

Allgemeinzuteilung von Frequenzen für bestimmte Funkortungssysteme im Frequenzbereich 116 – 260 GHz

Auf Grund des § 91 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) werden hiermit Frequenzen zur Nutzung durch die Allgemeinheit zur Nutzung von bestimmten Funkortungsanwendungen zugeteilt.

1. Begriffsbestimmung

Diese Allgemeinzuteilung umfasst die folgenden Funkortungssysteme im Frequenzbereich 116 – 260 GHz:

- Allgemeine Überwachungsradare in Innenräumen („Generic indoor surveillance radar“)

Allgemeine Innenraumüberwachungsradare werden zur Messung und Bestimmung physikalischer Merkmale wie Vorhandensein, Entfernung, Geschwindigkeit oder Materialeigenschaften eines Zielobjekts eingesetzt. Diese Radare sind für den privaten Gebrauch in Innenräumen bestimmt und werden in zwei Unterkategorien unterteilt: handgehaltene/mobile und ortsfeste allgemeine Innenraumüberwachungsradargeräte. Geräte, die unter die Kategorie der handgehaltenen/mobilen Geräte fallen, sind tragbar und können innerhalb des Gebäudes bewegt werden, während ortsfeste allgemeine Innenraumüberwachungsradargeräte an einem festen Standort verbleiben müssen.

- Funkortungssysteme in der Industrieautomatisierung („Radiodetermination systems for industry automation (RDI)“)

Funkortungssysteme für die Industrieautomation (RDI) werden zur Messung und Bestimmung physikalischer Eigenschaften wie Vorhandensein, Entfernung, Geschwindigkeit oder Materialeigenschaften eines Zielobjekts eingesetzt, das sich hauptsächlich im Freien befindet. RDI-Anwendungen sind ausschließlich für industrielle Automatisierungszwecke und den professionellen Einsatz bestimmt.

- Radare zur Füllstandsondierung („Level probing radars (LPR)“)

Radare zur Füllstandsondierung (LPR) dienen zur Messung und Bestimmung des Abstandes zur Oberfläche eines Zielmaterials (z.B. Flüssigkeiten und Feststoffe), das sich vor allem im Freien oder in Tanks mit nicht dämpfender Hülle (z.B. Kunststofftanks) befindet. Damit erfolgt indirekt die Erfassung der Menge oder des Volumens des vorhandenen Materials. Darüber hinaus ist auch die Messung anderer physikalischer Eigenschaften wie zum Beispiel der Oberflächengeschwindigkeit des Zielmaterials möglich. LPR-Anwendungen sind nur für den industriellen und professionellen Einsatz bestimmt.

- Radare zur Konturenbestimmung und -erfassung („Contour determination and acquisition radars (CDR)“)

Konturbestimmungs- und Erfassungsradare (CDR) dienen der Messung und Bestimmung einer Vielzahl von Abstandswerten zur Oberfläche eines Zielmaterials, das sich vornehmlich im Freien oder im Inneren von Tanks mit nicht dämpfender Hülle (z.B. Kunststofftanks) befindet. Aus den Abstandsinformationen wird eine digitale Konturdarstellung des Zielmaterials gebildet und damit die Menge oder das Volumen des vorhandenen Materials im jeweiligen Messszenario genau bestimmt. Darüber hinaus ist

auch die Messung anderer physikalischer Eigenschaften der Zieloberfläche möglich. CDR-Anwendungen sind nur für den industriellen und professionellen Einsatz bestimmt.

CDR-Geräte werden in zwei Kategorien eingeteilt:

- mechanische und Phased-Array-CDR (M-CDR und PA-CDR);
- Digital Beamforming CDR (DBF-CDR).

Diese Klassifizierung erfolgte auf der Grundlage der Erfassung der Winkelrichtungsinformation, die durch mechanische Neigung einer einzelnen Antenne (M-CDR) und/oder durch elektronische Strahlschwenkung im Parallelbetrieb mehrerer Antennenelemente (PA-CDR) realisiert werden kann.

Im Falle eines Multiplexbetriebes mehrerer Antennenelemente wird eine digitale Strahlformungsempfängerarchitektur (DBF-CDR) realisiert.

- Radare zur Tankfüllstandsondierung („Tank level probing radars (TLPR)“)

Radare zur Tankfüllstandsondierung (TLPR) werden zur Messung und Bestimmung des Abstands zur Oberfläche eines Zielmaterials (z. B. Flüssigkeiten und Feststoffe) in abgeschirmten Tanks und Behältern und damit zur indirekten Erfassung der Menge oder des Volumens des verfügbaren Materials eingesetzt. Darüber hinaus ist auch die Messung anderer physikalischer Merkmale wie z.B. der Geschwindigkeit oder weiterer Eigenschaften des Zielmaterials möglich. TLPR-Anwendungen sind nur für den industriellen und professionellen Gebrauch bestimmt.

- Funkortungssysteme für die Industrieautomatisierung in abgeschirmten Umgebungen („Radiodetermination systems for industry automation in shielded environments (RDI-S)“)

Funkortungssysteme für die Industrieautomatisierung in abgeschirmten Umgebungen (RDI-S) werden zur Messung spezifischer frequenzabhängiger Materialeigenschaften und/oder breitbandiger Frequenzgänge (z. B. S-Parameter zur Bestimmung anderer physikalischer Eigenschaften) von Objekten innerhalb von Gebäuden (in Innenräumen) oder in ähnlich abgeschirmten Umgebungen eingesetzt. Beispiele für RDI-S-Systeme sind Radarsensoren (z.B. frequenzmodulierte Dauerstrichradare, auch FMCW-Radare genannt), für die Dickenmessung bei der Kunststoffextrusion oder für die nicht-destruktive Objektprüfung. RDI-S-Anwendungen sind nur für den industriellen bzw. professionellen Einsatz bestimmt.

2. Frequenznutzungsbestimmungen

2.1 Grundsätzliche Anforderungen

Für alle unter 2.2 bis 2.7 aufgeführten Anwendungen gilt:

1. Geräte der Funkortungssysteme dürfen keine schädlichen Störungen bei einem Funkdienst verursachen und haben keinen Anspruch auf Schutz gegen funktechnische Störungen dieser Geräte durch Funkdienste („nichtstörend und ungeschützt“).

Für alle unter 2.3 bis 2.7 aufgeführten Anwendungen gilt:

1. Der Betrieb der entsprechenden Geräte ist nur für industrielle Zwecke und zur professionellen Nutzung vorgesehen.
2. Bei den entsprechenden Geräten mit einem Antennengewinn von weniger als 20 dBi ist der maximale Spitzenwert der Senderausgangsleistung auf 15 dBm zu begrenzen.

Zusätzliche Anforderungen sind unter den in 2.2 bis 2.7 aufgeführten Anwendungen aufgeführt.

2.2 Allgemeine Überwachungsradare in Innenräumen („Generic indoor surveillance radar“)

Tabelle 1: Technische Bestimmungen für handgehaltene/mobile allgemeine Überwachungsradare in Innenräumen

Frequenzteilbereich	Maximale mittlere Leistung (EIRP)	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP)	Maximale Spitzenleistung (EIRP)
	(Anmerkung 1)	(Anmerkung 2)	(Anmerkung 5)
122,25 GHz - 130 GHz	10 dBm	- 20 dBm/MHz	20 dBm
134 GHz – 148,5 GHz	10 dBm	- 20 dBm/MHz	20 dBm

- **Frequenzzugangs- und Störungsminderungsanforderungen:**

$\sum T_{\text{meas}} \leq 400$ ms innerhalb von $T_{\text{obs}} = 1$ s (entspricht einem maximalen Arbeitszyklus von 40%) (Anmerkung 3)

T_{meas} : Zeit, in welcher eine Übertragung stattfindet

T_{obs} : Beobachtungszeitraum

- **Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen:** 20 dB (Anmerkung 4)

Anmerkung 1: Maximale mittlere Leistung (EIRP) innerhalb des Betriebsfrequenzbereiches (siehe Anmerkung 4) und während T_{meas} .

Anmerkung 2: Diese Grenzwerte sollten mit einem RMS-Detektor und einer Mittelungszeit von 1 ms gemessen werden.

Anmerkung 3: Der maximale Arbeitszyklus ist in den Werten der maximalen mittleren Leistung (EIRP) und der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) nicht enthalten. Folglich müssen diese Werte bei der Mittelwertbildung über den Beobachtungszeitraum $T_{\text{obs}} = 1$ s wegen der Einbeziehung des maximalen Arbeitszyklus von 40 % um 4 dB verringert werden.

Anmerkung 4: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB („20-dB-Bandbreite“). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.

Anmerkung 5: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Tabelle 2: Technische Bestimmungen für ortsfeste allgemeine Überwachungsradare in Innenräumen

Frequenzteilbereich	Maximale mittlere Leistung (EIRP) (Anmerkung 1)	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 5)
122,25 GHz - 130 GHz	20 dBm und 12 dBm > 0° Elevation	-10 dBm/MHz und -18 dBm/MHz > 0° Elevation	30 dBm und 22 dBm > 0° Elevation
134 GHz – 148,5 GHz	20 dBm und 12 dBm > 0° Elevation	-10 dBm/MHz und -18 dBm/MHz > 0° Elevation	30 dBm und 22 dBm > 0° Elevation

- **Frequenzzugangs- und Störungsminderungsanforderungen** (Anmerkung 3):

$\sum T_{\text{meas}} \leq 100 \text{ ms}$ innerhalb von $T_{\text{obs}} = 1 \text{ s}$ entspricht einem maximalen Arbeitszyklus von 10%.

T_{meas} : Zeit, in welcher eine Übertragung stattfindet

T_{obs} : Beobachtungszeitraum

- **Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen: 20 dB** (Anmerkung 4)

Anmerkung 1: Maximale mittlere Leistung (EIRP) innerhalb des OFR (siehe Anmerkung 4) und während T_{meas} .

Anmerkung 2: Diese Grenzwerte sollten mit einem RMS-Detektor und einer Mittelungszeit von 1 ms gemessen werden.

Anmerkung 3: Der maximale Arbeitszyklus ist in den Werten der maximalen mittleren Leistung (EIRP) und der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) nicht enthalten. Folglich müssen diese Werte bei der Mittelwertbildung über den Beobachtungszeitraum $T_{\text{obs}} = 1 \text{ s}$ wegen der Einbeziehung des maximalen Arbeitszyklus von 10 % um 10 dB verringert werden.

Anmerkung 4: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.

Anmerkung 5: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen für allgemeine Überwachungsradare in Innenräumen

1. Alle Geräte (handgehaltene/mobile und fest installierte) dürfen nur in Innenräumen (d. h. innerhalb eines Gebäudes) oder in ähnlich abgeschirmten Umgebungen betrieben werden.
2. Ortsfeste Geräte müssen an einem festen Standort in Innenräumen (d. h. innerhalb eines Gebäudes) oder in ähnlich abgeschirmten Umgebungen installiert werden.
3. Es ist sicherzustellen, dass ortsfeste Geräte im Innenraum keine Funktion außerhalb der Gebäudestruktur erfüllen, wie z. B. die Erkennung von Personen außerhalb des Gebäudes (z. B. Bildgebung durch die Wand).

4. Bei ortsfesten Geräten ist die mittlere Leistung (EIRP) über 0° Elevation auf 12 dBm (8 dB unter dem Wert der maximalen mittleren Leistung (EIRP) von 20 dBm) zu begrenzen.

2.3 Funkortungssysteme in der Industrieautomatisierung ("Radiodetermination systems for industry automation (RDI)")

Tabelle 3: Technische Bestimmungen für RDI-Geräte

Frequenz- teilmereich	Maximaler Arbeitszyklus	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 3)	Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen (Anmerkung 1)
174,8 - 182 GHz	5 %	- 13,8 dBm/MHz	31 dBm	20 dB
185 - 190 GHz	5 %	- 13,8 dBm/MHz	31 dBm	20 dB
231,5 - 250 GHz	5 %	- 25,6 dBm/MHz	31 dBm	20 dB

Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.

Anmerkung 2: Der maximale Arbeitszyklus von 5 % ist in diesem maximalen Mittelwert (EIRP) bereits enthalten. Folglich gilt der angegebene Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus T_{meas_cycle} des Geräts einschließlich aller T_{off} -Zeiten in der 1-MHz-Auflösungsbandbreite des Messempefängers.

Anmerkung 3: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen für Funkortungssysteme in der Industrieautomatisierung (RDI)

1. Es ist sicherzustellen, dass sich keine unerwünschten Hindernisse im Hauptstrahl der Antenne befinden, um ungewollte Reflexionen und Streuungen zu minimieren.
2. RDI-Außensensoren dürfen nur in Höhen von 0 m bis 3 m über dem Boden installiert werden.

2.4 Radare zur Füllstandsondierung („Level probing radars (LPR)")

Tabelle 4: Technische Bestimmungen für LPR-Geräte

Frequenz- teilmereich	Maximaler Arbeitszyklus	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 3)	Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen (Anmerkung 1)
116 – 148,5 GHz	5 %	- 8,0 dBm/MHz	37 dBm	20 dB
167 - 182 GHz	5 %	- 6,0 dBm/MHz	37 dBm	20 dB
231,5 - 250 GHz	5 %	- 6,0 dBm/MHz	37 dBm	20 dB

- Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.
- Anmerkung 2: Der maximale Arbeitszyklus von 5 % ist in diesem maximalen Mittelwert (EIRP) bereits enthalten. Folglich gilt der Wert der angegebenen maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus $T_{\text{meas_cycle}}$ des Geräts einschließlich aller T_{off} -Zeiten in der 1-MHz-Auflösungsbandbreite des Messempfängers.
- Anmerkung 3: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen für Radare zur Füllstandsondierung (LPR)

1. LPR-Geräte müssen an einem festen Standort installiert werden und nach unten zum Boden ausgerichtet sein. Das Gerät darf nicht in Betrieb sein, während es bewegt wird oder sich in einem beweglichen Behälter befindet.
2. Es ist sicherzustellen, dass sich keine unerwünschten Hindernisse im Hauptstrahl der Antenne befinden, um ungewollte Reflexionen und Streuungen zu minimieren.
3. Bei LPR-Geräten ist die maximale Spitzenleistung (EIRP) für Elevationen über 0° auf 0 dBm zu begrenzen.

2.5 Radare zur Konturenbestimmung und -erfassung („Contour determination and acquisition radars (CDR)“)

Tabelle 5: Technische Bestimmungen für DBF-CDR-Geräte

Frequenzteilbereich	Maximaler Arbeitszyklus	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 3)	Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen (Anmerkung 1)
116 – 148,5 GHz	10 %	- 32,6 dBm/MHz	15 dBm	20 dB
167 - 182 GHz	10 %	- 29,0 dBm/MHz	15 dBm	20 dB
231,5 - 250 GHz	10 %	- 23,0 dBm/MHz	15 dBm	20 dB

- Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.
- Anmerkung 2: Der maximale Arbeitszyklus von 10 % ist in diesem maximalen Mittelwert (EIRP) bereits enthalten. Folglich gilt der angegebene Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus $T_{\text{meas_cycle}}$ des Geräts einschließlich aller T_{off} -Zeiten in der 1-MHz-Auflösungsbandbreite des Messempfängers.
- Anmerkung 3: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Tabelle 6: Technische Bestimmungen für M-CDR und PA-CDR-Geräte

Frequenz- teilmereich	Maximaler Arbeitszyklus	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 3)	Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen (Anmerkung 1)
116 – 148,5 GHz	10 %	- 12,0 dBm/MHz	28,6 dBm	20 dB
167 - 182 GHz	10 %	- 9,0 dBm/MHz	34,6 dBm	20 dB
231,5 - 250 GHz	10 %	- 6,0 dBm/MHz	37 dBm	20 dB

Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.

Anmerkung 2: Der maximale Arbeitszyklus von 10 % ist in diesem maximalen Mittelwert (EIRP) bereits enthalten. Folglich gilt der angegebene Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus $T_{\text{meas_cycle}}$ des Geräts einschließlich aller T_{off} -Zeiten in der 1-MHz-Auflösungsbandbreite des Messempfängers.

Anmerkung 3: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen für Radare zur Konturenbestimmung und -erfassung (CDR)

1. CDR-Geräte müssen an einem festen Standort installiert werden. Das Gerät darf nicht in Betrieb sein, während es bewegt wird.
2. Es ist sicherzustellen, dass sich keine unerwünschten Hindernisse im Hauptstrahl der Antenne befinden, um ungewollte Reflexionen und Streuungen zu minimieren.

Für DBF-CDR Geräte gilt zusätzlich:

1. DBF-CDR Geräte müssen senkrecht nach unten auf den Boden gerichtet sein.

Für M-CDR und PA-CDR Geräte gilt zusätzlich:

1. M- und PA-CDRs müssen ein permanentes räumliches Abtastverhalten der Antennen-Hauptstrahlrichtung zu jedem Zeitpunkt des Betriebs aufweisen.
2. Der maximale Neigungswinkel der Hauptstrahlrichtung der Antenne in Bezug auf die vertikale Achse zum Boden darf 60° nicht überschreiten.
3. Bei M-CDR und PA-CDR Geräten ist die maximale Spitzenleistung (EIRP) für Elevationen über 0° auf 0 dBm zu begrenzen.

2.6 Radare zur Tankfüllstandsondierung („Tank level probing radars (TLPR)“)

Tabelle 7: Technische Bestimmungen für TLPR-Geräte

Frequenz- teilmereich	Maximaler Arbeitszyklus	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 3)	Mindestdämpfung unerwünschter Aussendungen (Anmerkung 1)
116 – 148,5 GHz	100 %	12 dBm/MHz	42 dBm	20 dB
167 - 182 GHz	100 %	12 dBm/MHz	42 dBm	20 dB
231,5 - 250 GHz	100 %	12 dBm/MHz	42 dBm	20 dB

Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 20 dB ("20-dB-Bandbreite"). Die Dämpfung der unerwünschten Aussendungen gilt für die Frequenzen außerhalb des OFR und wird auf den Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) und der maximalen Spitzenleistung (EIRP) angewendet. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.

Anmerkung 2: Der angegebene Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) gilt für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus T_{meas_cycle} des Geräts einschließlich aller Toffzeiten in der 1-MHz-Auflösungsbandbreite des Messempfängers.

Anmerkung 3: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in der Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen für Radare zur Tankfüllstandsondierung (TLRP)

1. TLRP-Geräte müssen an einem festen Standort an einem geschlossenen Metalltank oder Betontank oder einer ähnlichen Umfassungsstruktur aus vergleichbarem dämpfenden Material installiert werden.
2. Die Flansche und Anbauteile der TLPR-Geräte müssen die erforderliche Mikrowellenabdichtung konstruktiv gewährleisten.
3. Schaugläser sind erforderlichenfalls mit einer mikrowellensicheren Beschichtung zu versehen (d. h. mit einer elektrisch leitfähigen oder mikrowellenabsorbierenden Beschichtung).
4. Am Tank angebrachte Luken oder Anschlussflansche müssen während des Betriebs der TLPR-Geräte geschlossen sein, um ein geringes Austreten des Signals in den freien Raum außerhalb des Tanks zu gewährleisten.

2.7 Funkortungssysteme für die Industrieautomatisierung in abgeschirmten Umgebungen („Radiodetermination systems for industry automation in shielded environments (RDI-S)“)

Tabelle 8: Maximaler Arbeitszyklus in allen Frequenzteilbereichen gemäß Tabelle 9

Frequenzbereich	Maximaler Arbeitszyklus
116 - 260 GHz	100%

Tabelle 9: Technische Bestimmungen für RDI-S-Geräte

Frequenzteilbereich	Maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2)	Maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 4)
116 - 122,5 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
122,5 - 123 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
123 - 130 GHz	+10 dBm/MHz	60 dBm
130 - 134 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
134 - 141 GHz	+10 dBm/MHz	60 dBm
141 - 148,5 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
148,5 - 151,5 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
151,5 - 158,5 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
158,5 - 164 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
164 - 167 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
167 - 174,5 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
174,5 - 174,8 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
174,8 - 182 GHz	+10 dBm/MHz	60 dBm
182 - 185 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
185 - 190 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
190 - 191,8 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
191,8 - 200 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
200 - 209 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
209 - 226 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
226 - 231,5 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
231,5 - 235 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
235 - 238 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
238 - 241 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
241 - 244 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
244 - 246 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
246 - 250 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm
250 - 252 GHz (Anmerkung 3)	-15 dBm/MHz	35 dBm
252 - 260 GHz	-5 dBm/MHz	45 dBm

Tabelle 10: Grenzwerte der unerwünschten Aussendungen in allen Frequenzteilbereichen gemäß Tabelle 9

Frequenzbereich	Grenzwerte der unerwünschten Aussendungen (Anmerkung 1)
116 - 260 GHz	-15 dBm/MHz maximale mittlere spektrale Leistungsdichte (EIRP) (Anmerkung 2) und 35 dBm maximale Spitzenleistung (EIRP) (Anmerkung 4)

Anmerkungen zu Tabelle 9 und Tabelle 10

- Anmerkung 1: Der Betriebsfrequenzbereich („operating frequency range“ OFR) ist definiert über die Reduktion der von den Geräten abgestrahlten Aussendung um 10 dB ("10 dB-Bandbreite"). Die Grenzwerte für unerwünschte Aussendungen gelten für die Frequenzen außerhalb des Betriebsfrequenzbereiches. Die Messbandbreite für den Bereich der unerwünschten Aussendungen beträgt 1 MHz.
- Anmerkung 2: Der angegebene Wert der maximalen mittleren spektralen Leistungsdichte (EIRP) gilt für die Mittelwertbildung über den gesamten Messzyklus T_{meas_cycle} des Geräts einschließlich aller T_{off} -Zeiten in der 1 MHz-Auflösungsbandbreite des Messempfängers.
- Anmerkung 3: Bänder gemäß RR Nr. 5.340 der Vollzugsordnung für den Funkdienst (VO Funk).
- Anmerkung 4: Die maximale Spitzenleistung (EIRP) ist in einer Bandbreite von 1 GHz zu messen/zu bewerten.

Zusätzliche Anforderungen Funkortungssysteme für die Industrieautomatisierung in abgeschirmten Umgebungen (RDI-S)

1. Bei RDI-S muss die zusammenhängende 10 dB-Bandbreite 35 GHz oder mehr betragen.
2. RDI-S-Geräte dürfen nur in Innenräumen (d. h. innerhalb eines Gebäudes) oder in ähnlich abgeschirmten Umgebungen betrieben werden.
3. Es ist sicherzustellen, dass der Hauptstrahl des Geräts nicht auf Fenster oder andere schwach abgeschirmte Teile der abgeschirmten Umgebung gerichtet ist. Die Richtung des Hauptstrahls muss auf dem jeweiligen RDI-S Gerät angegeben sein.
4. Es ist sicherzustellen, dass sich keine unerwünschten Hindernisse im Hauptstrahl der Antenne befinden, um ungewollte Reflexionen und Streuungen zu minimieren.
5. RDI-S-Geräte mit langsamer Frequenzabtastung („slow sweeping RDI-S“) mit Abtastflanken kleiner als 2,5 GHz/ms müssen die Frequenzteilbereiche gemäß RR Nr. 5.340 der VO Funk aussparen. Dies geschieht durch eine weitere Reduzierung der mittleren spektralen Leistungsdichte sowie der Spitzenleistung um mindestens 10 dB (d.h. die Grenzwerte in Tabelle 9 werden um 10 dB reduziert)

3. Befristung

Diese Allgemeinzuteilung ist bis zum 31.12.2033 befristet

4. 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.
2. Eine Nutzung zugeteilter Frequenzen darf nur mit Funkanlagen erfolgen, die dem Funkanlagengesetz (FuAG) entsprechen (§ 99 Abs. 6 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 gemäß Richtlinie 2014/53/EU („Funkanlagenrichtlinie“) bzw. gemäß dem FuAG verabschiedeten harmonisierten Normen 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 § 103 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. Die Beauftragten der Bundesnetzagentur sind gemäß § 28 des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG) befugt, Grundstücke, Räumlichkeiten und Wohnungen, auf oder in denen aufgrund tatsächlicher Anhaltspunkte die Ursache störender Aussendungen zu vermuten ist, zu betreten. Zur Prüfung der Anlagen und Einrichtungen ist ihnen dies zu gestatten bzw. zu ermöglichen.
8. Die ECC-Entscheidung (22)03 enthält auch Anforderungen im Zusammenhang mit dem Inverkehrbringen und Vermarkten von Geräten.
9. Im Erwägungsgrund *m*) der ECC-Entscheidung (22)03 werden Inverkehrbringer von RDI-S Geräten gebeten, bestimmte Informationen mittels des im Anhang 3 der ECC-Entscheidung (22)03 enthaltenen Formulars an das Europäische Kommunikationsbüro (ECO) zu übermitteln.
10. Diese Allgemeinzuteilung kann gegebenenfalls aufgehoben und durch eine neue bzw. aktualisierte Allgemeinzuteilung ersetzt werden, insofern ein verpflichtend umzusetzender Durchführungsbeschluss der Europäischen Kommission zu bestimmten Funkordnungssysteme im Frequenzbereich 116 – 260 GHz im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht wird.