



Bundesnetzagentur

Verwaltungsvorschriften für Frequenzuteilungen im schmalbandigen Bündelfunk (VVBüfu)

**Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Referat 215**

Stand September 2013

Inhaltsverzeichnis

A Allgemeiner Teil

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Bündelfunk allgemein
4. **Frequenzzuteilungsverfahren (Antragsberechtigung)**
 - 4.1 Verfügbarkeit von Frequenzen
 - 4.2 Beurteilungskriterien
 - 4.2.1 Nutzergruppen und Verwendungszweck
 - 4.2.2 Mindestanzahl der Teilnehmer
 - 4.3 Grundausstattung
 - 4.3.1 Frequenzbedarf für Nutzergruppen mit erhöhten Sicherheitsinteresse
 - 4.3.2 Frequenzbedarf für Nutzergruppen mit erhöhten Datenaufkommen
 - 4.3.3 Frequenzbedarf/Frequenzmehrbedarf
 - 4.3.4 Frequenzbedarf für Nutzergruppen bei Mitnutzung durch andere Unternehmen
 - 4.4 Betriebsarten und Zusammenschaltung von Netzen
 - 4.5 Auslastungsnachweis
 - 4.6 Antragsverfahren und Unterlagen
5. **Funkversorgungsgebiet /Störreichweiten**
6. **Besondere Frequenznutzungen im Bündelfunknetzen**
 - 6.1 Frequenzen für Direktruf
 - 6.2 "Allgemeinzuteilung" der DMO- Frequenz 420,0000 MHz
 - 6.3 Bedarf an zusätzlichen DMO- Frequenzen
 - 6.4 "Allgemeinzuteilung" zur Nutzung von Frequenzen für Anrufmelder
7. **Repeater**
 - 7.1 Zuteilung von Repeater
 - 7.2 Von der Zuteilung umfasste Repeater
8. **Frequenzkoordinierung in Grenzgebieten**
9. **Frequenzzuteilungen in Sonderfällen**
 - 9.1 Versuchsfunk
 - 9.2 Kurzzeitzuteilungen
 - 9.3 Vorführfunk
10. **Stationäre Empfangsfunkanlagen des Prüf- und Messdienstes**
11. **Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder**
12. **Individuelle TETRA Teilnehmerkennungen (ITSI)**
13. **Messvorschriften**
14. **Abweichung funktechnischer Parameter**
15. **Verwaltungskosten**

B Besonderer Teil

1. Frequenzbereiche

2. Frequenzbereiche gemäß Frequenzplan (FreqP)

2.1 Frequenzbereich 410 – 420 MHz / 420 - 430 MHz

2.2 Frequenzbereich 440 – 443 MHz / 445 - 448 MHz

3. Bündelfunktechnologien

3.1 Analoger Bündelfunk

3.2 Digitaler Bündelfunk; Time Division Multiple Access (TDMA)

3.3 Digitaler Bündelfunk; Frequency Division Multiple Access (FDMA)

3.4 Digitaler Betriebsfunk (DMR)

4. Nachbarkanalleistung

5. Spektrumsmasken und Nebenaussendungen

5.1 Spektrumsmasken für 12,5 kHz - Systeme

5.2 Spektrumsmasken für 25 kHz - Systeme

5.3 Nebenaussendungen

VVBüfu Teil A

Allgemeiner Teil

1. Anwendungsbereich

Gemäß § 55 Absatz 1 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) vom 22. Juni 2004 (BGBl. I Nr. 29 vom 25.06.2004, S. 1190 ff), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 03.05.2012, bedarf jede Frequenznutzung einer vorherigen Frequenzzuteilung. Gemäß § 55 Absatz 1 Satz 3 TKG erfolgt die Frequenzzuteilung nach Maßgabe des Frequenzplanes.

Um technischen Fortschritt zu ermöglichen und internationale Harmonisierungsentscheidungen zeitnah umzusetzen, sind im Frequenzplan nur die Rahmenbedingungen aufgenommen worden, die eine möglichst störungsfreie und effiziente Frequenznutzung gewährleisten. Diese Rahmenbedingungen werden durch Verwaltungsvorschriften konkretisiert, um eine einheitliche Verwaltungspraxis zu gewährleisten.

Im Folgenden handelt es sich um die Verwaltungsvorschrift für Frequenzzuteilungen im schmalbandigen Bündelfunk (VVBüfu). Die in dieser Verwaltungsvorschrift aufgeführten Frequenzen für den Bündelfunk werden durch die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) zugeteilt.

Die VVBüfu enthält die weitere Konkretisierung der im Frequenzplan angegebenen Frequenzbereiche und der technischen Bestimmungen des Frequenzplanes sowie die Festlegung weiterer erforderlicher Parameter. Neben den hier genannten Frequenznutzungen können im Bereich der Funkanwendungen andere Frequenznutzungen bestehen.

2. Begriffsbestimmungen

Antennengewinn

(absoluter) Gewinn; isotroper Gewinn (einer Antenne)

Verhältnis der Antenne durch eine in einer gegebenen Richtung erzeugten Strahlungsintensität zu der Strahlungsintensität, die erreicht werden würde, wenn die durch die Antenne aufgenommene Leistung gleichmäßig in alle Richtungen abgestrahlt würde, bezogen auf den idealen Kugelstrahler (im Allgemeinen logarithmiert und in Dezibel ausgedrückt). Der isotrope Gewinn einer Antenne wird in der Maßeinheit dBi angegeben.

Teilgewinn (einer Antenne)

Verhältnis jenes Teils der Strahlungsintensität in einer gegebenen Richtung, der einer bestimmten Polarisation zugeordnet ist, zu der Strahlungsintensität, die erreicht werden würde, wenn die von der Antenne aufgenommene Leistung gleichmäßig in alle Richtungen abgestrahlt werden würde (im Allgemeinen logarithmiert und in Dezibel ausgedrückt).

Auf einen Halbwellendipol bezogener Gewinn

Verhältnis des Teilgewinns einer Antenne in einer gegebenen Richtung und bei einer festgelegten linearen Polarisation zum maximalen absoluten Gewinn eines Halbwellendipols, der im Raum isoliert ist und parallel zum elektrischen Flussdichtevektor ausgerichtet ist, der die festgelegte Polarisation in der gegebenen Richtung kennzeichnet (im Allgemeinen logarithmiert und in Dezibel ausgedrückt). Der auf einen Halbwellendipol bezogener Gewinn einer Antenne wird in der Maßeinheit dBd angegeben.

Aussendung (beim Funk)

Vorgang, bei dem ein Funksender Energie in Form von Funkwellen zum Zwecke des Funkverkehrs erzeugt.

Außerband-Aussendung

Teil des Spektrums einer Aussendung, der aufgrund des Modulationsverfahrens außerhalb des zugeteilten Kanals, jedoch unmittelbar neben dessen Grenzen liegt, und dessen Pegel nicht herabgesetzt werden kann, ohne dass die Übertragung der zugehörigen Information beeinflusst wird.

Azimut

Winkel zwischen rechtweisend Nord und der betrachteten Richtung in der Horizontalebene.

Bandbreite

Belegte Bandbreite: Frequenzbandbreite, bei der die unterhalb ihrer unteren und oberhalb ihrer oberen Frequenzgrenzen ausgesendeten mittleren Leistungen jeweils 0,5 % der gesamten mittleren Leistung einer gegebenen Aussendung betragen.

Erforderliche Bandbreite: Für eine gegebene Sendart diejenige Frequenzbandbreite, die gerade ausreicht, um die Übertragung von Information mit der Geschwindigkeit und der Güte sicherzustellen, die unter den festgelegten Bedingungen erforderlich sind.

Bedarfsträger

Definierter Kreis von natürlichen oder juristischen Personen oder Personenvereinigungen die aufgrund der von ihnen zu erfüllenden Aufgaben ein berechtigtes Interesse haben, Frequenzen zu nutzen.

Betriebsarten

Simplex-Betrieb: Übertragung ausschließlich abwechselnd in beide Richtungen einer Telekommunikationsverbindung möglich.

Duplex-Betrieb: Übertragung gleichzeitig in beide Richtungen einer Telekommunikationsverbindung möglich.

Semi-Duplex-Betrieb: Simplex-Betrieb an einem Ende und Duplex-Betrieb am anderen Ende einer Telekommunikationsverbindung.

Einseitige Übertragung: Übertragung ist nur in eine Richtung möglich.

Datenübertragung

Nachrichtenübertragung ausschließlich in Form von alphanumerischen Zeichen (Datenfunk). Datenfunk im Sinne dieser Bestimmungen schließt die Übertragung von Fernwirksignalen (Fernsteuern, Fernmessen) mit ein.

Elevation

Neigungswinkel, vertikal

Erlang

Zeit, in der ein Überträger genutzt wird, im Verhältnis zu der Zeit, in der er zur Verfügung steht.

Frequenznutzung

Jede gewollte Aussendung oder Abstrahlung elektromagnetischer Wellen zwischen 9 kHz und 3000 GHz zur Nutzung durch Funkdienste und andere Anwendungen elektromagnetischer Wellen (§ 3 Nr. 9 TKG).

Frequenztoleranz

Größte zulässige Abweichung der Mittenfrequenz des durch eine Aussendung belegten Bandes gegenüber der zugeteilten Frequenz oder allgemein der charakteristischen Frequenz einer Aussendung gegenüber der zugehörigen Bezugsfrequenz.

Frequenzzuteilung

Behördliche oder durch Rechtsvorschrift erteilte Erlaubnis zur Benutzung von bestimmten Frequenzen unter festgelegten Bedingungen (§ 55 Abs. 1 Satz 2 TKG). Diese ergeht in Form einer Allgemeinzuteilung oder einer Einzelzuteilung auf Antrag.

Funkdienst

Aussendung und Empfang von Funkwellen zum Zwecke der Informationsübermittlung.

Funkfrequenz

Frequenz einer periodischen Funkwelle oder der zugehörigen periodischen elektrischen Schwingung.

Funkfrequenzkanal

Zusammenhängender Teil des Funkfrequenzspektrums, der für eine festgelegte Aussendung oder Übertragung genutzt wird.

Funknetz

Funknetz bestehend aus einer oder mehreren ortsfesten und mobilen Funkstellen.

Funkstelle

Ein oder mehrere Sender oder Empfänger oder eine Gruppe von Sendern und Empfängern, einschließlich der Zusatzeinrichtungen, die zur Wahrnehmung eines Funkdienstes an einem bestimmten Ort erforderlich sind.

- **Mobile Funkstelle**
Funkstelle, die in Bewegung oder während des Haltens betrieben werden kann.
- **Bewegbare Funkstelle**
Funkstelle, die transportiert werden kann, aber ausschließlich ortsfest betrieben werden darf. Bewegbare Funkstellen sind keine mobilen Funkstellen.
- **Ortsfeste Funkstelle**
Funkstelle, die durch die Angabe eindeutiger Koordinaten definiert werden kann.
- **Relaisfunkstelle**
Funkstelle, die unmittelbar oder mit einer gewissen Verzögerung ein Signal weiter- sendet, das die gleiche Information wie das empfangene Signal enthält.

Funkversorgungsgebiet

Bezeichnet das Gebiet um eine bzw. mehrere ortsfeste Funkstellen (definiertes Gebiet bzw. zu versorgendes Gebiet), das von dieser bzw. diesen nach Maßgabe der Planung und des Frequenznutzungskonzeptes des Antragstellers mit einer von ihm festgelegten Nutzfeldstärke bei einer bestimmten Orts- und Zeitwahrscheinlichkeit versorgt wird.

Kanal

Bezeichnung bzw. Kennzeichnung eines Frequenzpaares oder einer Einzelfrequenz mit den dazugehörigen Bandbreiten.

Kanalbandbreite

Erforderliche Bandbreite einer Aussendung zuzüglich erforderlicher Schutzbänder gegenüber den Nachbarkanälen.

Kanalabstand

Differenz der Mittenfrequenzen zweier Nachbarkanäle in einer Menge von Funkfrequenzkanälen, die nach ihrer Mittenfrequenz in aufsteigender Ordnung sortiert sind.

Modulation

Die Umsetzung eines Quellensignals in eine andere Signalform, d.h. ein Träger wird im Rhythmus des zu übertragenden digitalen oder analogen Datensignals gesteuert.

Modulationsarten

Das Verfahren mit dem das Quellensignal auf einen Träger aufgeprägt wird.

Mobiler Funkdienst

Funkdienst zwischen mobilen und ortsfesten Funkstellen oder zwischen mobilen Funkstellen.

Nachbarkanal

In einer Menge von Funkfrequenzkanälen, die nach ihrer Mittenfrequenz in aufsteigender Ordnung sortiert sind, derjenige Kanal, der einem gegebenen Kanal unmittelbar vorangeht oder folgt.

Nebenaussendung

Aussendung auf einer oder mehreren Frequenzen außerhalb des zugeteilten Kanals, wobei der Pegel dieser Aussendung herabgesetzt werden kann, ohne dass die Übertragung der entsprechenden Information beeinflusst wird.

Netzzugang

Physische und logische Verbindung von Endeinrichtungen oder sonstigen Einrichtungen mit einem Telekommunikationsnetz oder Teilen desselben sowie die physische und logische Verbindung eines Telekommunikationsnetzes mit einem anderen Telekommunikationsnetz oder Teilen desselben zum Zweck des Zugriffs auf Funktionen dieses Telekommunikationsnetzes oder auf die darüber erbrachten Telekommunikationsdienstleistungen.

Repeater

Teil einer Funkstelle, der empfangene Signale nach Verstärkung und gegebenenfalls nach Signalaufbereitung wieder aussendet.

Sendart

Gesamtheit der Merkmale einer Aussendung, die mit genormten Kennzeichen bezeichnet werden und beispielsweise die Modulationsart des Hauptträgers, das modulierende Signal, die Art der zu übertragenden Information und gegebenenfalls auch andere zusätzliche Merkmale des Signals umfassen.

Senderausgangsleistung

Die Senderausgangsleistung / HF-Ausgangsleistung im Sinne dieser Bestimmung ist der HF-Pegel auf der Nutzfrequenz, den der Sender an die Antenne abgibt. Sie wird bei Geräten angegeben, die einen definierten coaxialen Antennenanschluss besitzen. Die HF-Ausgangsleistung wird bei unmoduliertem Sender an diesem Antennenanschluss gemessen.

Sprachübertragung

Nachrichten ausschließlich in Form von Sprache.

Strahlungsleistung

Äquivalente Strahlungsleistung

Die äquivalente Strahlungsleistung beschreibt die Leistung, die eine isotrope Strahlungsquelle (dann heißt sie äquivalente isotrope Strahlungsleistung) oder ein Halbwellendipol (dann heißt sie äquivalente oder effektive Strahlungsleistung) anstelle der tatsächlich verwendeten Strahlungsquelle am selben Ort abgeben müsste, um - jeweils im selben Abstand betrachtet - die gleiche Leistungsflussdichte zu erzeugen wie die tatsächlich verwendete Strahlungsquelle.

Gebäuchlich sind auch folgende Definitionen:

EIRP = engl. Abkürzung für Equivalent Isotropic Radiated Power,
zu deutsch: **Äquivalente isotrope Strahlungsleistung**

Produkt der von einem Funksender in eine Antenne eingespeisten Leistung und dem absoluten Gewinn der Antenne in einer gegebenen Richtung.

ERP = engl. Abkürzung für Equivalent Radiated Power,
zu deutsch: **Äquivalente Strahlungsleistung**
oder Effective Radiated Power,
zu deutsch: **Effektive Strahlungsleistung**

Produkt der von einem Funksender in eine Antenne eingespeisten Leistung und dem auf einen verlustfreien Halbwellendipol in Hauptstrahlrichtung bezogenen Gewinn dieser Antenne in einer gegebenen Richtung.

Tonruf

Aussendung von Tonfrequenzen als Anrufsignal oder für Steuerungszwecke.

Überleiteinrichtung

Technische Einrichtung, die eine Verbindung und damit die Kommunikation zwischen einer Funkstelle und einer anderen oder mit einem Telekommunikationsnetz erlaubt.

Übertragungswege

Telekommunikationseinrichtungen in Form von Kabel- oder Funkverbindungen mit ihren übertragungstechnischen Einrichtungen als Punkt-zu-Punkt oder Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen mit einem bestimmten Informationsdurchsatzvermögen (Bandbreite oder Bitrate) einschließlich ihrer Abschlusseinrichtungen (§ 3 Nr. 28 TKG).

Unerwünschte Aussendung

Gesamtheit der Nebenaussendungen und Außerband-Aussendungen.

Zugeteilter Kanal; zugeteiltes Frequenzband

Funkfrequenzkanal oder Funkfrequenzband, innerhalb dessen die Aussendung einer gegebenen Funkstelle gestattet ist.

Zugeteilte Frequenz

Mittenfrequenz des zugeteilten Kanals bzw. Frequenzbandes eines Kanals.

Zusammenschaltung

Netzzugang, der die physische und logische Verbindung von Telekommunikationsnetzen herstellt, um Nutzern, die an verschiedenen Telekommunikationsnetzen angeschaltet sind, die mittelbare oder unmittelbare Kommunikation zu ermöglichen.

3. Bündelfunk allgemein

Der Bündelfunk ist eine Mobilfunkanwendung für Sprach- oder Datenübertragung mit einer oder mehreren Funkzellen. In jeder Zelle sind mehrere Übertragungskanäle oder Zeitschlitze verfügbar, die dynamisch zugewiesen werden, sobald ein Verbindungswunsch signalisiert wird. Über einen speziellen Organisationskanal/Zeitschlitz erfolgt die Signalisierung, Steuerung und Überwachung.

Der Bündelfunk wird aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften überwiegend zur firmeninternen Mobilkommunikation genutzt. Er dient insbesondere auch der Gruppenkommunikation („Gruppenruf“), dem sofortigen Verbindungsaufbau („Push-to-talk/Direktruf“) und der Leitstellenfunktion („Dispatcher“). Bündelfunknetze dienen der regionalen Versorgung. Das Funkversor-

gungsgebiet definiert sich durch die zugeteilten funktechnischen Parameter der genutzten Frequenzen.

Der Betreiber eines Bündelfunknetzes benötigt eine Frequenzzuteilung nach § 55 TKG. Für die Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Frequenznutzung ist es erforderlich, dass die Frequenzen einzeln koordiniert und standortbezogen zugeteilt werden. Die Kenntnis über den Zuteilungsinhaber und dessen konkrete Frequenznutzungen dient der Verhinderung von funktechnischen Störungen. Daher ist eine Allgemeinzuteilung im Bereich des Bündelfunks nicht möglich, da die standortbezogen zugeteilten Frequenzen innerhalb des Bundesgebietes auch von anderen Nutzern nach entsprechender Zuteilung genutzt werden.

Trotz sorgfältiger Prüfung der funktechnischen Parameter kann seitens der Bundesnetzagentur eine störungsfreie Frequenznutzung nur prognostiziert, jedoch nicht garantiert werden.

Seit Ende 2007 ist die Unterscheidung zwischen dem öffentlichen Bündelfunk und dem Betriebsfunk in Bündelfunktechnik auf der zuteilungsrechtlichen Ebene aufgehoben worden (vgl. Mitteilung Nr. 980/2007 im ABl. Nr. 24, S. 4917f).

Nach wie vor sind beide Geschäftsmodelle für öffentliche und nichtöffentliche Anwendungen zulässig. Während der Betreiber sog. öffentlicher Bündelfunknetze die Bündelfunkdienstleistungen auch Dritten anbietet, nutzt der Betreiber nicht-öffentlicher Bündelfunknetze das Bündelfunknetz lediglich für eigene Zwecke zur ausschließlichen Kommunikation in seinem Unternehmen bzw. für seine unternehmensangehörigen Mitarbeiter. Frequenzregulatorisch werden beide Geschäftsmodelle grundsätzlich gleich behandelt.

4. Frequenzzuteilungsverfahren (Antragsberechtigung)

Jede Frequenznutzung bedarf einer vorherigen Frequenzzuteilung (§ 55 Absatz 1 TKG). Im Bereich des Bündelfunks werden Frequenzen auf Antrag, sofern die Voraussetzungen gemäß § 55 Abs. 4 und 5 TKG vorliegen, zugeteilt. Der Antragsteller hat die subjektiven Zuteilungsvoraussetzungen im Hinblick auf eine effiziente und störungsfreie Frequenznutzung und weitere Bedingungen nach Anhang B der Richtlinie 2002/20/EG darzulegen (§ 55 Abs. 4 Satz 2). Hierzu gehört insbesondere der Nachweis der

- Fachkunde
- Leistungsfähigkeit Zuverlässigkeit
- Vorlage eines schlüssigen und nachvollziehbaren Frequenznutzungskonzeptes.

Die für die Antragstellung notwendigen Anforderungen sind aus den Antragsunterlagen zu entnehmen.

Im Rahmen der Prüfung eines Zuteilungsantrags sind die regional bereits vorhandenen Frequenzzuteilungen zu berücksichtigen. Daher ist es auf der Grundlage der beantragten funktechnischen Parameter nicht immer möglich, Frequenzen in dem vom Antragsteller gewünschten Frequenzbereich/Frequenzteilbereich und im beantragten Umfang zur Verfügung zu stellen.

Die Zuteilung von Bündelfunkfrequenzen erfolgt standortbezogen unter der Maßgabe der festgesetzten funktechnischen Parameter. Sie erfolgt nach Prüfung der beantragten funktechnischen Parameter auf der Grundlage des eingereichten Frequenznutzungskonzeptes, insbesondere nach Prüfung, ob die Voraussetzungen für eine störungsfreie und effiziente Frequenznutzung vorliegen. Sollten die Frequenzen nicht unter den beantragten funktechnischen Parameter zugeteilt werden können, wird die Bundesnetzagentur dies dem Antragsteller mitteilen und ihm die Möglichkeit einräumen, seinen Antrag zu ändern.

Der Antragsteller hat gemäß § 55 Absatz 6 TKG keinen Anspruch auf eine bestimmte Einzelfrequenz.

Bei einer Nutzung in Grenznähe kann eine einzelfallbezogene Koordinierung der Frequenz mit den Nachbarstaaten erforderlich werden (Ausführungen, s. Teil A, Punkt 8).

Art und Umfang der Frequenznutzung kann nachträglich durch die Bundesnetzagentur geändert werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn nach der Frequenzzuteilung festgestellt wird, dass auf Grund einer erhöhten Nutzung des Frequenzspektrums erhebliche Einschränkungen der Frequenznutzung auftreten oder dass auf Grund einer Weiterentwicklung der Technologien eine erhebliche Effizienzsteigerung möglich ist (vgl. § 60 Abs. 2 TKG).

Bündelfunkfrequenzen werden befristet zugeteilt. Bei erstmaliger Zuteilung von Frequenzen für ein Bündelfunknetz werden seit 2011 analoge Bündelfunkfrequenzen bis zum 31.12.2020 und digitale Bündelfunkfrequenzen bis zum 31.12.2025 befristet zugeteilt (vgl. Mitteilung Nr. 391/2011 im Amtsblatt Nr. 4/2011).

Werden für Zuteilungen, die vor 2011 zugeteilt wurden und bis zum 31.12.2015 befristet sind, Änderungs- oder Erweiterungsanträge gestellt, bleibt der bestehende Befristungszeitpunkt unberührt.

Mit der Anpassung der Laufzeit hat die Bundesnetzagentur den Bestimmungen des § 55 Abs. 9 S. 2 TKG bereits Rechnung getragen, wonach die Befristung für die betreffende Nutzung angemessen sein muss und die Amortisation der dafür notwendigen Investitionen angemessen zu berücksichtigen sind.

Die unterschiedlichen Laufzeiten sind aufgrund der Marktentwicklung und der technischen Fortentwicklung der Digitalisierung, insbesondere der Spektrumseffizienz, gerechtfertigt. Die analogen Netze werden daher zu einem früheren Zeitpunkt als die digitalen Netze überprüft werden. Davon abweichend kann der Antragsteller auch eine kürzere Laufzeit der Frequenzzuteilung beantragen.

Weiterhin besteht für Frequenzen, die vor 2011 zugeteilt wurden und bis zum 31.12.2015 befristet sind, die Möglichkeit, eine Verlängerung der Frequenznutzung zu beantragen. Die genauere Ausgestaltung des Verfahrens sowie der Zeitpunkt der Antragstellung werden rechtzeitig öffentlich im Amtsblatt bekannt gegeben.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Prüfung auf Verlängerung die zum Verlängerungsantragszeitpunkt geltenden Zuteilungsvoraussetzungen zu unterstellen sind. Nationale und internationale Bestimmungen und Vereinbarungen sind einzuhalten. Effizienzgesichtspunkte und Optimierungsmaßnahmen müssen ausreichend berücksichtigt sein. Unter Umständen kann auch eine Änderung oder Verlagerung der zugeteilten Frequenzen notwendig werden.

Aus den vorstehenden Gründen hat der Zuteilungsinhaber keinen Anspruch auf die unveränderte Weiternutzung der zugeteilten Frequenzen.

Der Zuteilungsinhaber ist gegenüber der Bundesnetzagentur für die Einhaltung der Frequenzzuteilung verantwortlich. Dies gilt auch, wenn er die Ausübung der Rechte aus seiner Frequenzzuteilung einem Anderen zeitweilig überlässt.

Die Übertragung einer Frequenzzuteilung gemäß § 55 Abs. 8 TKG bedarf der Zustimmung der Bundesnetzagentur. Die Änderung ist schriftlich zu beantragen.

4.1 Verfügbarkeit von Frequenzen

Die Verfügbarkeit von Frequenzen kann nur im Rahmen der Prüfung eines vorliegenden vollständigen Frequenzantrages festgestellt werden.

Eine Reservierung von Frequenzen ist nicht möglich.

Daher werden auch Voranfragen auf Frequenzverfügbarkeit seitens der Bundesnetzagentur

nicht beantwortet.

4.2 Beurteilungskriterien

Die Frequenzen werden gemäß § 55 Abs. 5 TKG zugeteilt, wenn

- sie für die vorgesehene Nutzung im Frequenzplan ausgewiesen sind,
- sie verfügbar sind,
- die Verträglichkeit mit anderen Frequenznutzungen gegeben ist und
- eine effiziente und störungsfreie Frequenznutzung durch den Antragsteller sichergestellt ist.

Vor dem Hintergrund der immer knapper werdenden Frequenzressourcen und der starken Nachfrage nach Bündelfunkfrequenzen werden folgende Rahmenbedingungen für die Frequenzzuteilung im schmalbandigen Bündelfunk zugrunde gelegt:

4.2.1 Nutzergruppen und Verwendungszweck

Die Bundesnetzagentur behält sich vor, Frequenzen an bestimmte Antragsteller bzw. Nutzergruppen nicht zuzuteilen. Eine Ablehnung kann beispielsweise dann erfolgen, wenn der Nutzergruppe im Frequenzplan bereits anderweitig Frequenzen gewidmet sind. Hierzu zählen auch Anträge, die Nutzungen unmittelbar durch solche Bedarfsträger beabsichtigen (z.B. Nutzergruppen der Militärs oder der BOS).

Darüber hinaus behält sich die Bundesnetzagentur vor, bestimmte Anwendungen im Rahmen der Frequenznutzungen auszuschließen, wenn diese weit über die bündelfunkspezifischen Leistungsmerkmale hinaus gehen.

Hierzu zählen z.B. eine universelle Mobilfunkversorgung (z.B. Ersatz zu den öffentlichen Mobilfunknetzen, für die Nutzung als Videoübertragung, Anbindung an andere TK- Netze, usw.).

4.2.2 Mindestanzahl der Teilnehmer

Der Antragsteller hat unter Zugrundelegung seiner prognostizierten Teilnehmerzahl kritisch zu prüfen, ob er eine effiziente Frequenznutzung gewährleisten kann und inwieweit sein Geschäftsmodell die Notwendigkeit der bündelfunkspezifischen Leistungsmerkmale erfordert. Dies zugrunde gelegt hat er zu hinterfragen, ob für sein Geschäftsmodell ggf. eine andere Technologie ebenfalls geeignet ist oder er sich für eine Teilnahme in einem anderen öffentlichen Bündelfunknetz oder für Kooperationsmodelle entscheidet.

Im Hinblick auf eine Sicherstellung einer effizienten Nutzung und der steigenden Anzahl von Frequenzanträgen wird ein Minimum von 50 Endgeräten, die gleichzeitig im späteren Wirkbetrieb genutzt werden, für eine Frequenzzuteilung als Anhaltspunkt festgelegt.

Die Bundesnetzagentur ist sich bewusst, dass die Festlegung einer Mindestanzahl allein die Effizienz einer Frequenznutzung nicht begründet, da sie immer im Zusammenhang mit den Anwendungen und der Verkehrslast zu beurteilen ist.

Dennoch wird bei einer geringeren Teilnehmeranzahl davon ausgegangen, dass durch andere Technologien eine effizientere Frequenznutzung möglich ist.

Wird eine Frequenz auf der Basis einer geringen prognostizierten Anzahl von Endgeräten zugeteilt, so erfolgt die Zuteilung unter der auflösenden Bedingung, dass die prognostizierte Geräteanzahl im Wirkbetrieb nicht die o.g. Mindestanzahl erreicht werden.

Mit der Zuteilung wird dem Zuteilungsinhaber gleichzeitig aufgegeben, spätestens ein Jahr nach Zuteilung einen entsprechenden Nachweis über die Anzahl der tatsächlich eingesetzten Endgeräte vorzulegen (z.B. durch entsprechende Belege).

4.3 Grundausrüstung

Im Hinblick auf die Sicherstellung einer effizienten Frequenznutzung wird grundsätzlich bei einem neu beantragten Standort nur ein Kanal mit einer Kanalbandbreite von 25 kHz oder vier Kanäle mit einer Kanalbandbreite von 12,5 kHz auf der Grundlage eines vorzulegenden Frequenznutzungskonzepts als Bedarf anerkannt (Grundausrüstung).

4.3.1 Frequenzbedarf für Nutzergruppen mit erhöhten Sicherheitsinteressen

Sofern im Rahmen der Darstellung des konkreten Geschäftsmodells die Versorgung von Nutzern mit erhöhten Sicherheitsinteressen (wie bspw. Werksfeuerwehr, Sicherheitsdienste etc.) für einen erhöhten Frequenzbedarf dargelegt wird, gelten für die Zuteilung hierzu folgende Grundsätze:

Nutzergruppen mit erhöhten Sicherheitsinteressen werden grundsätzlich nicht anders betrachtet als Andere. Diesen Nutzergruppen mit erhöhten Sicherheitsinteressen kann unterstellt werden, dass ein Teil der zugewiesenen Frequenzen nur für den Notfall vorgehalten wird, also im Grunde nach nicht dauerhaft genutzt werden.

Der Bedarf an Frequenzen zur Versorgung dieser Nutzergruppen mit erhöhten Sicherheitsinteressen und die Entscheidung für ein Bündelfunknetz wird dem Grunde nach anerkannt.

Um diesen entsprechenden Mehrbedarf zu begründen, hat der Antragsteller nachzuweisen, dass

- die erhöhten Sicherheitsinteressen schlüssig und nachvollziehbar sind,
- sein Netzkonzept alle Optimierungsmöglichkeiten des Bündelfunksystems (z.B. Vorrangschaltung, Prioritätsruf, Gruppenruf, usw.) ausgeschöpft hat. Dies hat er in einem sogenannten „Kommunikationsbeziehungskonzept“ darzustellen.

Bei mehrzelligen Netzen hat der Antragsteller zusätzlich nachvollziehbar darzulegen und durch belastbare Aussagen bzw. Nachweise zu untermauern, ob ein Frequenzmehrbedarf auf mehreren Standorten notwendig ist oder eine zusätzliche Frequenz bei Bedarf wahlweise auf einen der bestehenden Standorte „hinzugeschaltet“ werden kann (dynamische Kanalzuteilung nachfolgend „Schlaffrequenz“ genannt). Diese „Schlaffrequenz“ wird nur auf den relevanten Standorten zugewiesen, kann jedoch nur auf einem Standort zeitgleich störungsfrei betrieben werden. Die Bundesnetzagentur kann bei Bedarf entsprechende Nachweise über Nutzungsdauer und Häufigkeit der zusätzlich bereitgestellten „Schlaffrequenz“ verlangen (z.B. bei einem Schadensereignis).

In diesem Zusammenhang behält sich die Bundesnetzagentur vor, von der exklusiven Frequenznutzung abzuweichen und bei Bedarf auch benachbarten Nutzern mit erhöhtem Sicherheitsinteresse diese „Schlaffrequenz“ zur Verfügung zu stellen.

4.3.2 Frequenzbedarf für Nutzergruppen mit erhöhtem Datenaufkommen

Bündelfunk ist grundsätzlich sowohl für Sprache und Datenübertragung geeignet. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass geringe Datenmengen über den Organisationskanal bzw. Zeitschlitz abgewickelt werden.

In Fällen, in denen ein darüber hinaus gehender Mehrbedarf durch ein erhöhtes Datenaufkommen begründet wird, bedarf es einer schlüssigen, plausiblen und nachvollziehbaren Begründung.

Insbesondere ist es dem Antragsteller zumutbar, auch andere alternative oder auch zusätzliche Technologien oder technische Lösungen abzuverlangen (z.B. bei einem Verkehrsbetrieb durch Fernwirksteuerungsanlagen für Ampelsteuerung).

4.3.3 Frequenzbedarf/Frequenzmehrbedarf

Wie bereits in Teil A, Punkt 4.3 ausgeführt, wird im Hinblick auf die Sicherstellung einer effizienten Frequenznutzung einem Antragsteller bei einem neu beantragten Standort grundsätzlich nur die Grundausrüstung zugeteilt.

Eine Frequenzauslastung, die durch anderweitige, nicht bündelfunkspezifische Nutzungen hervorgerufen wird, kann daher auch nicht als Begründung für einen Frequenzmehrbedarf herangezogen werden. Dies gilt gleichermaßen auch für die Zusammenschaltung des Bündelfunknetzes mit Nebenstellenanlagen und/oder des öffentlichen Telefonnetzes.

Macht der Antragsteller bereits bei der Erstzuteilung für einen neuen Standort einen über die Grundausrüstung hinausgehenden Frequenzbedarf geltend, muss er diesen schlüssig und nachvollziehbar begründen und nachweisen (bspw. bei Ablösung eines Kommunikationssystems, Vorverträge mit potentiellen Nutzern). Dies wurde bereits in der Amtsblattmitteilung 980/2007 veröffentlicht (ABl. Bundesnetzagentur Nr. 24 vom 19.12.2007, S. 4917f).

Wenn der Frequenzmehrbedarf plausibel dargelegt werden kann, erfolgt die Frequenzzuteilung unter Widerruf für den Fall, dass der nach einem Jahr nach Zuteilung vorzulegende Auslastungsnachweis den Mehrbedarf nicht begründet.

Sollte der Mehrbedarf allein durch die Anzahl der Endgeräte begründet sein, so behält sich die Bundesnetzagentur jederzeit vor, entsprechende Nachweise über die Anzahl der Endgeräte zu verlangen.

In den Fällen, in denen sich der Mehrbedarf erst nach Inbetriebnahme zeigt, hat der Antragsteller diesen Mehrbedarf zu begründen und zum Nachweis seinem Antrag einen Auslastungsnachweis beizufügen.

Der Frequenzmehrbedarf wird dann anerkannt, wenn eine Verkehrslast in einer Zelle von 0,6 Erlang (Erlang C) in der Hauptverkehrsstunde erreicht wird.

Bei der Beurteilung des Frequenzbedarfs wird die Betriebsart „Simplex“ mit einer mittleren Gesprächszeit von 30 s unterstellt.

Für den Regelbetrieb ist eine Gesprächszeitbegrenzung auf max. 3 Minuten vorzunehmen. Weitere Angaben zum Auslastungsnachweis stehen in Teil A, Punkt 4.5.

4.3.4 Frequenzbedarf für Nutzergruppen bei Mitnutzung durch andere Unternehmen

Grundsätzlich ist im Rahmen der Frequenzzuteilung für den Bündelfunk kein Geschäftsmodell ausgeschlossen. So können Frequenzen nur für das Angebot von Bündelfunkdienstleistungen an Andere, aber auch nur für die eigene betriebliche Kommunikation oder für Beides beantragt werden. Die Bundesnetzagentur begrüßt ausdrücklich aus Gründen der Frequenzeffizienz das Angebot von Bündelfunkdiensten auch an Dritte und erkennt einen dadurch begründeten Mehrbedarf an.

4.4 Betriebsarten und Zusammenschaltung von Netzen

In den für den Bündelfunk vorgesehenen Frequenzbereichen sind Zusammenschaltungen mit „anderen“ öffentlichen Netzen als auch mit privaten Netzen wie bspw. privaten Nebenstellenanlagen grundsätzlich möglich.

Diese Arten von Zusammenschaltungen machen es jedoch erforderlich, dass die Betriebsarten „Semi-Duplex oder Duplex“ (Übertragung in beide Richtungen der Verbindung) im Funknetz „freigeschaltet“ werden müssen, die mehr Spektrum erfordern.

Die Zusammenschaltung von Netzen darf nicht zur Begründung von Mehrbedarf an Frequenzen herangezogen werden.

Für die Zusammenschaltungen selbst sind entsprechende zugelassene Schnittstellen zu verwenden.

4.5 Auslastungsnachweis

Bei einem Frequenzmehrbedarf hat der Antragsteller diesen schlüssig und nachvollziehbar dazulegen und mit Hilfe eines Auslastungsnachweises zu begründen. Der Auslastungsnachweis ist über alle Standorte (Zellen) vorzulegen, für die ein Mehrbedarf an Frequenzen geltend gemacht wird und darüber hinaus für alle anderen, die eine über die sog. Grundausstattung hinausgehende Frequenzausstattung haben.

Der vorzulegende Auslastungsnachweis muss Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

1. Verkehrswert in Erlang (Erlang C)
2. Mittlere Wartezeit in Sekunden
3. Anzahl der Gespräche bzw. Anzahl der Datenverbindungen
4. Interzellularer Verkehr
5. Abbruchwert oder Belegungsdauer
6. Anzahl der Gespräche mit Wartezeit pro Kanal

Alle Werte sollen in der Hauptverkehrsstunde gewonnen und für jede Zelle separat dargestellt werden. Die Werte sind über einen Zeitraum eines Monats zu ermitteln und entsprechend graphisch aufzubereiten.

Unabhängig davon kann die Bundesnetzagentur jederzeit Aufzeichnungen des Antragstellers über die Nutzung und die Nutzungsintensität des Netzes fordern.

4.6 Antragsverfahren und Unterlagen

Die Bundesnetzagentur wendet für ihre Zuteilungspraxis einheitliche Grundsätze und Maßstäbe an. Resultierend daraus gibt es bei der Antragsbearbeitung auch keinerlei vorrangige Bearbeitung von bestimmten Antragstellern oder Geschäftsmodellen.

Im Falle konkurrierender Frequenzzuteilungsanträge gilt das gesetzlich vorgesehene Vergabeverfahren.

Eine Frequenzzuteilung für den Bündelfunk kann jedes Unternehmen beantragen, das beabsichtigt, ein Bündelfunknetz für die Übertragung von Sprach- und Datensignalen für überwiegend firmeninterne Mobilkommunikation zu betreiben.

Der Antrag auf Zuteilung einer Frequenz für ein Bündelfunknetz ist in Textform in deutscher Sprache bei der Bundesnetzagentur unter folgender Adresse einzureichen:

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Referat 215
Canisiusstr. 21
55122 Mainz

Die für die Antragstellung notwendigen Informationen und Antragsunterlagen sind bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Referat 215, 55122 Mainz zu beziehen bzw. können auch in elektronischer Form auf der Internetseite der Bundesnetzagentur (<http://www.Bundesnetzagentur.de>) heruntergeladen werden.

Wichtiger Hinweis:

Es werden nur Anträge auf der Basis der aktuellen Antragsunterlagen entgegengenommen.

5. Funkversorgungsgebiet /Störreichweiten

Gemäß § 55 Abs. 4 Satz 2 TKG hat der Antragsteller das Gebiet zu bezeichnen, in dem die Frequenz genutzt werden soll (Funkversorgungsgebiet).

Für die Festlegung des Funkversorgungsgebiets gilt grundsätzlich, dass der Funkversorgungsbereich nicht größer sein darf als dies zur ausreichenden Funkversorgung der Nutzer des Bündelfunknetzes zwingend erforderlich ist.

Für die Prüfung der Plausibilität zwischen Größe des Funkversorgungsgebietes und notwendigem Funkversorgungsbereich ist das Geschäftsmodell des Antragstellers maßgebend. Dabei ist es unerheblich, ob das Funkversorgungsgebiet aus einem oder mehreren Standorten (mehrzelliges Netz) besteht.

Als Funkausbreitungsmodell wird „**ITU-R P. 1546**“ zugrunde gelegt.

Der Antragsteller hat die funktechnischen Parameter der Basisstationen bei der Antragstellung so zu wählen, dass eine frequenzeffiziente Nutzung innerhalb seines Versorgungsgebietes als auch die größtmögliche Wiederholbarkeit der Frequenznutzung außerhalb seines Versorgungsgebietes gewährleistet wird.

Der Antragsteller hat daher nachzuweisen, dass auf jedem Punkt auf einer Linie 15km jenseits der Versorgungsgebietsgrenzen in einer Höhe von 3m über mittlerem Gelände die Feldstärke von 12 dBµV/m unter Berücksichtigung einer Ortswahrscheinlichkeit von 50% und Zeitwahrscheinlichkeit von 10% unterschritten wird (Störreichweitenbedingung). Die Einhaltung der Störreichweitenbedingung ist unabhängig von der prognostizierten Funkausleuchtung. Sie ist als „absoluter Grenzwert“ im Betrieb verpflichtend. Bei Nichteinhaltung kann die Bundesnetzagentur die Frequenznutzung einschränken oder ganz untersagen.

Durch die sehr guten Ausbreitungsbedingungen in den für den Bündelfunk vorgesehen Frequenzbereichen ist grundsätzlich davon auszugehen, dass ab einer Antennenhöhe von 70m über Grund die durch den Standort gewünschte Funkversorgung und die durch den Standort hervorgerufene unerwünschte Aussendung über die Funkversorgung hinaus (Störreichweite), nicht mehr im angemessenen Verhältnis zueinander stehen.

Dies hat der Antragsteller bereits bei der Planung des Funknetzes zu berücksichtigen.

Ausgenommen von der Begrenzung der max. Standorthöhe sind sogenannte „Dach- oder Schirmzellen“. Diese „Schirmzellen“ werden eingesetzt, um übergeordnete Verkehrslasten bei mehrzelligen Netzen abzufangen. Der Einsatz kann sich positiv auf die Netzlastverteilung auswirken und somit zu einer größeren Spektrumseffizienz führen. Eine Zuteilung von Frequenzen für „Schirmzellen“ ist nur dann möglich, wenn der Versorgungsbereich dieser „Schirmzelle“ bereits durch „darunterliegende“ Basisstationen versorgt wird und der Einsatz zu keiner zusätzlichen Vergrößerung der Störreichweite außerhalb des Versorgungsbereiches führt.

Der Zuteilungsinhaber, der eine Schirmzelle betreibt, hat erhöhte Störungen hinzunehmen. Die Bundesnetzagentur wird keine Maßnahmen treffen, um diesen Störungen zu begegnen.

Aufgrund der standortbezogenen Zuteilung ist es nicht mehr notwendig, eine Begrenzung der Größe des Funkversorgungsgebietes vorzugeben. Die in der Präsidentenkammerentscheidung von 08.02.2001 bestehende Bestimmung der maximalen Versorgungsgebietsgröße von 15.000 qkm für öffentliche Bündelfunknetze gilt somit nicht mehr. Auch die im Bereich des nichtöffentlichen Bündelfunks geltende Bestimmung, dass der Funkversorgungsbereich grundsätzlich nicht größer als eine Kreisfläche mit einem Radius von maximal 15 km sein darf, wird aufgehoben.

6. Besondere Frequenznutzungen in Bündelfunknetzen

6.1 Frequenzen für Direktruf

Der Direktruf (nachfolgend DMO) ist eine direkte Funkverbindung zwischen mobilen Bündelfunk-Endgeräten. Eine Verbindung mit ortsfesten Funkstellen ist nicht zulässig. Die Nutzung ist nur im Rahmen des Betriebs eines Bündelfunknetzes innerhalb des zugeteilten Funkversorgungsgebietes gestattet. Eine alleinige Zuteilung einer oder mehrerer DMO- Frequenzen für die Nutzung ohne Bündelfunknetz ist nicht gestattet.

Im Gegensatz zum Betrieb einer Basisstation, bei der sowohl Sende- als auch Empfangsfrequenzen (Duplex-Frequenzen) zugeteilt werden, wird für die direkte Funkverbindung im DMO-Betrieb nur eine Frequenz (Simplexfrequenz) benötigt. Daher erfolgt die Zuteilung eines DMO-Kanals als Einzelfrequenz.

6.2 "Allgemeinzuteilung" der DMO- Frequenz 420,0000 MHz

Die "Allgemeinzuteilung" zur Nutzung der Frequenz 420,0000 MHz gilt nur für eine Kanalbandbreite von 12,5 kHz und darf nur unter den unten genannten Frequenznutzungsbedingungen genutzt werden.

Das Betreiben von zugelassenen mobilen Bündelfunk-Endgeräten in der zusätzlichen Betriebsart „Direktruf“ ist mit folgenden Parametern allgemein zugeteilt (s. Vfg 64 / 2003 im Amtsblatt der Bundesnetzagentur):

- Frequenz 420,0000 MHz (Mittenfrequenz),
- Kanalbandbreite 12,5 kHz
- Sendart F3E/G3E (offene Sprache, keine Datenübertragung)
- Max. äquivalente Strahlungsleistung 1 Watt (ERP)
- Max. Sendezeit 60 s.
- Keine Störungsfreiheit garantiert

Die Allgemeinzuteilung ist bis 31.12.2015 befristet.

Die Frequenz 420,0000 MHz darf ohne weitere Einzelzuteilung nur im Rahmen des Betriebs eines Bündelfunknetzes genutzt werden. Es besteht kein exklusives Nutzungsrecht. Dies bedeutet, dass die Frequenz auch in anderen Bündelfunknetzen genutzt werden kann.

Hinweis:

Es ist beabsichtigt, die DMO- Frequenz 419,99375 MHz (Mittenfrequenz) mit einer Kanalbandbreite 25 kHz und einer maximalen äquivalenten Strahlungsleistung von 2 Watt (ERP) allgemein zuzuteilen. Die entsprechenden Eintragungen im Frequenzplan liegen bereits vor.

6.3 Bedarf an zusätzlichen DMO- Frequenzen

In begründeten Einzelfällen kann eine zusätzliche DMO- Frequenz sowohl für die Sprachübertragung als auch für Datenübertragung für eine Übertragungszeit von maximal 60 Sekunden zugeteilt werden. Der Antragsteller hat detailliert zu begründen, warum er eine zusätzliche Frequenzen zur Nutzung im Direktmodebetrieb benötigt.

Darüber hinaus hat er bei Bedarf die technischen Voraussetzungen z.B. durch Verwendung von Endgeräten mit größerer Schaltbandbreite zu schaffen, dass eine Zuteilung der dafür vorgesehenen europäisch harmonisierten Direktruffrequenzen im Frequenzbereich 445,2000 bis

445,3000 MHz möglich ist. Dieser Frequenzbereich erlaubt eine exklusive Zuteilung von Frequenzen mit Kanalbandbreiten von 10 kHz, 12,5 kHz und 25 kHz –Systeme.

Nur wenn dies in begründeten Fällen nicht möglich ist oder die Bundesnetzagentur die Frequenzen aus dem Frequenzbereich 445,2000 bis 445,3000 MHz nicht bereitstellen kann, ist eine exklusive Zuteilung einer Frequenz für Zwecke des Direktrufs aus dem Frequenzbereich 410 – 430 MHz möglich.

Ein Anspruch auf Frequenzen für Direktruf gibt es nicht, da der Direktruf kein Bündelfunk ist und nur als Ergänzung im Ausnahmefall anerkannt wird. Die Bundesnetzagentur wird die Notwendigkeit des Bedarfs prüfen.

Die für DMO zugeteilten Frequenzen können in dem gesamten Funkversorgungsgebiet des Antragstellers nicht mehr anderweitig zugeteilt werden, da diese nicht standortbezogen, sondern für das Funkversorgungsgebiet zugeteilt werden.

Die Bundesnetzagentur behält sich bei mehrzelligen Netzen vor, abweichend vom Versorgungsgebiet, das Gebiet in dem die Direktmode-Nutzung stattfinden darf zu beschränken.

6.4 "Allgemeinzuteilung" zur Nutzung von Frequenzen für Anrufmelder

Ein Anrufmelder ist eine mobile Empfangsfunkstelle (des beweglichen Landfunkdienstes), die eine von einem mobilen Bündelfunkendgerät ausgesendete Anrufbestätigung empfängt, auswertet und akustisch oder optisch anzeigt.

Das Betreiben von Anrufmeldern sowie das Aussenden von Anrufmeldungen durch zugelassene mobile Bündelfunkendgeräte ist mit folgenden Parametern allgemein zugeteilt (s. Vfg 64 / 2003 im Amtsblatt der Bundesnetzagentur):

- Frequenz: 420,0000 MHz
- Max. äquivalente Strahlungsleistung: 1 W (ERP)
- Max. Sendezeit: 1 Sekunde
- Kanalbandbreite 12,5 kHz
- Keine Störungsfreiheit garantiert

Die Allgemeinzuteilung ist bis 31.12.2015 befristet.

7. Repeater

Von einem Repeater bzw. bidirektionalen Verstärker (nachfolgend Repeater genannt), der zur Sicherstellung einer ausreichenden Funkversorgung bspw. in Gebäuden eingesetzt wird, werden gewollt elektromagnetische Wellen abgestrahlt. Repeater sind unabhängig von ihren Leistungen ortsfeste Sender und damit grundsätzlich telekommunikationsrechtlich den Basisstationen gleichzustellen. Der Repeater nimmt hierbei die Aussendungen der in seiner Nähe befindlichen angebotenen Basisstation auf, verstärkt diese und ermöglicht somit eine Funkversorgung in Objektbereiche, die durch die Basisstation nicht oder nur unzureichend versorgt werden können. Da der Repeater somit auch eine Frequenznutzung im Sinne des § 3 Nr. 9 TKG darstellt, ist für dessen Nutzung grundsätzlich eine Frequenzzuteilung nach § 55 Abs. 1 TKG erforderlich.

Es werden zwei Arten von Repeater unterschieden. Zum einen kanalselektive Repeater, der ein oder mehrere konkrete Kanäle (Frequenzen) der angebotenen Basisstation verstärken und zum anderen bandselektive Repeater, die ein komplettes Frequenzband bzw. Frequenzteilband verstärken.

Da der Einfluss eines Repeater auf die Versorgungs- bzw. Störreichweite nicht ausgeschlossen

werden kann, sind diese in die Prüfung eines Funknetzes mit aufzunehmen. Entsprechend sind die Repeater gleichermaßen wie die Basisstationen zu beantragen und zuzuteilen.

7.1 Zuteilung von Repeater

Für die Sicherstellung einer störungsfreien Nutzung ist es notwendig, den Einsatz von bestimmten Betriebsarten von Repeater zu beschränken bzw. auszuschließen.

Der Einsatz von Repeater in Bündelfunknetzen wird nur unter folgenden Bedingung gestattet:

1. Die Anbindung über die Luftschnittstelle muss ausschließlich über kanalselektive Repeater erfolgen.
2. Bei leitungsgebundener Anbindung ist die Verwendung von bandselektiven Repeater gestattet.
3. Repeater sind bei der Bundesnetzagentur wie Basisstationen zu beantragen und werden gleichermaßen zugeteilt. Ausgenommen hiervon sind nur die Repeater, die die in Teil A, Punkt 7.2 genannten Voraussetzungen erfüllen.
4. Der Repeater darf grundsätzlich nicht mobil und nur innerhalb des Versorgungsbereiches der Basisstation betrieben werden.

Unabhängig davon sind bei den Anwendungen die entsprechenden Spektrumsmasken und Nebenaussendungen (s. Teil B, Punkt 5) einzuhalten.

Zusätzliche Betriebsarten wie beispielsweise DMO- Betrieb, Gateway- Betrieb, oder andere Anwendungen, die sich negativ auf die Störfeldstärke auswirken, sind nicht zulässig.

7.2 Von der Zuteilung umfasste Repeater

Von einer Einzelfrequenzzuteilung kann abgesehen werden, wenn im Einzelfall von einem störungsfreien Einsatz eines Repeater ausgegangen werden kann und seine Nutzung durch eine gültige Bündelfunkzuteilung bereits mit umfasst ist, d.h. die Frequenzen der angebundene Basisstation dem Nutzer bereits zugeteilt sind.

Dies ist dann der Fall, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

1. Der Repeater wird ausschließlich „Indoor“ für Objektversorgungen eingesetzt.
2. Der Repeater befindet sich in einem Radius von 5 km um die angebundene Basisstation, für die Frequenzen bereits zugeteilt wurden.
3. Der Repeater darf eine maximale äquivalente abgestrahlte Sendeleistung von 1 mW ERP nicht überschreiten.
4. Es werden bei einer Anbindung über die Luftschnittstelle ausschließlich kanalselektive Repeater eingesetzt; bei leitungsgebundener Anbindung sind auch bandselektive Repeater zulässig.

Nur in den Fällen, in denen alle o.g. Voraussetzungen erfüllt sind, ist aufgrund der geringen Strahlungsleistung davon auszugehen, dass kein oder nur ein geringes Störpotential zu erwarten ist.

Für alle anderen Repeater, die bereits eine der o.g. Voraussetzungen nicht erfüllen, sind weiterhin Einzelzuteilungen zu beantragen, für die entsprechende Frequenzzuteilungsgebühren gemäß FGebV und Beiträge gemäß FSBeitrV erhoben werden.

8. Frequenzkoordinierung in Grenzgebieten

In Grenzgebieten kann eine Einschränkung bzw. auch Ablehnung des Antrags auf Frequenzzuteilung aufgrund der notwendigen Frequenzkoordinierung mit den Nachbarstaaten erforderlich sein.

Die Frequenzkoordinierung mit dem Ausland erfolgt durch die Bundesnetzagentur auf der Grundlage der HCM-Vereinbarung sowie anhand darauf basierender internationaler Vereinbarungen in den jeweils gültigen Fassungen.

Weitere Hintergrundinformationen zur Frequenzkoordinierung und zu internationalen Vereinbarungen finden sich auf der Internetseite der HCM-Vereinbarung (<http://hcm.bundesnetzagentur.de>) als auch in den Bündelfunkspezifischen Antragsunterlagen.

Die Bundesnetzagentur entscheidet darüber, für welche beantragte(n) Frequenz(en) eine Grenzkoordinierung vor deren Zuteilung mit dem Ausland erforderlich ist. Die Grenzkoordinierung erfolgt zentral durch die Bundesnetzagentur für alle Mobilfunkfrequenznutzungen.

Gemäß HCM-Vereinbarung ist eine Koordinierung notwendig, wenn ein Feldstärkewert von 20 dB μ V/m in einer Höhe von 10 m auf der Grenzlinie überschritten wird. Der Einsatz von Vorrangfrequenzen kann eine Frequenznutzung in Grenznähe verbessern bzw. erst ermöglichen, da der o. g. Grenzwert erst auf einer in einer bestimmten festgelegten Entfernung zur Landesgrenze verlaufenden Abstandslinie in dem benachbarten Ausland eingehalten werden muss. Darüber hinaus sind Einzelkoordinierungen auch mit den „Nicht-HCM-Verwaltungen“ möglich.

9. Frequenzzuteilungen in Sonderfällen

Im Bereich des Bündelfunks sind Frequenzzuteilungen für folgende Sonderfälle von Relevanz:

9.1 Versuchsfunk

Die Zuteilung von Frequenzen des Bündelfunks für Zwecke des Versuchsfunks erfolgt insbesondere zur Entwicklung und Erprobung, für bestimmte Forschungsvorhaben sowie zur Erprobung neuartiger Betriebsverfahren oder ähnliches, für die noch keine technischen Spezifikationen / Normen existieren.

Aus einer Frequenzzuteilung für Versuchsfunk kann der Zuteilungsinhaber keinen Anspruch auf die Frequenzzuteilung für den Wirkbetrieb gegenüber der Bundesnetzagentur geltend machen. Weitere Hinweise für Frequenzzuteilungen im Rahmen von Versuchsfunk sind der Internetseite der Bundesnetzagentur (<http://www.Bundesnetzagentur.de>) zu entnehmen.

9.2 Kurzzeitanteile

Frequenzzuteilungen zur kurzzeitigen Nutzung (Kurzzeitanteile) werden insbesondere zur Nutzung bei Großveranstaltungen (z.B. kulturellen, religiösen oder sportlichen Veranstaltungen) erteilt. Für Kurzzeitanteile kann von den Festlegungen des Frequenzbereichszuweisungsplanes und des Frequenzplanes abgewichen werden. Kurzzeitnutzungen werden grundsätzlich auf Mitbenutzungsbasis erteilt, d.h. durch diese dürfen keine Störungen bei den Funkanwendungen verursacht werden, für die eine nutzungsplankonforme Frequenzzuteilung erteilt wurde. Der Kurzzeitanteilsinhaber muss aber Störungen durch diese hinnehmen.

Für Kurzzeitanteile sind neben diesen Verwaltungsvorschriften auch die Verwaltungsvorschriften für Frequenzzuteilungen im Rahmen von Kurzzeitnutzungen (VVKuNz) zu beachten. Weitere Hinweise für Frequenzzuteilungen im Rahmen von Kurzzeitnutzungen sind der Internetseite der Bundesnetzagentur (<http://www.Bundesnetzagentur.de>) zu entnehmen.

9.3 Vorfürfunk

Eine Frequenzzuteilung kann Herstellerfirmen und Händlern für Vorfürzwecke erteilt werden, wenn die Funkanlagen Kunden zur Werbung oder zum Verkauf vorgeführt werden sollen. Als Standort der Funkanlage(n) ist in der Regel der Firmensitz sowie der Zusatz „oder bei Kaufinteressenten für kurzzeitige Vorführungen“ angegeben.

Die Zuteilung der Frequenzen erfolgt standortbezogen. Die Besonderheiten der Funkanwendung „Bündelfunk“ und der VVBüfu sind zu beachten.

10. Stationäre Empfangsfunkanlagen des Prüf- und Messdienstes

Zum Schutz der in Deutschland stationär betriebenen und geplanten Empfangsfunkanlagen des Prüf- und Messdienstes der Bundesnetzagentur (PMD) dürfen an deren Standorten die von Basisstationen des Bündelfunks hervorgerufene Feldstärke einen Wert von max. 80 dB μ V/m nicht überschreiten. Dies gilt insbesondere für Antennenstandorte des PMD, die gemeinsam mit dem jeweiligen Zuteilungsinhaber genutzt werden.

Zur Einhaltung des maximalen Feldstärkewertes werden die Frequenznutzungen, insbesondere für Sendefunkanlagen, die innerhalb der Schutzzonen betrieben werden, erforderlichenfalls eingeschränkt. Bereits bei der Planung eines Bündelfunknetzes ist die Einhaltung des Grenzwertes zu berücksichtigen.

Die Standorte des PMD sind im Einzelfall dem jeweiligen Antragsteller bei der Bundesnetzagentur, Referat 215 zu erfragen.

11. Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder

Gemäß der „Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder“ (BEMFV) darf eine ortsfeste Funkanlage mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung (EIRP) von 10 Watt und mehr nur betrieben werden, wenn für diesen Standort eine gültige Standortbescheinigung vorliegt.

Das Gleiche gilt für eine ortsfeste Funkanlage mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung (EIRP) von weniger als 10 Watt, die an einem Standort mit einer Gesamtstrahlungsleistung von 10 Watt (EIRP) oder mehr errichtet wurde, oder wenn durch die hinzukommende Funkanlage die Gesamtstrahlungsleistung von 10 Watt (EIRP) erreicht oder überschritten wird.

Die Standortbescheinigung ist rechtzeitig bei der zuständigen Außenstelle der Bundesnetzagentur zu beantragen.

Nähere Informationen sowie die erforderlichen Antragsformulare sind auf der Internetseite der Internetseite der Bundesnetzagentur (<http://www.Bundesnetzagentur.de>) zu entnehmen.

12. Individuelle TETRA Teilnehmerkennungen (ITSI)

ITSI (Individual TETRA Subscriber Identity) sind Kennungen und werden in digitalen Bündelfunknetzen zur Adressierung von Teilnehmern benötigt. ITSI haben internationale Gültigkeit und Bedeutung.

Die Regeln für die Zuteilung von „Individuellen TETRA Teilnehmerkennungen“ wurden im Amtsblatt der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post veröffentlicht (ABL Nr.23 vom 6. Dezember 2000, Verfügung 83/2000).

Informationen und erforderlichen Antragsformulare sind bei der Nummernverwaltung der Bundesnetzagentur (<http://www.Bundesnetzagentur.de>) zu entnehmen.

13. Messvorschriften

Die Bundesnetzagentur legt bei Messungen zur Überprüfung der Einhaltung der Bestimmungen von Frequenzzuteilungen die Schnittstellenbeschreibungen der Bundesnetzagentur und die relevanten europäischen Normen (EN) zugrunde.

14. Abweichung funktechnischer Parameter

Eine Überschreitung oder Unterschreitung der zugeteilten funktechnischen Parameter wirkt sich auf eine effiziente und störungsfreie Frequenznutzung aus und ist daher nicht zulässig.

Eine abweichende Nutzung von den Zuteilungsparametern gilt als nicht zugeteilte Frequenznutzung und kann gemäß § 149 Abs. 1 Satz 10 TKG als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße bis zu fünfhunderttausend Euro geahndet werden (§ 149 Abs. 2 TKG).

15. Verwaltungskosten

Für Entscheidungen über die Zuteilung eines Nutzungsrechts an Frequenzen nach § 55 erhebt die Bundesnetzagentur gemäß § 142 Abs. 1 Nr. 1 TKG Gebühren und Auslagen.

Für die Zuteilung von Frequenzen – unter bestimmten Voraussetzungen auch deren Ablehnung – und für Maßnahmen auf Grund von Verstößen werden einmalige Gebühren auf der Grundlage von § 142 Abs. 1 Nr. 1 und 6 TKG und der „Frequenzgebührenverordnung (FGebV)“ in der jeweils gültigen Fassung erhoben.

Für die Nutzung der Frequenzen werden gemäß § 143 Abs. 1 TKG jährliche Frequenznutzungsbeiträge erhoben.

Zusätzlich sind auf der Grundlage des § 11 Abs. 2 des „Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmittel (EMVG)“ jährlich EMV- Beiträge zu entrichten.

Die Frequenznutzungsbeiträge und EMV- Beiträge werden auf der Grundlage der „Verordnung über Beiträge zum Schutz einer störungsfreien Frequenznutzung (FSBeitrV- Frequenzschutzbeitragsverordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung festgesetzt. Die Höhe dieser Beiträge wird jährlich neu ermittelt.

Die Festsetzung der Gebühren und Beiträge erfolgt durch gesonderte Verwaltungsakte.

Die „FGebV“ sowie die „FSBeitrV“ und weitere einschlägige Rechtsgrundlagen in der jeweils gültigen Fassung sind im Internet zu finden unter

www.gesetze-im-internet.de (*ein Service des Bundesministeriums der Justiz*).

VVBüfu Teil B

Besonderer Teil

1. Frequenzbereiche

Gemäß § 54 TKG teilt die Bundesnetzagentur auf der Grundlage der Frequenzzuweisungen und Festlegungen in der Verordnung nach § 53 TKG die Frequenzbereiche in Frequenznutzungen sowie darauf bezogene Nutzungsbestimmungen auf (Frequenzplan). Die Frequenznutzung und die Nutzungsbestimmungen werden durch technische, betriebliche oder regulatorische Parameter beschrieben. Zu diesen Parametern können auch Angaben zu Nutzungsbeschränkungen und zu geplanten Nutzungen gehören. Für den Bereich des Bündelfunks sind danach die nachfolgend aufgeführten Frequenzbereiche vorgesehen:

- 410-420 MHz / 420-430 MHz
- 440-443 MHz / 445-448 MHz

Diese Frequenzbereiche sind neben dem Bündelfunk auch immer dem Betriebsfunk gewidmet.

Hinweis:

Mit der Präsidentenkammerentscheidung vom 17.02.2004 über das Verfahren zur Vergabe von Frequenzen für den weitbandigen Bündelfunk im Frequenzbereich 450 – 470 MHz (Vfg. 6/04, Amtsblatt Nr. 7 vom 31.03.2004, S. 299ff.) wurden die gepaarten Frequenzbereiche 451–455,74 MHz und 461 – 465,74 MHz für Zuteilungen von Frequenzen zur Nutzung für weitbandigen Betriebs-/Bündelfunk zur Verfügung gestellt.

Auf der Grundlage einer weiteren Entscheidung der Präsidentenkammer vom 12.10.2009 zur Flexibilisierung der Frequenznutzungsrechte in den Bereichen 450 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2,0 GHz und 3,5 GHz (Vfg. 58/09, Amtsblatt Nr. 20 vom 21.10.2009, S. 3575ff) wurde der für weitbandigen Bündelfunk vorgesehene Frequenzbereich flexibilisiert. Dieser Frequenzbereich steht für den Bereich des schmalbandigen Bündelfunks nicht zur Verfügung.

2. Frequenzbereiche gemäß Frequenzplan (FreqP)

Die Bundesnetzagentur teilt grundsätzlich Frequenzen für den Bündelfunk nach Maßgabe der aufgeführten frequenztechnischen Spezifikationen zu.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den nachfolgenden funktechnischen Angaben im Frequenzplan um „Maximalwerte“ handelt.

Aufgrund der großen Nachfrage und der Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Nutzung können Frequenzen bspw. mit den angegebenen max. äquivalenten Strahlungsleistungen auch nicht annähernd zugeteilt werden.

Für die Zuteilung ist die konkrete Funknetzplanung im Einzelfall maßgebend.

2.1 Frequenzbereich 410 – 420 MHz / 420 - 430 MHz

Frequenzteilbereiche:	410,00 – 420,00 MHz	420,00 – 430,00 MHz
Bandbreite Teilband:	10,0 MHz	10,0 MHz
Frequenzgruppe:	Unterband	Oberband
Betriebsart:	Duplex	
Maximal zulässige äquivalente Strahlungsleistung:	Mobile Funkstellen 6 W ERP (12,5-kHz-Systeme) 12 W ERP (25-kHz-Systeme) 12 W ERP (50-kHz-Systeme)	Ortsfeste Funkstellen 100 W ERP (12,5-kHz-Systeme) 200 W ERP (25-kHz-Systeme) 200 W ERP (50-kHz-Systeme)
Kanalbandbreite	12,5 kHz / 25 kHz / 50 kHz	
Kanalabstand:	12,5 kHz / 25 kHz / 50 kHz	

Hinweise zu den Eintragungen im Frequenzplan:

Der Frequenzteilbereich 410 – 411 MHz und 420 – 421 MHz ist für Frequenznutzungen des Bündelfunks und des Einkanalrichtfunks gewidmet.

- Der Frequenzteilbereich 419 – 420 MHz / 429 - 430 MHz ist teilweise für öffentliche Eisenbahnen und weitere Bedarfsträger gewidmet.
- Die Frequenz 420,0000 MHz ist als Direktruf-Frequenz innerhalb eines Betriebs-/Bündelfunknetzes gewidmet. Einzelheiten siehe in Teil A, Punkt 6.2 dieser Verwaltungsvorschrift.

Vor dem Hintergrund der Entwicklung des Bündelfunks seit Anfang der 90er Jahre und der Berücksichtigung der Technologieneutralität werden in der Bundesrepublik Deutschland sowohl für analoge als auch digitale Bündelfunksysteme mit Kanalbandbreiten von 12,5 kHz und 25 kHz Frequenzuteilungen im Frequenzbereich 410-420 MHz / 420-430 MHz ausgesprochen. Nur in diesem Frequenzbereich steht ein Duplexabstand von 10 MHz für entsprechende Bündelfunktechnologien zur Verfügung.

Die anhaltend hohe Nachfrage nach digitalen 25 kHz-Bündelfunksysteme hat in einigen Ballungsräumen dazu geführt, dass Frequenzengpässe und teilweise Frequenzknappheit mittelfristig nicht mehr ausgeschlossen werden können.

Als technische Weiterentwicklung drängen zudem sowohl neue als auch bestehende Anbieter mit dem Wunsch auf den Markt, den zusätzlichen Spektrumsbedarfs für breitbandigen Anwendungen mit neueren 50 kHz-Technologien aus dem Frequenzbereich 410 - 430 MHz zu rekrutieren. Diesem Anliegen hat die Bundesnetzagentur zunächst Rechnung getragen, in dem diese 50-kHz-Technologien im Frequenzplan mit aufgenommen wurde.

Die Bundesnetzagentur ist bemüht, die zunehmende Nachfrage nach schmalbandigen Bündelfunkfrequenzen unter Berücksichtigung sowohl bestehender als auch neuen Bündelfunkbetreiber zu befriedigen.

Um diesem Anliegen Rechnung zu tragen, wird auf die Einführung von breitbandigeren Bündelfunktechnologien (>25 kHz) in diesem Frequenzbereich aufgrund der derzeitigen Belegungssituation und des dafür erforderlichen Frequenzspektrumsbedarfs derzeit abgesehen. Entsprechende Anträge auf Zuteilungen von Frequenzen >25 kHz können derzeit nicht in diesem Frequenzbereich berücksichtigt werden.

2.2 Frequenzbereich 440 – 443 MHz / 445 - 448 MHz

Frequenzteilbereiche:	440,00 – 443,00 MHz	445,00 – 448,00 MHz
Bandbreite Teilband:	3,0 MHz	3,0 MHz
Frequenzgruppe:	Unterband	Oberband
Betriebsart:	Duplex	
Maximal zulässige äquivalente Strahlungsleistung:	Mobile Funkstellen 50 W ERP	Ortsfeste Funkstellen 50 W ERP
Kanalbandbreite	12,5 kHz	
Kanalabstand:	12,5 kHz	

Hinweis:

Aus dem Frequenzbereich 440 - 450 MHz werden acht Frequenzen bundesweit sowie oberhalb des 52'ten-Breitengrades vierzehn Frequenzen und unterhalb des 52'ten-Breitengrades dreizehn Frequenzen für den Regiefunk genutzt. Weitere Ausführungen und die festgelegten Frequenzen sind aus der „Verwaltungsvorschrift für Frequenzuteilungen im nichtöffentlichen mobilen Landfunk (VVnöML)“ der Bundesnetzagentur zu entnehmen.

Der Frequenzteilbereich 445,2000 - 445,3000 MHz ist für Direktruffrequenzen vorgesehen. Weitere Hinweise siehe Teil A, Punkt 6 dieser Verwaltungsvorschrift.

Der Frequenzteilbereich 446,0000 - 446,2000 MHz ist für PMR 446 vorgesehen. Weitere Hinweise siehe Allgemeinzuteilung (s. Vfg 40 / 2012 im Amtsblatt der Bundesnetzagentur).

3. Bündelfunktechnologien

3.1 Analoger Bündelfunk

Der analoge Bündelfunk ist ein zellulares Bündelfunksystem für analoge Übertragung von Sprache und Daten.

Parameter	Wert
Kanalraster	12,5 kHz
Duplexabstand	10 MHz, 5 MHz
Kanalzugriffsverfahren	FDMA
Modulation	F3E, F1D, G1W, GMSK, F1W
EN	Die aktuelle Liste der harmonisierten Normen kann auf der Internetseite der europäischen Kommission eingesehen werden.

3.2 Digitaler Bündelfunk; Time Division Multiple Access (TDMA)

Ein digitales zellulares Bündelfunksystem für Sprach- und Datenübertragung (von der ETSI für digitale Bündelfunksysteme als TETRA-Norm in Europa anerkannt).

Parameter	Wert
Kanalraster (4 Zeitschlitz pro Kanal)	25 kHz
Duplexabstand	10 MHz
Kanalzugriffsverfahren	TDMA
Modulation	pi/4-DQPKS
EN	Die aktuelle Liste der harmonisierten Normen kann auf der Internetseite der europäischen Kommission eingesehen werden.

3.3 Digitaler Bündelfunk; Frequency Division Multiple Access (FDMA)

Andere digitale zellulare Bündelfunksysteme für Sprach- und Datenübertragung.

Parameter	Wert
Kanalraster	12,5 kHz
Duplexabstand	10 MHz, 5 MHz
Kanalzugriffsverfahren	FDMA
Modulation	GMSK, BT = 0,25
Koexistenznorm	Die aktuelle Liste der harmonisierten Normen kann auf der Internetseite der europäischen Kommission eingesehen werden.

3.4 Digitaler Betriebsfunk (DMR)

Primär sind für die Funkanwendung des „Digitalen Betriebsfunk“ Frequenzen in Bereichen des „nichtöffentlichen mobilen Landfunks“ vorgesehen. Nähere Informationen sind aus den „Verwaltungsvorschriften für Frequenzuteilungen im nichtöffentlichen mobilen Landfunk (VVnöML)“ der Bundesnetzagentur zu entnehmen.

Jedoch besteht aufgrund der Technologieneutralität auch die Möglichkeit aus den in Teil B Punkt 2 genannten Bereichen Frequenzen zuzuteilen.

Sollte eine Bereitstellung der Frequenzen aus diesen Bereichen des „nichtöffentlichen mobilen Landfunks“ durch die zuständigen Stellen der Bundesnetzagentur nachweisbar nicht möglich sein, können Frequenzanträge im Bereich 410-420 MHz/ 420-430 MHz bzw. 440-443 MHz / 445-448 MHz gestellt werden.

Die Anträge unterliegen den gleichen Voraussetzungen wie andere Bündelfunk-Technologien in diesem Frequenzbereich.

4. Nachbarkanalleistung

Abhängig von der weiteren Entwicklung bei der Erarbeitung von Spezifikationen für den digitalen Bündelfunk kann es erforderlich werden, die Grenzwerte für die Nachbarkanalleistung, und falls notwendig auch andere Elemente der Frequenznutzungsbestimmungen zu modifizieren oder zu ergänzen.

Da die erwarteten Systeme mit unterschiedlichen Bandbreiten und Kanalarstern betrieben werden, sind für Basis- und Mobilstationen hinsichtlich der Nutzung des Spektrums die jeweils auf die Kanalbreite bezogenen gültigen Grenzwerte einzuhalten.

5. Spektrumsmasken und Nebenaussendungen

Die maximal zulässigen relativen Pegel der unter 5.1 und 5.2 genannten Tabellen beziehen sich auf die maximale Leistung, integriert über die entsprechende Messbandbreite, die ein Sender in die Antennenzuführung einspeisen darf.

5.1 Spektrumsmasken für 12,5 kHz - Systeme

Für die Nutzung des Spektrums durch Basis- und Mobilstationen werden die folgenden Festlegungen getroffen:

Abstand von der Trägerfrequenz (kHz)	Maximal zulässiger relativer Pegel (dBc)		Messbandbreite (kHz)
	Mobilstation	Basisstation	
12,5	-50 *	-50 *	12,5
12,5 - 40	-70 **	-70 **	12,5
40 - 100	-75 ***	-75 ***	8,0
100 - 150	-85 ***	-85 ***	8,0
150 - 500	-90 ***	-95 ***	8,0
500 - 10.000	-100 ***	-105 ***	8,0
>10.000	-80 dBm	-100 dBm	8,0

* Es ist nicht erforderlich, (z.B. bei kleiner Senderausgangsleistung) -27 dBm erheblich zu unterschreiten.

** Es ist nicht erforderlich, (z.B. bei kleiner Senderausgangsleistung) -36 dBm erheblich zu unterschreiten.

*** Es ist nicht erforderlich, (z.B. bei kleiner Senderausgangsleistung) -70 dBm erheblich zu unterschreiten.

Diese Festlegungen gelten beispielsweise für analoge Bündelfunktechnik gemäß MPT 1327 bzw. EN 300 086-1 V 1.2.1 (2000-2) oder auch Tetrapol-Systeme gemäß EN 300 113-2 V 1.1.1. Bei Verwendung anderer 12,5-kHz-Systeme ist der Betreiber zur Offenlegung aller systemrelevanten Parameter verpflichtet. Eine messtechnische Nachprüfung durch die Bundesnetzagentur muss ermöglicht werden.

5.2 Spektrumsmasken für 25 kHz - Systeme

Für die Nutzung des Spektrums durch Basis- und Mobilstationen werden die folgenden Festlegungen getroffen:

Abstand von der Trägerfrequenz (kHz)	Maximal zulässiger relativer Pegel (dBc)			Messbandbreite (kHz)
	Mobilstation bis 1 W	Mobilstation bis 3 W	Basisstation Mobilstation bis 6 W	
25	-60*	-60 *	-60 *	25
25 - 50	-70*	-70 *	-70 *	25
50 - 100	-75**	-78 **	-80 **	25
100 - 250	-80**	-83 **	-85 **	25
250 - 500	-80**	-85 **	-90 **	25
500 - 10.000	-100 **	-100 **	-105 **	8,0
>10.000	-80 dBm	-80 dBm	-100 dBm	8,0

* Es ist nicht erforderlich, (z.B. bei kleiner Senderausgangsleistung) -36 dBm erheblich zu unterschreiten.

** Es ist nicht erforderlich, (z.B. bei kleiner Senderausgangsleistung) -70 dBm erheblich zu unterschreiten.

5.3 Nebenaussendungen

Für Nebenaussendungen gelten die jeweiligen Grenzwerte in den gültigen Normen.

Zusätzlich gelten in den Rundfunkfrequenzbereichen die folgenden Grenzwerte:

Frequenzbereich	Geleitete Störleistung	Gehäusestörstrahlung
47 - 68 MHz	4 nW	20 nW
87,5 - 108 MHz	4 nW	20 nW
174 - 230 MHz	4 nW	20 nW
470 - 862 MHz	4 nW	20 nW
10,9 - 12,7 GHz	4 nW	20 nW