere bestimmungsgemäße Frequenznutzungen. Insbesondere sind bei gemeinschaftlicher Frequenznutzung gegenseitige Beeinträchtigungen nicht auszuschließen und hinzunehmen.
2. Eine Nutzung zugeteilter Frequenzen darf nur mit Funkanlagen erfolgen, die für den Betrieb in der Bundesrepublik Deutschland vorgesehen bzw. gekennzeichnet sind (§ 60 Abs. 1 S. 2 TKG).
3. Diese Frequenzzuteilung berührt nicht rechtliche Verpflichtungen, die sich für die Frequenznutzer aus anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften, auch telekommunikationsrechtlicher Art, oder Verpflichtungen privatrechtlicher Art ergeben. Dies gilt insbesondere für Genehmigungs- oder Erlaubnisvorbehalte (z.B. baurechtlicher oder umweltrechtlicher Art).
4. Der Frequenznutzer ist für die Einhaltung der Zuteilungsbestimmungen und für die Folgen von Verstößen, z. B. Abhilfemaßnahmen und Ordnungswidrigkeiten verantwortlich.
5. Beim Auftreten von Störungen sowie im Rahmen technischer Überprüfungen werden die Parameter der europäisch harmonisierten Norm EN 302 729 zu Grunde gelegt. Hinweise zu Messvorschriften und Testmethoden, die zur Überprüfung der o. g. Parameter beachtet werden müssen, sind ebenfalls diesen Normen zu entnehmen.
6. Der Bundesnetzagentur sind gemäß § 64 TKG auf Anfrage alle zur Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Frequenznutzung erforderlichen Auskünfte über das Funknetz, die Funkanlagen und den Funkbetrieb, insbesondere Ablauf und Umfang des Funkverkehrs, zu erteilen. Erforderliche Unterlagen sind bereitzustellen.
7. Eine Nutzung von Füllstandsradaranwendungen ohne eine Störungsminderungstechnik wie unter 1.1 beschrieben kann im Wege der Einzelzuteilung auf Antrag bei der zuständigen Außenstelle der Bundesnetzagentur gestattet werden. Die Einzelzuteilung erfolgt nach Maßgabe des Abschnitt 11.5 der Verwaltungsvorschriften für Frequenzzuteilungen im nichtöffentlichen mobilen Landfunk (VVnömL). Die VVnömL sowie der entsprechende Antrag sind auf der Internetseite der Bundesnetzagentur verfügbar.