Bundesnetzagentur

Verwaltungsvorschrift

für

Frequenzzuteilungen

für lokale, breitbandige Frequenznutzungen im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz

(VV Lokales Breitband 26 GHz)

Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Referat 226
Fehrbelliner Platz 3
10707 Berlin

Stand: 17.12.2020

Inhaltsverzeichnis

VV Lokales Breitband 26 GHz **4**

1 Anwendungsbereich der Verwaltungsvorschrift **4**

2 Frequenznutzungsbestimmungen **5**

2.1 Allgemeines *5*

2.2 Zulässige Blockaussendungen und Außerbandaussendungen *6*

2.3 Sicherstellung der Funkverträglichkeit bei benachbarten Gebieten *6*

2.4 Frequenzausstattung und Frequenznutzungskonzept *8*

2.5 Frequenzzuteilungsgebiet *9*

2.6 Carrier-Aggregation *9*

2.7 Frequenznutzungen innerhalb von Gebäuden *9*

2.8 Widerruf der Frequenzzuteilung *10*

2.9 Frequenzkoordinierung zum Schutz von Funkanwendungen innerhalb des Bandes *10*

2.9.1 Funkmessstationen des Prüf- und Messdienstes der Bundesnetzagentur 10

2.9.2 Messstelle der Bundesnetzagentur für Weltraumfunkdienste (Satellitenmessstelle Leeheim) 11

2.9.3 Geodätisches Observatorium Wettzell (GOW) 11

2.9.4 Radioastronomiefunkdienst am Standort Effelsberg 12

2.9.5 Empfangsfunkanlagen des Erderkundungsfunkdienstes über Satelliten 12

2.9.6 Intersatellitenkommunikation 12

2.9.7 Richtfunknutzungen 12

2.9.8 Fester Funkdienst über Satelliten (Richtung Erde-Weltraum) 13

2.10 Funkanwendung der Bundeswehr *13*

2.11 Frequenzkoordinierung für Funkstellen im Grenzgebiet *13*

2.12 Befristung *13*

2.13 Information über Zuteilungen *13*

2.14 Gebühren und Beiträge *14*

2.15 Schutz der Telekommunikationsinfrastruktur *14*

3 Antragsunterlagen **14**

4 Antragsverfahren **14**

5 Quellenverzeichnis **15**

Anlagen zur VV Lokales Breitband 26 GHz **16**

Anlage 1: Technische Bedingungen *17*

Anlage 2: Hinweise zur Erstellung von Betreiberabsprachen *21*

Anlage 3: Hinweise zur Erstellung des Frequenznutzungskonzeptes *22*

Anlage 4: Übersicht der zu schützenden Standorte *23*

Anlage 5: Erläuterungen zu den Gebührenberechnungen *24*

Anlage 6: Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit *26*

Anlage 7: Informationen zur Antragstellung *27*

Anlage 8: Abkürzungsverzeichnis *28*

VV Lokales Breitband 26 GHz

1 Anwendungsbereich der Verwaltungsvorschrift

Gemäß § 55 des Telekommunikationsgesetzes (TKG [1]) bedarf jede Frequenznutzung einer vorherigen Frequenzzuteilung. Die Frequenzzuteilung erfolgt nach Maßgabe des Frequenzplans [4].

Um den technischen Fortschritt zu ermöglichen und internationale Harmonisierungs-entscheidungen zeitnah umzusetzen, sind im Frequenzplan nur die Rahmenbedingungen aufgenommen worden, welche eine 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 für lokale, breitbandige Frequenznutzungen im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz (VV Lokales Breitband 26 GHz).

Diese Verwaltungsvorschrift einschließlich der enthaltenen Frequenznutzungsbestimmungen kann nachträglich geändert werden, insbesondere, wenn dies zur Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Nutzung oder aufgrund internationaler Harmonisierungsmaßnahmen erforderlich wird.

Die Bundesnetzagentur behält sich vor, ein Jahr nach Eröffnung des Antragsverfahrens die Verwaltungsvorschrift für den Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz mit Blick auf die Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Frequenznutzung zu überprüfen und ggf. anzupassen.

2 Frequenznutzungsbestimmungen

2.1 Allgemeines

Der gesamte Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz („26-GHz-Band“) ist in Deutschland für lokale, breitbandige Frequenznutzungen vorgesehen und nutzbar im Rahmen des drahtlosen Netzzugangs zum Angebot von Telekommunikationsdiensten.

Die Zuteilungen im 26-GHz-Band erfolgen technologie- und diensteneutral für den drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten (im Folgenden drahtloser Netzzugang). Hierbei können Telekommunikationsdienste für den Endkunden und Anwendungen, wie z.B. Infrastrukturanbindungen, Industrie 4.0 und das Internet der Dinge („Internet of Things“ (IoT)) realisiert werden.

Allgemeinzuteilungen in diesem Bereich sind auf Grund der Funkverträglichkeitssituation nicht möglich. Aufgrund der bestehenden Nutzungen durch verschiedene Funkdienste und des damit verbundenen Schutzbedürfnisses ist eine Koordinierung mit bestehenden Nutzungen bei der Neuzuteilung für lokale, breitbandige Anwendungen notwendig.

Zur Sicherstellung einer störungsfreien und effizienten Frequenznutzung werden die Frequenzen durch Einzelverwaltungsakt zugeteilt, § 55 Abs. 3 TKG. Eine Bereitstellung durch gebietsbezogene Einzelzuteilungen mit Antragsverfahren ermöglicht die notwendige Koordinierung zwischen den Funkdiensten und die flexible Anpassung der Zuteilung für lokale, breitbandige Anwendungen an den Bedarf des Antragsstellers im Hinblick auf Bandbreite und genutzter Fläche.

Die Bundesnetzagentur geht davon aus, dass für den drahtlosen Netzzugang auch zukünftig ausreichend Frequenzen in den mm-Wellen-Bereichen bereitstehen. So ist eine Bereitstellung der bereits von der Weltfunkkonferenz 2019 harmonisierten Frequenzen bei 42 GHz (40,5-43,3 GHz) in der europäischen Umsetzung. Hierzu hat die Europäische Kommission der CEPT ein Mandat zur Entwicklung harmonisierter, technischer Bedingungen erteilt. Die Bearbeitung des Mandats soll bis Juli 2021 abgeschlossen sein. Die Bundesnetzagentur rechnet mit einer darauffolgenden, zeitnahen Umsetzung der Harmonisierungsmaßnahme in Form eines Durchführungsbeschlusses der Kommission.

Für die Antragstellung wird deshalb keine Spektrumskappe und keine maximale Größe für das beantragte Gebiet festgelegt. Die Bundesnetzagentur sieht keine Begrenzung der beantragten Bandbreite vor, geht jedoch davon aus, dass die beantragten Bandbreiten auf Grund der aktuell verfügbaren Geräteparameter maximal 800 MHz betragen werden. Je mehr Bandbreite beantragt wird, desto detaillierter ist der Bedarf zu begründen. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt mehr als 800 MHz beantragt werden sollten, ist die Nachfrage hierzu im Frequenznutzungskonzept detailliert nachzuweisen. Anträge auf bestimmte Frequenzteilbereiche im 26GHz-Band sind im Frequenznutzungskonzept ebenfalls nachvollziehbar zu begründen. Dabei ist darauf zu achten, dass eine effiziente Nutzung der Frequenzen gewährleistet ist. Die Bundesnetzagentur weist mit Bezug auf § 63 Abs. 1 TKG auf die Möglichkeit des Widerrufs bzw. Teilwiderrufs der Frequenzzuteilungen nach 12 Monaten hin („Use-it-or-lose-it“). Im Frequenznutzungskonzept ist insbesondere detailliert und nachvollziehbar darzulegen, wie die beantragten Frequenzen in dem beantragten Gebiet innerhalb von 12 Monaten effizient genutzt werden sollen. Für grundstücksübergreifende Anwendungen ist die Bundesnetzagentur nach 6, 9 und 12 Monaten über den Ausbaustand zu informieren.

Wenn in einem Gebiet noch kein Spektrum für lokale Campusnetze zugeteilt wurde und ein Antrag für grundstücksübergreifende Frequenznutzungen eingegangen ist, der das verfügbare Spektrum auf weniger als 800 MHz Bandbreite im 26-GHz-Band reduzieren würde, wird die Bundesnetzagentur potenziellen Interessenten für lokale Anwendungen mit Grundstücksbezug die Möglichkeit eröffnen, selbst von einer Frequenznutzung Gebrauch zu machen. Ein Anspruch auf eine Reservierung von Spektrum für später zuzuteilende, lokale, grundstücksbezogene Anwendungen ist damit jedoch nicht verbunden.

Um Unternehmen zu ermöglichen, auch noch zu einem späteren Zeitpunkt auf ausreichende Frequenzressourcen zurückzugreifen, gilt für alle Beteiligten ein Verhandlungsgebot zwischen Betreibern von grundstücksübergreifenden und grundstücksbezogenen Anwendungen. Das Verhandlungsgebot umfasst nicht nur die Aufnahme von Vertragsverhandlungen, sondern auch die Ausgestaltung der Konditionen mit dem jeweiligen Nachfrager. Das Verhandlungsgebot beinhaltet das Ziel, in privatautonomen Verhandlungen eine Einigung zu erreichen, nach der grundstücksbezogene Anwendungen auch nach erfolgter grundstücksübergreifender Zuteilung realisiert werden können.

Darüber hinaus gilt für alle Beteiligten des drahtlosen Netzzugangs ein Gebot für Betreiberabsprachen. Die Bundesnetzagentur begrüßt hierbei jegliche Möglichkeit zur Einigung zwischen den Betreibern.

Die Frequenzzuteilung erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Funkverträglichkeitssituation. Eine Zuteilung von Frequenzen für den drahtlosen Netzzugang kann nur dann erfolgen, wenn auch der störungsfreie Betrieb der unter Punkt 2.9 aufgeführten, bestehenden Funkanwendungen anderer Funkdienste gewährleistet ist.

Zur Antragstellung ist jede natürliche oder juristische Person berechtigt.

2.2 Zulässige Blockaussendungen und Außerbandaussendungen

Die Nutzungsbestimmungen stellen die störungsfreie Koexistenz unterschiedlicher Anwendungen im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz und den dazu benachbarten Frequenzbereichen sicher. Grundsätzlich müssen dabei zur Sicherstellung der Koexistenz die Spektrums- bzw. Frequenzblock-Entkopplungsmasken und weitere technische Bedingungen aus den nachfolgend genannten Beschlüssen der Europäischen Kommission eingehalten werden:

Im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz gelten die Frequenznutzungsbedingungen gemäß des Durchführungsbeschlusses der Kommission vom 14. Mai 2019 zur Harmonisierung des Frequenzbands 24,25 - 27,5 GHz für terrestrische Systeme, die drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können ((EU) 2019/784 [5]) - aktualisiert durch Durchführungsbeschluss (EU) 2020/590 [6] der Kommission vom 24. April 2020 „zur Änderung des Beschlusses (EU) 2019/784 der Kommission hinsichtlich der Aktualisierung der relevanten technischen Bedingungen im Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz“.

Anlage 1 enthält die technischen Bedingungen der Durchführungsbeschlüsse.

2.3 Sicherstellung der Funkverträglichkeit bei benachbarten Gebieten

Die Frequenzen sind im Zuteilungsgebiet so zu nutzen, dass es nicht zu erheblichen Störungen der räumlich benachbarten Frequenznutzungen kommt. Zur Verbesserung der Versorgung unter Beibehaltung der Sicherstellung einer verträglichen sowie effizienten und störungsfreien Nutzung geografisch oder frequenztechnisch benachbarter Zuteilungsgebiete

lokaler, breitbandiger Frequenznutzungen sind Betreiberabsprachen notwendig. Diese sollen eine umfassende Nutzung für benachbarte Frequenzzuteilungsinhaber ermöglichen und zu einer spektrumseffizienten Nutzung beitragen.

Hierzu hat das Verwaltungsgericht Köln (21 K 8149/09 vom 14. September 2011) im Einzelnen Folgendes ausgeführt:

„*Das an die Bundesnetzagentur gerichtete gesetzliche Gebot, die effiziente und störungsfreie Frequenznutzung sicherzustellen (§ 2 Abs. 2 Nr. 7, § 52 Abs. 1, § 53 Abs. 2, § 55 Abs. 5 Nr. 4, § 60 Abs. 1 und 2 TKG) beinhaltet eine Zielvorgabe, innerhalb derer die Effizienz und die Störungsfreiheit konfligierende Belange sind, die nicht im Sinne eines Maximierungsgebots des einen auf Kosten des anderen zu verstehen, sondern im Wege wertender Abwägung bedarfsgerecht zum Ausgleich zu bringen sind. Das Gebot der effizienten und störungsfreien Frequenznutzung verpflichtet die Bundesnetzagentur damit nicht zur Herstellung maximaler Störungsfreiheit, sondern dazu, funktechnische Störungen auf ein akzeptables Maß im Sinne einer Herstellung größtmöglicher Störungsfreiheit bei größtmöglicher Effizienz der Frequenznutzung zu reduzieren. Soweit sich das Gebot der effizienten und störungsfreien Frequenznutzung auch an die Frequenznutzer richtet (§ 55 Abs. 5 Nr. 4, § 60 Abs. 1 und 2 TKG) beinhaltet es auf der einen Seite das Recht und die Pflicht, die zugeteilten Frequenzen effizient zu nutzen, und auf der anderen Seite die Pflicht, keine Störungen für andere Frequenznutzungen zu verursachen. Selbst wenn man annimmt, dass mit der letztgenannten Pflicht ein gegenüber der Bundesnetzagentur durchzusetzender Abwehranspruch der von Störungen betroffenen Frequenznutzer korrespondiert, beinhaltet auch dieser keinen absoluten Schutz vor Störungen "um jeden Preis", sondern lediglich einen im Wege der oben aufgezeigten Abwägung zum Ausgleich gebrachten Anspruch auf Abwehr unzumutbarer Beeinträchtigungen, ohne dass es darauf ankäme, welche der in Rede stehenden Frequenznutzungen die frühere war und welche zu einem späteren Zeitpunkt hinzugetreten ist.[…]*“

Allgemein ist zwischen einem mit TDD-Technik genutzten Frequenzblock eines Netzbetreibers und dem Frequenzblock eines benachbarten Netzbetreibers bei synchronisierten Netzen kein frequenztechnisch begründeter Schutzabstand erforderlich. Für unsynchronisierte und semi-synchronisierte Netze können die europäischen Untersuchungen zur Synchronisierung des 26-GHz-Bandes berücksichtigt werden (ECC Bericht 307 [8]). Erforderliche Schutzbänder sollen durch Absprachen zwischen benachbarten Betreibern lokaler Anwendungen zu gleichen Lasten bestimmt werden. Abweichungen davon bedürfen bi- oder multilateraler Vereinbarungen zwischen den betroffenen Funknetzbetreibern. Entsprechende Vereinbarungen sind der Bundesnetzagentur vor Inbetriebnahme anzuzeigen.

Ein synchronisierter Netzbetrieb zwischen benachbarten Zuteilungsinhabern ist aus Gründen der effizienten Frequenznutzung sinnvoll. Auf Grund der Komplexität der unterschiedlichen Anwendungsfälle sieht die Bundesnetzagentur allerdings keine Möglichkeit einer pauschalen Vorgabe.

Der Zuteilungsinhaber ist in seiner Netzplanung auf dem Grundstück bzw. den Grundstücken frei. Die Bundesnetzagentur legt grundsätzlich keine maximal zulässigen Feldstärkewerte auf der Zuteilungsgrenze fest. Der Zuteilungsinhaber ist aber verpflichtet, eine effiziente und störungsfreie Nutzung seines Netzes sicherzustellen, d.h. beispielsweise sein Netz so zu planen und aufzubauen, dass die Störreichweiten der Frequenznutzung auf ein Minimum reduziert werden. Dies kann beispielsweise durch geringe Sendeleistungen, geringe Antennenhöhen und entsprechend ausgerichtete Antennen erreicht werden.

Für Betreiber geografisch und frequenztechnisch benachbarter Funknetze gilt ein **Verhandlungsgebot für Betreiberabsprachen**. Unter Beachtung der relevanten örtlichen

Gegebenheiten (z. B. Topografie und Bebauung) ist eine optimale Frequenzplanung vor Ort durchzuführen und unter den Betreibern abzusprechen. Die Bundesnetzagentur geht davon aus, dass die Betreiber untereinander eine entsprechende Lösung finden werden.

Hinweise zur Erstellung von Betreiberabsprachen befinden sich in Anlage 2.

Insbesondere, wenn keine Einigung zwischen benachbarten Betreibern erreicht werden sollte, kann die Bundesnetzagentur Maßnahmen zur Sicherstellung einer weitgehend störungsfreien Frequenznutzung für alle betroffenen Betreiber festlegen. Die Bundesnetzagentur legt dabei einen Feldstärkegrenzwert von 65 dBµV/m/200MHz[1] in 3 m Höhe auf der Grenze des Zuteilungsgebietes und darüber hinaus zu Grunde.

Die Kosten für gegebenenfalls erforderliche Neukonfigurationen der Funknetze tragen die Zuteilungsinhaber.

Die Grenzwerte zum Schutz von Personen in elektromagnetischen Feldern von Funkanlagen sind einzuhalten.

2.4 Frequenzausstattung und Frequenznutzungskonzept

Der Antragsteller hat den Frequenzbedarf in einem Frequenznutzungskonzept darzulegen. Der Frequenzbedarf ist anhand der beabsichtigten Frequenznutzung plausibel darzustellen. Insbesondere ist darzulegen, dass die effiziente Frequenznutzung sichergestellt wird.

Weitere Hinweise zur Erstellung des Frequenznutzungskonzeptes sind in Anlage 3 gegeben. Die Bundesnetzagentur weist an dieser Stelle noch einmal auf § 63 TKG hin, wonach eine Frequenzzuteilung widerrufen werden kann, wenn nicht innerhalb eines Jahres nach Zuteilung mit der Nutzung begonnen wurde oder die Frequenz länger als ein Jahr nicht im Sinne des mit der Zuteilung verfolgten Zweck genutzt worden ist („Use-it-or-lose-it“ - Verfahren).

Die Bundesnetzagentur kann zur Evaluierung Berichte über den Stand des Netzausbaus und der Frequenzauslastung anfordern. Darüber hinaus kann der Prüf- und Messdienst der Bundesnetzagentur entsprechende Messungen vor Ort durchführen.

Die Zuteilung erfolgt für die Betriebsart TDD grundsätzlich in 200-MHz-Blöcken oder einem Vielfachen davon. Die Bundesnetzagentur sieht keine Begrenzung der beantragten Bandbreite vor, geht jedoch davon aus, dass die beantragten Bandbreiten auf Grund der aktuell verfügbaren Geräteparameter maximal 800 MHz betragen werden.

Für einzelne Spektrumsnutzungen mit einem geringeren Bedarf an Bandbreite werden 50 MHz oder Vielfache davon bis zu insgesamt 150 MHz zugeteilt. Der Umfang der beantragten Frequenzen ist ebenso wie Anträge auf bestimmte Frequenzteilbereiche im Frequenznutzungskonzept nachvollziehbar zu begründen.

[1] Im ECC PT 1 wird derzeit dieser Grenzwert für die Frequenzkoordinierung an der Staatsgrenze untersucht. Die Bundesnetzagentur wird in Abhängigkeit von der Untersuchung des ECC PT 1 diesen Wert ggfs. anpassen.

2.5 Frequenzzuteilungsgebiet

Eine maximale Größe für das zu beantragende Gebiet wird nicht festgelegt. Die Bundesnetzagentur weist aber darauf hin, dass ein nachvollziehbares Frequenznutzungskonzept vorgelegt werden muss. Es muss aus dem Frequenznutzungskonzept erkennbar sein, dass eine Nutzung im gesamten, beantragten Gebiet nach einem Jahr erfolgen kann. Es ist eine frequenzeffiziente Nutzung im gesamten beantragten Gebiet zu gewährleisten.

Wenn in einem Gebiet noch kein Spektrum für lokale Campusnetze zugeteilt wurde und ein Antrag für grundstücksübergreifende Frequenznutzungen eingegangen ist, der das verfügbare Spektrum auf weniger als 800 MHz Bandbreite im 26-GHz-Band reduzieren würde, wird die Bundesnetzagentur potenziellen Interessenten für lokale Anwendungen mit Grundstücksbezug die Möglichkeit eröffnen, selbst von einer Frequenznutzung Gebrauch zu machen. Ein Anspruch auf eine Reservierung von Spektrum für später zuzuteilende, lokale, grundstücksbezogene Anwendungen ist damit jedoch nicht verbunden.

Um Unternehmen zu ermöglichen, auch noch zu einem späteren Zeitpunkt auf ausreichende Frequenzressourcen zurückzugreifen, gilt für alle beteiligten Betreiber ein Verhandlungsgebot. Das Verhandlungsgebot umfasst nicht nur die Aufnahme von Vertragsverhandlungen, sondern auch die Ausgestaltung der Konditionen mit dem jeweiligen Nachfrager. Das Verhandlungsgebot beinhaltet das Ziel, in privatautonomen Verhandlungen eine Einigung zu erreichen, nach der grundstücksbezogene Anwendungen auch nach erfolgter grundstücksübergreifender Zuteilung realisiert werden können.

Darüber hinaus gilt für alle Beteiligten des drahtlosen Netzzugangs ein Gebot für Betreiberabsprachen. Die Bundesnetzagentur begrüßt hierbei jegliche Möglichkeit zur Einigung zwischen den Betreibern.

2.6 Carrier-Aggregation

Im Frequenzbereich 24,5 - 26,5 GHz befinden sich zahlreiche Richtfunkanwendungen im Einsatz. Die Bundesnetzagentur ist bemüht, für neue lokale, breitbandige Frequenznutzungen zusammenhängendes Spektrum zur Verfügung zu stellen. Möglicherweise wird das aber nicht in jedem Fall gelingen.

Für einen konkreten Betriebsort kann es abhängig von der geplanten Nutzung aufgrund bestehender Zuteilungen vorkommen, dass das beantragte Spektrum nicht zusammenhängend zur Verfügung steht. Für diesen Fall geht die Bundesnetzagentur davon aus, dass durch den Antragsteller die im Rahmen von modernen Mobilfunksystemen vorhandene Möglichkeit von Carrier Aggregation zum Einsatz kommt.

In der Anwendungsplanung kann berücksichtigt werden, dass es bei der Anwendung von Carrier Aggregation zu geringen Einbußen in der Übertragungskapazität der verwendeten Systeme kommen kann.

Erforderlichenfalls kann auf nachfolgenden Antrag zusätzlich zur ursprünglich geplanten Bandbreite weiteres Spektrum (ein 50 MHz-Block) zugeteilt werden.

2.7 Frequenznutzungen innerhalb von Gebäuden

Zuteilungen für grundstücksbezogene Frequenznutzungen innerhalb von Gebäuden (eine für die Vermeidung von Störungen ausreichende elektromagnetische Schirmung durch das Gebäude wird dabei angenommen) sind auch dann möglich, wenn das Gebiet bereits von

einer grundstücksübergreifenden Frequenzzuteilung erfasst ist. Auch hierfür gilt das Verhandlungsgebot für Betreiberabsprachen zwischen den betroffenen Beteiligten.

Werden dabei mehrere Basisstationen eingesetzt, so ist es für die Antragstellung ausreichend, wenn lediglich eine Referenzbasisstation im Antrag angegeben wird. Dies muss die Basisstation mit der höchsten Sendeleistung sein. Darüber hinaus ist im Antrag die maximal vorgesehene Antennenhöhe innerhalb des Gebäudes anzugeben. Ebenso sind die Koordinaten der Gebäudemitte anzugeben. Damit ist ein flexibler Einsatz der Basisstationen innerhalb von Gebäuden möglich, welcher im Frequenznutzungskonzept näher erläutert werden muss.

2.8 Widerruf der Frequenzzuteilung

Die Bundesnetzagentur weist ausdrücklich auf § 63 TKG hin, wonach eine Frequenzzuteilung widerrufen werden kann, wenn nicht innerhalb eines Jahres nach Zuteilung mit der Nutzung begonnen wurde oder die Frequenz länger als ein Jahr nicht im Sinne des mit der Zuteilung verfolgten Zwecks genutzt worden ist
(“Use-it-or-lose-it“ - Verfahren).

2.9 Frequenzkoordinierung zum Schutz von Funkanwendungen innerhalb des Bandes

Für eine störungsfreie Nutzung der beantragten Frequenzen wird der Schutz anderer Funkanwendungen mit Hilfe von Funkverträglichkeitsberechnungen umgesetzt. Für die Funkverträglichkeitsberechnungen ist es notwendig, die Parameter der lokalen, breitbandigen Anwendungen im Antragsverfahren abzufragen. Die Funkverträglichkeitsberechnungen erfolgen unabhängig von den Betreiberabsprachen nach 2.3 dieser Verwaltungsvorschrift.

Die bekannten und zu schützenden Standorte sind in Anlage 4 aufgeführt.

2.9.1 Funkmessstationen des Prüf- und Messdienstes der Bundesnetzagentur

Bei den Funkmessstationen (FuMSt) der Bundesnetzagentur handelt es sich um stationäre Stationen, mit denen mittels Peilern oder Messempfängern an drehbaren Antennensystemen Störaussendungen im Frequenzbereich von 20 - 3000 MHz ermittelt werden können.

Eine wirkungsvolle Überwachung der Frequenzordnung nach § 64 TKG setzt voraus, dass diese Funkmessstationen durch Frequenznutzungen nicht gestört werden. Elektromagnetische Felder von Sendeanlagen, die im näheren Umfeld dieser Empfangseinrichtungen der Bundesnetzagentur betrieben werden, können zu Desensibilisierungs- und Übersteuerungseffekten führen und damit den Empfang der Messeinrichtungen der Bundesnetzagentur beeinträchtigen (vgl. Amtsblatt der Bundesnetzagentur 17/2012, Mitteilung Nr. 613/2012).

Zum Schutz dieser in Deutschland stationär betriebenen und geplanten Funkmessstationen des Prüf- und Messdienstes der Bundesnetzagentur darf an den Standorten die durch Aussendungen im Frequenzbereich oberhalb von 3 GHz hervorgerufene Feldstärke einen Wert von max. 120 dBµV/m nicht überschreiten (vgl. Amtsblatt der Bundesnetzagentur 23/2019, Mitteilung Nr. 646/2019).

2.9.2 Messstelle der Bundesnetzagentur für Weltraumfunkdienste (Satellitenmessstelle Leeheim)

Die Messstelle der Bundesnetzagentur am Standort Riedstadt-Leeheim ist die zentrale Messstelle für Weltraumfunkdienste und umfasst den Bereich des Satellitenfunks, der Radioastronomie sowie der Erderkundungsfunkdienste.

Dieser Standort ist für den Empfang des Satellitenfunks national und international koordiniert und besonders zu schützen. Eine wirkungsvolle Überwachung der Frequenzordnung nach § 64 TKG setzt voraus, dass die Messstelle für Weltraumfunkdienste Leeheim der Bundesnetzagentur durch Frequenznutzungen nicht gestört wird.

Die Empfangseinrichtungen sind dahingehend ausgelegt, dass diese den gesamten Frequenzbereich durchgängig von 130 MHz bis 55 GHz messtechnisch mit hoher Empfindlichkeit empfangen können. Alle Antennen können sowohl den geostationären Orbit als auch die umlaufenden Satelliten nachführen.

Der Schutzwert für die Satellitenmessstelle Leeheim muss noch definiert werden.

Die Verträglichkeit von Mobilfunkstandorten mit der Messstelle für Weltraumfunkdienste ist einzeln zu betrachten. Es stehen für den jeweiligen Mobilfunk-Standort unterschiedliche Maßnahmen zur Verfügung, um Einschränkungen der Messstelle zu verhindern. Dies sind z.B.:

- Einschränkung der Sendeleistung,
- geringere Antennenhöhe,
- Elevationsneigung der Antenne,
- Ausrichtung der Antenne (damit auch Nebenkeulen nicht nach Leeheim zeigen)
- Abschirmung der Antennenrückseiten, die nach Leeheim zeigen

2.9.3 Geodätisches Observatorium Wettzell (GOW)

Das Geodätische Observatorium Wettzell (GOW) führt geodätische Messungen im weltweiten Verbund mit anderen Stationen auf den gleichen Frequenzen durch. Der Schutz ist aufgrund der Entschließung A/RES/69/266 [9] erforderlich.

Die Verträglichkeit von Basisstationen mit dem GOW ist einzeln zu betrachten. Es stehen für den jeweiligen Standort der Basisstation unterschiedliche Maßnahmen zur Verfügung, um Einschränkungen des GOW zu minimieren, so z.B.:

- Einschränkung der Sendeleistung,
- geringere Antennenhöhe,
- Elevationsneigung der Antenne,
- Ausrichtung der Antenne (nicht in Richtung GOW)

2.9.4 Radioastronomiefunkdienst am Standort Effelsberg

Das Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR) betreibt am Standort Bad Münstereifel-Effelsberg ein hochempfindliches Radioteleskop. Die Nutzung von Frequenzen durch den Mobilfunkdienst in der näheren Umgebung des Observatoriums kann zu Störungen des Messbetriebs führen.

Für den Fall von schädlichen Störungen des Empfangs des Radioastronomiefunkdienstes am Standort Effelsberg durch drahtlose, breitbandige Zugänge im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz wird sich die Bundesnetzagentur unter Berücksichtigung der rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekte für eine verträgliche Lösung einsetzen. Die Bundesnetzagentur erwartet hierbei von den Frequenzzuteilungsinhabern im Bereich des drahtlosen Netzzugangs eine entsprechende Bereitschaft, verträgliche Lösungen mit dem MPIfR zu erarbeiten.

2.9.5 Empfangsfunkanlagen des Erderkundungsfunkdienstes über Satelliten

Funkanlagen des Erderkundungsfunkdienstes über Satelliten (Weltraum-Erde) nutzen den Frequenzbereich 25,5 - 27,0 GHz an mehreren Standorten in Deutschland und werden gemäß Frequenzteilplan 407, Eintrag 407001 und Frequenzteilplan 408, Eintrag 408001 des Frequenzplans für die Bundesrepublik Deutschland [4], veröffentlicht im Amtsblatt der Bundesnetzagentur mit Vfg 127/2019 [10], geschützt. Die Bundesnetzagentur berücksichtigt bei der Frequenzkoordinierung die in der Anlage 4 aufgeführten Standorte sowie weitere Empfangsfunkanlagen mit Sicherheitsbezug und die zugehörigen Grenzwerte. Anlage 4 kann im Fall von neuen Standorten erweitert werden. Standorte sind vor schädlichen Aussendungen zeitlich nachfolgender, lokaler Anwendungen zu schützen.

Neue Erdfunkstellen des EESS im Frequenzbereich 25,5 - 27 GHz sind grundsätzlich möglich und mit bestehenden Mobilfunkzuteilungen zu koordinieren

2.9.6 Intersatellitenkommunikation

Zum Schutz von Empfängern an Bord von Satelliten ist bei der Einrichtung von Basisstationen zu gewährleisten, dass jede Antenne im bestimmungsgemäßen Betrieb ausschließlich mit einem unter dem Horizont ausgerichteten Hauptstrahl sendet und eine mechanische Antennenausrichtung unter dem Horizont aufweist, es sei denn, die Basisstation empfängt ausschließlich.

Die Nutzung unbemannter Luftfahrzeuge, wie z. B. Drohnen, im Rahmen von lokalen breitbandigen Frequenznutzungen im 26-GHz-Band könnte sich auf bestehende Nutzungen wie z. B. auf Satellitenempfänger des Festen Funkdienstes über Satelliten (Richtung Erde - Weltraum) und des Intersatellitenfunkdienstes in Teilbereichen des 26-GHz-Bandes auswirken. Deshalb sind Verbindungen von Basisstationen zu Endgeräten an unbemannten Luftfahrzeugen im 26-GHz-Band nicht gestattet. Verbindungen von Endgeräten an unbemannten Luftfahrzeugen zu Basisstationen können grundsätzlich unter Einhaltung der geltenden Vorschriften für das Flugverkehrsmanagement erlaubt werden. Dabei ist der Einfluss auf Erdfunkstellen zu berücksichtigen.

2.9.7 Richtfunknutzungen

Die bestehenden Richtfunkanwendungen werden geschützt. Die Richtfunknutzungen sind bundesweit verteilt, wobei es eine Konzentration im urbanen Raum gibt.

Die Bundesnetzagentur berücksichtigt den ECC Bericht 303 [7], der über nutzbare Verfahren zur Einführung neuer, breitbandiger Anwendungen unter der Maßgabe einer gemeinsamen Nutzung des Frequenzbandes 24.25 – 26.5 GHz mit dem Festen Funkdienst informiert.

Neue Richtfunknutzungen im Frequenzbereich 24,25 - 26,5 GHz sind grundsätzlich möglich und mit bestehenden Mobilfunkzuteilungen zu koordinieren. Die Zuteilungen bestehender Richtfunknutzungen können grundsätzlich auf Antrag verlängert werden.

2.9.8 Fester Funkdienst über Satelliten (Richtung Erde-Weltraum)

Bei Nutzung des Frequenzbereichs 24,65 - 25,25 GHz durch den festen Funkdienst über Satelliten (Richtung Erde – Weltraum) ist für die Antennen der Erdfunkstellen ein Mindestdurchmesser von 4,5 m erforderlich (Nutzungsbedingung D532B). Zukünftig sind solche Uplink-Stationen möglich und müssen im Einzelfall mit vorhandenen, lokalen, breitbandigen Frequenznutzungen des drahtlosen Netzzugangs im Frequenzbereich 24,65 - 25,25 GHz koordiniert werden.

2.10 Funkanwendung der Bundeswehr

Der Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz ist gemäß Frequenzverordnung und Frequenzplan zivilen und militärischen Nutzungen gewidmet. Entsprechend ist eine Koordinierung mit Funkanwendungen der Bundeswehr erforderlich.

Die Koordinierung der zivilen und militärischen Nutzungen erfolgt nach dem in gemeinsamen Frequenzbereichen üblichen Konzept des „First come first serve“.

2.11 Frequenzkoordinierung für Funkstellen im Grenzgebiet

In den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland stehen Frequenzen aufgrund der Notwendigkeit der Frequenzkoordinierung mit den Nachbarländern nur eingeschränkt zur Verfügung. Einschränkungen werden hinsichtlich Frequenz und Umfang von Gebiet zu Gebiet unterschiedlich sein, je nachdem, ob zwei, drei oder unter Umständen vier Länder in die Koordinierung einzubeziehen sind. Die erforderliche Koordinierung erfolgt auf der Grundlage der von der Bundesrepublik Deutschland mit ihren Nachbarländern abgeschlossenen Verträge und Vereinbarungen bzw. der noch in der Entwicklung befindlichen ECC Empfehlung zur Koordinierung breitbandiger Anwendungen im Frequenzbereich von 26 GHz in der Nähe zur Landesgrenze.

2.12 Befristung

Die Bundesnetzagentur wird Frequenzen auf Antrag befristet zuteilen, auf die Möglichkeit der Verlängerung nach § 55 Abs. 9 TKG wird hingewiesen.

Alle Zuteilungen sind längstens bis zum 31. Dezember 2040 befristet. Damit wird regulatorisch sichergestellt, dass für die Zeit ab dem 01. Januar 2041 eine Entscheidung über die Anschlussnutzung des Frequenzbandes getroffen werden kann.

2.13 Information über Zuteilungen

Die Zuteilungsgebiete werden, zusammen mit den zugeteilten Frequenzen und dem Namen des Zuteilungsinhabers, Dritten bei Vorliegen eines berechtigten Interesses (z. B. räumlich nahe Nutzungen, grundstückübergreifende Frequenznutzungen) bekanntgegeben.

Hiermit wird sichergestellt, dass für lokale Anwendungen die effiziente und störungsfreie Frequenznutzung durch das Verhandlungsgebot und Betreiberabsprachen optimiert werden kann.

2.14 Gebühren und Beiträge

Für die Zuteilung von Frequenzen werden gemäß § 142 Abs. 1 und 4 TKG Lenkungsgebühren nach der Frequenzgebührenverordnung erhoben. Zudem werden Frequenznutzungsbeiträge gemäß § 143 Abs. 1 TKG sowie Beiträge gemäß § 31 des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG, [2]) und § 35 des Gesetzes über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt (FuAG, [3]) erhoben.

Informationen zu den Lenkungsgebühren befinden sich in Anlage 5.

Die Frequenznutzungsbeiträge sowie die EMVG- und FuAG-Beiträge werden jährlich neu festgesetzt. Die Höhe der Beiträge bestimmt sich nach der jeweils geltenden Frequenzschutzbeitragsverordnung.

2.15 Schutz der Telekommunikationsinfrastruktur

Der Zuteilungsinhaber ist für den Schutz seiner Telekommunikationsinfrastruktur vor Angriffen selbst verantwortlich und trägt die Risiken für die Verfügbarkeit seiner Telekommunikationsdienste. Der "Katalog von Sicherheitsanforderungen für das Betreiben von Telekommunikations- und Datenverarbeitungssystemen sowie für die Verarbeitung personenbezogener Daten" (www.bundesnetzagentur.de/sicherheitsanforderungen) kann als Hilfestellung zur Erreichung des Schutzes herangezogen werden; für öffentliche Funknetze ist er verpflichtend.

3 Antragsunterlagen

Für die Antragsbearbeitung sind die folgenden Antragsunterlagen erforderlich:

- Antrag auf Gebietszuteilung bzw. Festsetzung der standortbezogenen Nutzungsparameter der Basisstationen
- Frequenznutzungskonzept
- Bestätigung der Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit (Anlage 6)
- ggf. abgeschlossene Betreiberabsprachen
- ggf. Auszug aus dem Handelsregister

4 Antragsverfahren

Das Antragsverfahren beginnt am 01.01.2021. Sämtliche Anträge auf Zuteilung, die bis zum 31.03.2021 vorliegen, gelten als gleichzeitig eingereicht.

Das Webportal für die Einreichung von Anträgen ist derzeit noch nicht verfügbar.

Eine zügige Bearbeitung der Anträge auf Frequenzzuteilung kann nur sichergestellt werden, wenn die Anträge in elektronischer Form per E-Mail gestellt werden.

Die Anträge sind an folgendes E-Mail-Postfach zu richten:
226.lokalesbreitband@bnetza.de

5 Quellenverzeichnis

[1]	Telekommunikationsgesetz vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S. 1190), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 29.11.2018 Bundesgesetzblatt 2230
[2]	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz -EMVG) vom 14. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2879), zuletzt geändert am 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1947)
[3]	Gesetz über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt (Funkanlagengesetz - FuAG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1947)
[4]	Frequenzplan gemäß § 54 Telekommunikationsgesetz (TKG); Abschluss des Verfahrens zur Aktualisierung des Frequenzplans – Gesamtplanaktualisierung, Veröffentlichungsbekanntmachung durch Vfg Nr. 127/2019
[5]	DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2019/784 DER KOMMISSION vom 14. Mai 2019 zur Harmonisierung des Frequenzbands 24,25 - 27,5 GHz für terrestrische Systeme, die drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2019) 3450)
[6]	DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2020/590 DER KOMMISSION vom 24. April 2020 zur Änderung des Beschlusses (EU) 2019/784 der Kommission hinsichtlich der Aktualisierung der relevanten technischen Bedingungen im Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2020) 2542)
[7]	ECC Report 303: Guidance to administrations for Coexistence between 5G and Fixed Links in the 26 GHz band (Toolbox), Approved 05 July 2019
[8]	ECC Report 307: Toolbox for the most appropriate synchronisation regulatory framework including coexistence of MFCN in 24.25-27.5 GHz in unsynchronised and semi-synchronised mode, approved 6 March 2020
[9]	Entschließung A/RES/69/266 vom 26. Februar 2015 "A global geodetic reference frame for sustainable development“ der 69. Sitzung der Generalversammlung der Vereinten Nationen (TOP 9) sowie die Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE), Amtsblatt der EU L108 vom 25. April 2007
[10]	Amtsblatt der Bundesnetzagentur, Vfg 127/2019: Frequenzplan für die BR Deutschland: Frequenzteilpan 407, Eintrag 407001 und Frequenzteilplan 408, Eintrag 408001 für den ERDERKUNDUNGSFUNKDIENST ÜBER SATELLITEN (Richtung Weltraum – Erde)

Anlagen zur VV Lokales Breitband 26 GHz

Anlage 1: Technische Bedingungen

Die technischen Bedingungen für den Betrieb von lokalen, breitbandigen Frequenznutzungen können den Durchführungsbeschlüssen der Europäischen Union (EU)2019/784 und (EU)2020/590 entnommen werden und sind auszugsweise im Folgenden aufgeführt. Ihre Einhaltung ist wesentlich für die Koexistenz der in 2.9 genannten Funkanwendungen und Funkdienste.

Allgemeine Parameter

1. Der Betriebsmodus im Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz ist der Zeitduplexbetrieb (TDD).
2. Die Größe der zugeteilten Blöcke beträgt 200 MHz oder ein Vielfaches davon bis zu einer Bandbreite von 800 MHz. Eine kleinere Blockgröße von 50 MHz, 100 MHz oder 150 MHz ist ebenfalls möglich, wenn damit die effiziente Nutzung des Frequenzbands gesteigert werden kann.
3. Die obere Frequenzgrenze eines zugeteilten Blocks wird ausgerichtet am oberen Bandrand von 27,5 GHz oder hat davon einen Abstand eines Vielfachen von 200 MHz. Eine Änderung der Frequenzlage der Blöcke beträgt stets 10 MHz oder ein Vielfaches davon. Dies kann insbesondere dann erforderlich sein, wenn ein Frequenzabstand benötigt wird, um andere, bestehende Anwendungen zu schützen.
4. Die Koexistenz von Anwendungen für die terrestrische, drahtlose Breitbandkommunikation mit Systemen des (passiven) Erderkundungsfunkdienstes über Satelliten wird mittels Grenzwerten für unerwünschte Aussendungen in das Frequenzband 23,6 - 24 GHz geregelt. Zum Schutz des Betriebes von Empfängern in Raumstationen wird die elevatorische Ausrichtung des Hauptstrahls aktiver Antennen von Basisstation außerhalb von Gebäuden beschränkt. Weitere Maßnahmen können angeordnet werden, um die Koexistenz mit anderen Diensten und Anwendungen zu gewährleisten (siehe auch Tabelle 5).
5. Die Nutzung des Frequenzbands 24,25 - 27,5 GHz für die Kommunikation mit unbemannten Luftfahrzeugen (UAV) ist auf die Verbindung zwischen dem unbemannten Luftfahrzeug und einer Basisstation des terrestrischen drahtlosen breitbandigen elektronischen Kommunikationsnetzes beschränkt.
6. Die Aussendungen der Basisstationen und Endgeräte im Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz müssen der in diesem Anhang festgelegten Frequenzblock-Entkopplungsmaske (Block Edge Mask, BEM) entsprechen.

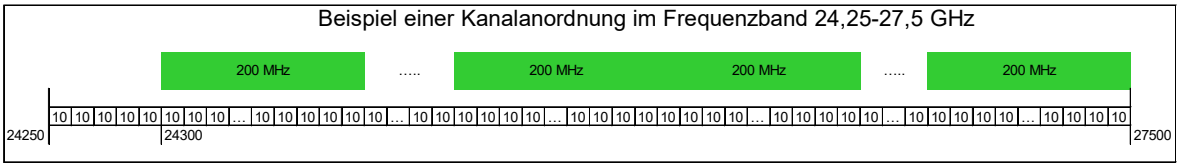

Abbildung 1: Beispiel einer Kanalanordnung im Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz

Technische Bedingungen für Basisstationen:
Frequenzblock-Entkopplungsmaske

Die Einhaltung der Frequenzblock-Entkopplungsmaske (Block Edge Mask, BEM) für Basisstationen gelten zur Sicherung der Koexistenz benachbarter Anwendungen zur drahtlosen Breitbandkommunikation, wenn zwischen den Betreibern keine Vereinbarungen getroffen werden konnten. Die Betreiber solcher Anwendungen können untereinander weniger strenge Anforderungen vereinbaren, sofern sie die für den Schutz anderer Anwendungen geltenden technischen Bedingungen, auch grenzüberschreitend, erfüllen.

Eine BEM definiert frequenzabhängige Leistungsgrenzwerte bezogen auf den Rand des Frequenzblocks für das Nutzsignal der Anwendung. Abbildung 2 stellt die Elemente, aus denen sich die BEM zusammensetzt, prinzipiell dar.

Diese Leistungsgrenzwerte gewährleisten den Schutz anderer Frequenznutzungen.

Der zusätzliche Leistungsgrundwert (Außerbandgrenzwert) gewährleistet den Schutz von Diensten und Anwendungen außerhalb des Frequenzbands 24,25 - 27,5 GHz.

Der Leistungsgrenzwert des Übergangsbereichs ermöglicht eine Leistungsdämpfung von der blockinternen Leistungsgrenze zum Leistungsgrundwert und gewährleistet die Koexistenz mit anderen Betreibern in benachbarten Frequenzblöcken.

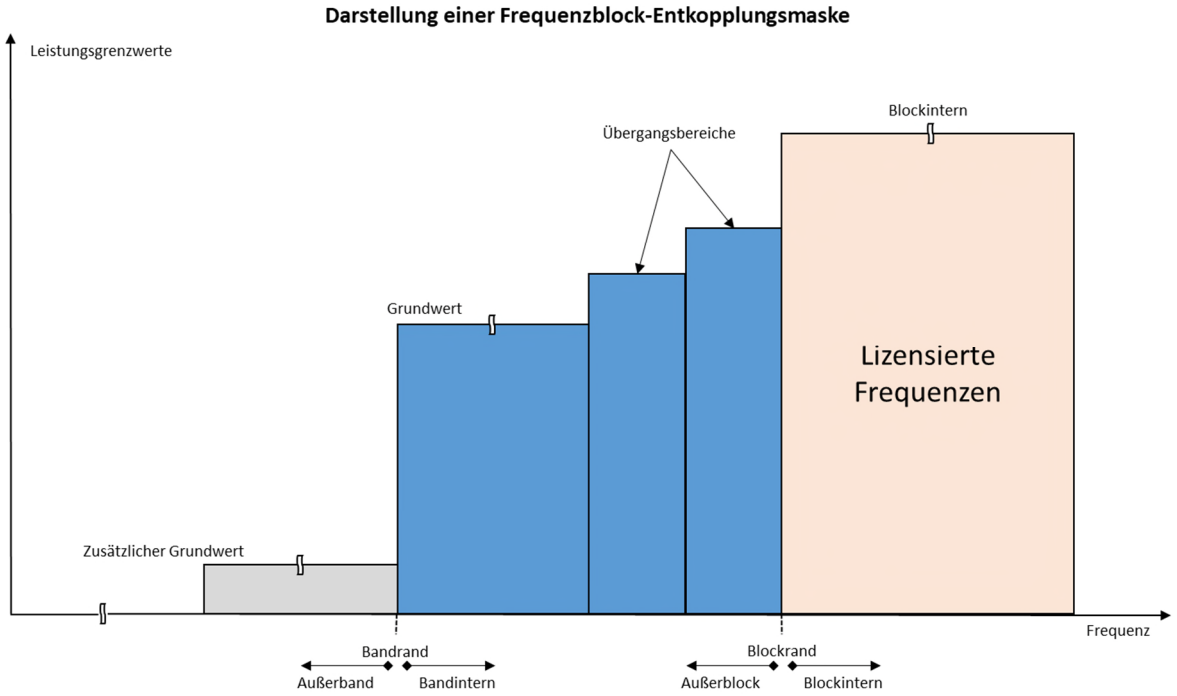

Abbildung 2: Allgemeine BEM für das Frequenzband von 26 GHz

Für das Nutzsignal wird kein allgemein gültiger, blockinterner Leistungsgrenzwert festgelegt.

Tabelle 2 und Tabelle 3 setzen einen synchronisierten Betrieb voraus. Ein unsynchronisierter oder teilsynchronisierter Betrieb kann eine räumliche Trennung benachbarter Netze erforderlich machen. In Tabelle 4 und Tabelle 6 sind die Außerband-Leistungsgrenzwerte für Basisstationen und Endgeräte zum Schutz des (passiven) Erderkundungsfunkdienstes über

Satelliten (EESS) im Frequenzband 23,6-24,0 GHz festgelegt. Tabelle 5 enthält eine zusätzliche technische Bedingung für Basisstationen, um die Koexistenz mit Satellitensystemen im festen Funkdienst über Satelliten (FSS) Erde-Weltraum und im Intersatellitenfunkdienst (ISS) zu erleichtern.

BEM-Element	Definition
Blockintern (In-Block)	Zugeteilter Frequenzblock, für den die BEM ermittelt wird.
Grundwert	Funkfrequenzen innerhalb des Frequenzbands 24,25 - 27,5 GHz, die für terrestrische drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste genutzt werden, ohne den betreffenden Block des Betreibers und die entsprechenden Übergangsbereiche.
Übergangsbereich	Funkfrequenzen, die an den Block eines Betreibers angrenzen.
Zusätzlicher Grundwert	Funkfrequenzen in Bändern, die an das Frequenzband 24,25 - 27,5 GHz angrenzen und für die besondere Leistungsgrenzwerte in Bezug auf andere Dienste oder Anwendungen gelten.

Tabelle 1: Definition der BEM-Elemente

Frequenzbereich	Maximale TRP	Messbandbreite
≤ 50 MHz von den Blockrändern des Betreibers	12 dBm	50 MHz

Tabelle 2: Leistungsgrenzwert der Basisstation im Übergangsbereich für einen synchronisierten Betrieb

Der Grenzwert gewährleistet die Koexistenz zwischen drahtlosen breitbandigen elektronischen Kommunikationsnetzen im synchronisierten Betrieb in benachbarten Blöcken innerhalb des 26-GHz-Bandes.

Frequenzbereich	Maximale TRP	Messbandbreite
Grundwert	4 dBm	50 MHz

Tabelle 3: Leistungsgrundwert der Basisstation für einen synchronisierten Betrieb

Der Grenzwert gewährleistet die Koexistenz zwischen drahtlosen breitbandigen elektronischen Kommunikationsnetzen im synchronisierten Betrieb in nicht benachbarten Blöcken innerhalb des 26-GHz-Bandes.

Frequenzbereich	Maximale TRP	Messbandbreite	Inkrafttreten
23,6 - 24,0 GHz	– 33 dBW	200 MHz	24.04.2020[(a)]
	– 39 dBW	200 MHz	01.01.2024[(b)]

(a) *Eine Neueinführung terrestrischer Systeme, die drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste im Frequenzband 22-23,6 GHz erbringen können, wird nicht zugelassen, um in Verbindung mit dem ab dem 1. Januar 2024 geltenden Grenzwert den angemessenen Schutz des (passiven) Erderkundungsfunkdienstes über Satelliten sowie des Radioastronomiefunkdienstes im Frequenzband 23,6-24 GHz zu gewährleisten.*

(b) *Dieser Grenzwert gilt für Basisstationen, die ab dem 1. Januar 2024 in Betrieb genommen werden. Für Basisstationen, die vor diesem Datum in Betrieb genommen wurden, gilt der Grenzwert nach (a) (-33 dBW/200 MHz) auch nach dem 1. Januar 2024. Zusätzliche Maßnahmen können erforderlich werden, um die Summenstörung der Basisstationen im Hinblick auf den (passiven) Erderkundungsfunkdienst über Satelliten zu prüfen und zu mindern, siehe Artikel 3, a) in [5]. Dazu gehören die Anpassung der Größe der zugeteilten Blöcke, die Antennenkonfiguration, die blockinterne Leistung oder die Verbreitung der Systeme in der Anwendung.*

Tabelle 4: Zusätzlicher Leistungsgrundwert der Basisstation

Der Außerbandgrenzwert gilt für die maximal zulässigen Aussendungen im Frequenzband 23,6 - 24,0 GHz zum Schutz des (passiven) EESS in allen festgelegten Betriebsmodi der Basisstation (d. h. maximale bandinterne Sendeleistung, elektrische Ausrichtung, Trägerkonfigurationen).

Der Hauptstrahl und die mechanische Ausrichtung der Sendeantennen von Basisstationen zum Betrieb außerhalb von Gebäuden müssen unterhalb des Horizontes ausgerichtet sein.

Tabelle 5: Zusätzliche Bedingung für AAS-Basisstationen zum Betrieb außerhalb von Gebäuden

Die Bedingung gilt für den Schutz von Empfangsgeräten in Raumstationen, z. B. im festen Funkdienst über Satelliten (FSS) Erde-Weltraum und im Intersatellitenfunkdienst (ISS).

Technische Bedingungen für Endgeräte

Frequenzbereich	Maximale TRP	Messbandbreite	Inkrafttreten
23,6–24,0 GHz	– 29 dBW	200 MHz	24.04.2020
	– 35 dBW	200 MHz	01.01.2024[(a)]

(a) *Dieser Grenzwert gilt für Endgeräte, die ab dem 1. Januar 2024 in Betrieb genommen werden. Für Endgeräte, die vor diesem Datum in Betrieb genommen wurden, gilt der Grenzwert von -29 dBW/200 MHz, auch nach dem 1. Januar 2024.*

Tabelle 6: Zusätzlicher Leistungsgrundwert der Endgeräte

Der Außerbandgrenzwert gilt für die maximal zulässigen Aussendungen im Frequenzband 23,6 - 24,0 GHz zum Schutz des (passiven) EESS in allen festgelegten Betriebsmodi der Endgeräte (nämlich maximale bandinterne Sendeleistung, elektrische Ausrichtung, Trägerkonfigurationen).

Anlage 2: Hinweise zur Erstellung von Betreiberabsprachen

Zur Sicherstellung der funktechnischen Verträglichkeit haben Antragsteller benachbarter Grundstücke untereinander Gespräche über koordinierende Maßnahmen zur gegenseitigen Vermeidung von Störungen zu führen. Dies trägt sowohl zur Verbesserung der Spektrumsnutzungseffizienz als auch der Funksignalversorgung im geplanten Betriebsbereich bei.

Für den Betrieb der Funkanwendung können, abhängig vom geplanten Betriebsort, mehrere andere Betreiber betroffen sein. Aus den zu treffenden Betreiberabsprachen muss die genaue Bezeichnung der betroffenen Gebiete hervorgehen. Es ist die gleiche Gebietsbezeichnung wie im Antrag auf Frequenzzuteilung zu verwenden. Die Betreiberabsprachen sind konkret, detailliert und nachvollziehbar darzulegen.

Die Bundesnetzagentur teilt auf Anfrage Zuteilungsgebiete, zusammen mit den zugeteilten Frequenzen und dem Namen des Zuteilungsinhabers Dritten bei Vorliegen eines berechtigten Interesses (z. B. räumliche nahe Nutzungen) mit. Hiermit kann sichergestellt werden, dass für benachbarte lokale Anwendungen die effiziente und störungsfreie Frequenznutzung durch Betreiberabsprachen optimiert werden kann.

Aus Gründen der effizienten Frequenznutzung erwartet die Bundesnetzagentur von den Zuteilungsnehmern eine Abstimmung unter den benachbarten Nutzern bezüglich der verwendeten Netz- und Teilnehmerkennungen unter Beachtung der bestehenden gesetzlichen Vorschriften.

Eine ausreichende, den bestimmungsgemäßen Betrieb benachbarter Funkanwendungen absichernde Entkopplung kann beispielsweise durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

1	Synchronisierung f	Absprache tatsächlich genutzter Frequenzblöcke
2	Synchronisierung f, φ	wie 1, zusätzlich gemeinsame Trägerfrequenzerzeugung
3	Synchronisierung f, φ, t	wie 2, zusätzlich gemeinsamer Takt
4	reduzierte Sendeleistung	gemeinsame Planung
5	Strahlformende Antennen	gemeinsame Planung
6	Neigung der Sendeantennen	gemeinsame Planung
7	Ausleuchtung im Versorgungsgebiet	gemeinsame Planung
8	Abschattung durch Gelände	gemeinsame Planung
9	Abschattung durch Bebauung	gemeinsame Planung
10	Betrieb innerhalb von Gebäuden	gemeinsame Planung, Messung der Schirmung

f	-	Frequenz
φ	-	Phase
t	-	Zeit

Anlage 3: Hinweise zur Erstellung des Frequenznutzungskonzeptes

Der Antragsteller hat die geplante Nutzung in einem Frequenznutzungskonzept zu erläutern. Insbesondere ist der Frequenzbedarf anhand der beabsichtigten Frequenznutzung plausibel darzustellen. Zudem ist darzulegen, inwieweit die effiziente Frequenznutzung sichergestellt wird.

Die Bundesnetzagentur weist ausdrücklich auf § 63 TKG hin, wonach eine Frequenzzuteilung widerrufen werden kann, wenn nicht innerhalb eines Jahres nach Zuteilung mit der Nutzung begonnen wurde oder die Frequenz länger als ein Jahr nicht im Sinne des mit der Zuteilung verfolgten Zwecks genutzt worden ist („Use-it-or-lose-it“ - Verfahren). Hierbei wird insbesondere die Nutzung der vollständigen beantragten Bandbreite berücksichtigt.

<u>Im Frequenznutzungskonzept sind insbesondere die folgenden Punkte zu erläutern:</u>

- Wie sieht das Versorgungsgebiet aus? (Koordinaten, geographische Karte, usw.)
- Welche Art der Anwendung und welcher Nutzungszweck ist geplant? (z.B. Hotspot, FWA, Industrie usw.)
- Welche Bandbreite wird für den geplanten Nutzungszweck benötigt? (Bitte detailliert den beantragten Bandbreitenbedarf sowie die Beantragung bestimmter Frequenzteilbereiche erläutern; wenn zu einem späteren Zeitpunkt mehr als 800 MHz beantragt werden sollten, ist der Bedarf hierfür detailliert nachzuweisen.)
- Welcher Signalpegel und Schutzbedarf ist für den Nutzungszweck erforderlich? (Erläuterung der eingesetzten Technik und des Netzaufbaus, Anzahl und Ausstattung der Basisstationen usw.)
- Welche Maßnahmen zur Sicherstellung einer effizienten Frequenznutzung – hinsichtlich der Einhaltung der Störreichweiten werden ergriffen? (Beschreibung von Störminderungs-techniken z.B. Angaben zu den verwendeten Antennen bezüglich Art, Standort, Höhe und Ausrichtung sowie Schirmungsmaßnahmen, Betrieb innerhalb bzw. außerhalb von Gebäuden)
- Wie ist der zeitliche Verlauf des Netzaufbaus und Netzausbaus geplant?
- Wie lang ist der geplante Nutzungszeitraum?
- Welche Geräte werden eingesetzt? Welche Schaltbandbreite haben die Geräte?

Anlage 4: Übersicht der zu schützenden Standorte

Die Bundesnetzagentur berücksichtigt die im Folgenden aufgeführten Standorte bei der Frequenzkoordinierung.

Koordinaten	Standort	zulässige Feldstärke [dBµV/m/MHz]
08° 23‘ 52“ E 49° 51‘ 12“ N	Leeheim	24
13° 04‘ 09“ E 53° 19‘ 47“ N	Neustrelitz	25
11° 16‘ 47“ E 48° 05‘ 10“ N	Oberpfaffenhofen	53
11° 04‘ 51“ E 47° 52‘ 55“ N	Weilheim	25
12° 52‘ 39“ E 49° 08‘ 42“ N	Wettzell	14

Tabelle 7: zu schützende Standorte

Über die oben genannten Standorte hinaus werden von der Bundesnetzagentur Erdfunkstellen mit Sicherheitsbezug berücksichtigt.

Nicht aufgeführt sind die zu schützenden Standorte des Richtfunks und die Funkmessstationen des Prüf- und Messdienstes der Bundesnetzagentur.

Anlage 5: Erläuterungen zu den Gebührenberechnungen

Die Bundesnetzagentur hat die Gebühren für Frequenzen im Bereich von 24,25 GHz bis 27,5 GHz für lokale, breitbandige Anwendungen mit der Neunten Verordnung zur Änderung der Frequenzgebührenverordnung vom 18.12.2020 (BGBl Teil I Nr. 64/2020 vom 23.12.20 Seite 3088) festgelegt.

Die Gebühr wird gemäß folgender Gebührenformel berechnet:

Gebühr (in Euro) = $1000 + B \cdot t \cdot 0{,}63 \cdot (6a_1 + a_2)$.
• 1000 gibt den Sockelbetrag in € an,
• B bezeichnet die Bandbreite in MHz (min. 50 MHz),
• t die Laufzeit der Zuteilung in Jahren (z. B. 15 Jahre),
• a die Fläche in km² mit einer Differenzierung zwischen der Siedlungs- und Verkehrsfläche (a_1) und anderen Flächen (a_2).

Gebührenfaktoren im Frequenzbereich 24,25 GHz bis 27,5 GHz im Einzelnen

Mit der Festlegung der Zuteilungsgebühr wird eine optimale Nutzung und effiziente Verwendung der Frequenzen sichergestellt. Daher steigt die Gebühr mit der beantragten Bandbreite.

Der Grundbetrag in Höhe von 1.000 € wurde so gewählt, dass auch Geschäftsmodelle z.B. von Start-ups oder KMUs möglich sind. Der Grundbetrag je Zuteilung setzt Anreize für eine professionelle Frequenzplanung und –nutzung und steigert das Interesse an Kooperationen zwischen sehr kleinen, benachbarten Nutzungen, für welche sich die Sicherstellung der Funkverträglichkeit separat als schwierig erweist.

Mit der Zuteilungsdauer steigt auch die Gebührenhöhe. Dies setzt den Anreiz für den Antragsteller, die Frequenzen nur für die Dauer zu beantragen, in denen eine Nutzung vorgesehen ist. Eine Hortung von Frequenzen wird so tendenziell erschwert, da - abgesehen vom drohenden Widerruf der Zuteilung bei Nichtnutzung - ein Teil der Gebühren für den Zeitraum ohne wirtschaftliche Verwertung zu finanziellen Nachteilen des Zuteilungsinhabers führt.

Der Basispreis in Höhe von 0,63 € wurde entsprechend der Bestimmung der Gebühren für lokale Frequenznutzungen im Frequenzbereich 3,7 – 3,8 GHz unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bandbreitebedarfe und Ausbreitungsbedingungen ermittelt. Dabei wurde unterstellt, dass Siedlungs- und Verkehrsflächen der Bundesrepublik Deutschland für 5G-Anwendungen besonders geeignete Flächen darstellen. Auf dieser Grundlage ergab sich für 26 GHz ein Basisbetrag von 0,63 €, der unter Berücksichtigung der technischen Innovationen von 5G-Anwendungen in der Praxis evaluiert wird.

Die Zuteilungsgebühr erhöht sich mit steigender Größe des Gebietes, in dem die Frequenznutzung erfolgt. Die Siedlungsdichte spielt hierbei eine entscheidende Rolle: Im ländlichen Bereich ist die Bebauung tendenziell entzerrt. Demgegenüber liegen genutzte Grundstücke im besiedelten Bereich näher beieinander und sind i.d.R. dichter bebaut. Für den besiedelten Bereich sind lokale Nachbarnutzungen, die eine Koordinierung erfordern und gegenseitig zu Einschränkungen führen können, eher zu erwarten.

Die Gebührenformel berücksichtigt diese Unterschiede, indem zwischen der Siedlungs- und Verkehrsfläche und anderen Flächen unterschieden wird. Zuteilungen, die der Siedlungs- und Verkehrsfläche zuzurechnen sind, sind daher sechsmal so teuer wie die Frequenznutzung in anderen Gebieten. Dabei wird auch berücksichtigt, dass in ländlichen Gebieten ebenso Flächen bestehen, die der Siedlungs- und Verkehrsfläche zuzuordnen sind, z.B. Industrie- oder Gewerbegebiete. Eine effiziente Frequenznutzung wird gefördert, wenn die Zuteilungsgebühr in ländlichen bzw. unbesiedelten Bereichen geringer ist. Die Definitionen zur Kategorisierung der Flächen richten sich nach denen des Umweltbundesamtes bzw. des Statistischen Bundesamtes[2].

Beispiele einer Gebührenberechnung:

Gebiete	**Bandbreite in MHz**	**Laufzeit in Jahren**	**Fläche a_1 in km²**	**Fläche a_2 in km²**	**Gebühr**
Campus - Beispiel 1	200	10	0,3		3.268 €
Campus - Beispiel 2	800	10	0,3		10.072 €
Industrie - Beispiel 1	400	10	1	5	28.720 €
Industrie - Beispiel 2	400	10	3		46.360 €
FWA Stadtteil Beispiel 1	800	10	4		121.960 €
FWA Stadtteil Beispiel 2	800	20	4		242.920 €

[2] Vgl. Angaben des Statistischen Bundesamtes und des Umweltbundesamtes zur Flächennutzung, abrufbar unter www.umweltbundesamt.de „Struktur der Flächennutzung“.

Anlage 6: Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit

Ein Formblatt zur Erklärung zur Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit (FaLeiZu) gemäß § 55 Abs. 4, S. 3 Telekommunikationsgesetz (TKG) kann von der Webseite www.bundesnetzagentur.de/lokalesbreitband heruntergeladen werden.

Anlage 7: Informationen zur Antragstellung

Das Webportal für die Einreichung von Anträgen ist derzeit noch nicht verfügbar.

Informationen und Dokumente für die Antragstellung können von der Webseite www.bundesnetzagentur.de/lokalesbreitband heruntergeladen werden.

Anlage 8: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
5G	Synonym für telekommunikationstechnische Einrichtungen der fünften Generation des Mobilfunks
BEM	Frequenzblock-Entkopplungsmaske (englisch: Block Edge Mask)
BGBl	Bundesgesetzblatt
CEPT	Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post und Fernmeldewesen (französisch: Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications)
ECC	Ausschuss für elektronische Kommunikation (der CEPT) (englisch: Electronic Communications Committee)
EESS	Erderkundungsfunkdienst über Satelliten (englisch: earth exploration satellite service)
EU	Europäische Union
FaLeiZu	Fachkunde, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit
FSS	Fester Funkdienst über Satelliten (englisch: fixed satellite service)
GSO	Geostationärer Satellitenorbit (englisch: Geostationary Satellite Orbit)
IoT	Internet der Dinge (englisch: Internet of Things)
NGSO	nicht-geostationärer Satellitenorbit (englisch: Non Geostationary Satellite Orbit)
TDD	Zeitduplex (englisch: Time Division Duplex)
TKG	Telekommunikationsgesetz
UAV	unbemanntes Luftfahrzeug (englisch: unmanned aerial vehicle)
VV	Verwaltungsvorschrift
WRC	Weltfunkkonferenz (englisch: World Radiocommunication Conference , z.B. WRC-19 für die WRC im Jahre 2019)