



Konsultation

zur Vergabe von Frequenznutzungsrechten in den Bereichen 26 GHz und 3.410 – 3.470 MHz

Telekom-Control-Kommission & RTR-GmbH

Wien am 14.10.2022

Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-GmbH)

Mariahilfer Straße 77–79
1060 WIEN, ÖSTERREICH
www.rtr.at

E: rtr@rtr.at
T: +43 1 58058-0
F: +43 1 58058-9191

FN 208312t, HG Wien
DVR-Nr.: 0956732
UID-Nr.: ATU43773001

Inhalt

1	Einleitung.....	4
1.1	Modell A	8
1.2	Modell B	9
1.3	Modell C	10
1.4	Konsultationsfragen.....	10
2	Vergabeziele	11
2.1	Konsultationsfragen.....	11
3	Frequenzbänder	12
3.1	26 GHz-Band	12
3.1.1	Frequenzbereich 24,3 - 24,9 GHz	13
3.1.2	Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz	13
3.2	Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz	14
4	Zahlenmäßige Beschränkung	16
4.1	Einleitung.....	16
4.2	26 GHz-Band	19
4.2.1	Frequenzbereich 24,3 - 24,9 GHz	19
4.2.2	Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz	19
4.3	Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz	37
4.4	Andere ECS-Bänder.....	38
4.5	Konsultationsfragen.....	39
4.5.1	Zur zahlenmäßigen Beschränkung (§ 14 TKG 2021)	39
4.5.2	Zur Abgrenzung von <i>High Demand Areas</i>	40
5	Wettbewerb	41
5.1	26 GHz-Band	41
5.1.1	Input im Rahmen der Konsultation.....	41
5.1.2	Welches Spektrum steht zur Verfügung?.....	41
5.1.3	Potenzielle Wettbewerbsprobleme.....	42
5.1.4	Optionen für wettbewerbssichernde Maßnahmen bei Knappheit.....	44
5.1.5	Wettbewerbsanalyse in <i>Low Demand Areas</i>	45
5.2	Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz	46
5.3	<i>Infrastructure Sharing</i>	47
5.4	Konsultationsfragen.....	47
6	Auswahlverfahren.....	48
6.1	Einleitung.....	48
6.2	Auswahlkriterien	49
6.3	Rechtliche Vorgaben in Bezug auf die Auswahlkriterien	50
6.4	Effiziente Nutzung und Verteilung der Frequenzen	53
6.5	Bewertung und Validität von Angeboten	54
6.6	Durchsetzung von Zusicherungen.....	55
6.7	Ausgestaltung von Auswahlverfahren	55
6.8	Entscheidung gemäß § 15 TKG 2021	57
6.9	Konsultationsfragen.....	58
7	Produkt- und Auktionsdesign.....	59
7.1	Losstruktur	59

7.1.1	Bandbreite.....	59
7.1.2	Geografische Gliederung.....	59
7.2	Produktkategorien.....	64
7.3	Auktionsverfahren.....	64
7.3.1	Auktionsdesign.....	64
7.3.2	Zuordnungsphase und langfristig effiziente Bandpläne.....	66
7.4	Nutzungsdauer.....	68
7.5	Technische Nutzungsbedingungen.....	68
7.5.1	Synchronisation.....	68
7.5.2	Nutzungsbedingungen an den Grenzen.....	68
7.6	Versorgungsaufgaben.....	70
7.6.1	Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz.....	70
7.6.2	Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz.....	72
7.7	Gemeinsame Nutzung von Frequenzen.....	72
7.7.1	<i>Club-Use-Model</i> im 26 GHz-Band.....	72
7.7.2	<i>Use-it-or-share-it-Verpflichtung</i> im 26 GHz-Band.....	74
7.7.3	<i>Bandmanager</i>	75
7.8	Konsultationsfragen.....	75
7.8.1	Regionen, Lose und Kategorien.....	75
7.8.2	Auktionsdesign für Vergabephase.....	76
7.8.3	Zuordnungsphase und langfristige Bandpläne.....	76
7.8.4	Technische Nutzungsbedingungen.....	77
7.8.5	Laufzeit.....	77
7.8.6	Versorgungsaufgaben.....	77
7.8.7	Gemeinsame Nutzung von Frequenzen.....	77
8	Lokale Frequenzzuteilungen.....	79
8.1	Lokale Frequenzzuteilungen für grundstücksbasierte Netzwerke.....	79
8.1.1	Einleitung.....	79
8.1.2	Verfügbare Frequenzbereich.....	79
8.1.3	Beschränkung der Antragsberechtigung.....	79
8.1.4	Verfahrensablauf.....	79
8.1.5	Nutzungsbedingungen.....	80
8.1.6	Interferenzschutz.....	80
8.2	Lokale Zuteilung für öffentliche Netze.....	83
8.2.1	Einleitung.....	83
8.2.2	Verfügbare Frequenzbereich.....	83
8.2.3	Verfahrensablauf.....	83
8.2.4	Nutzungsbedingungen.....	83
8.2.5	Interferenzschutz.....	83
8.3	Konsultationsfragen.....	87
9	Stellungnahmen.....	88

1 Einleitung

Mit dieser Konsultation, die unter anderem der Vorbereitung der jeweils per Verordnung zu treffenden Entscheidungen (etwaige zahlenmäßigen Beschränkung gemäß § 14 Abs. 1 TKG 2021, Festlegung eines Auswahlverfahrens gemäß § 15 Abs. 1 TKG 2021) und des Vergabeverfahrens dient, wenden sich die Telekom-Control-Kommission (TKK) und die RTR-GmbH primär an potenzielle Nutzer von Frequenzen im Bereich 26 GHz und den im Rahmen der 1. 5G-Auktion im Jahr 2019 nicht vergebenen Frequenzen im Bereich 3410-3470 MHz. Gemäß dem im Februar 2022 veröffentlichten *Spectrum Release Plan 2022-2026*, ist die Vergabe der genannten Frequenzen für das 1. Halbjahr 2023 geplant.

Die Regulierungsbehörde hat im Sommer 2021 eine Konsultation unter anderem zu diesen Bändern durchgeführt.¹ In Bezug auf das 26 GHz-Band haben sich drei Use-Cases herauskristallisiert:

- *Mobile Broadband*
- *Fixed Wireless Access*
- Campus Netzwerke / Industrienetzwerke / private Netzwerke

Für die Nutzungsart Campus Netzwerke / Industrienetzwerke / private Netzwerke werden voraussichtlich im Frequenznutzungsplan des BMLRT 600 MHz an der unteren Bandkante vorgesehen und im Rahmen eines – auch von mehreren Konsultationsteilnehmern vorgeschlagenen – grundstücksbasierten Lizenzierungsmodell (*Real Estate Licensing Models*) zugeteilt (siehe dazu Kapitel 8.1).

Hinsichtlich der Frage, ob das 26 GHz-Band in Form lokaler, regionaler oder nationaler Nutzungsrechte vergeben werden sollte, waren die Konsultationsinputs in der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* im Jahr 2021 ambivalent. Allerdings vertrat die Mehrzahl der Konsultationsteilnehmer die Auffassung, dass die 26 GHz-Frequenzen in kleineren Gebieten zugeteilt werden sollten (insbesondere lokale Nutzungsrechte). In Bezug auf das 3,4 – 3.8 GHz-Band sind die Präferenzen zwischen regionalen und lokalen Nutzungsrechten ausgeglichen (vgl. Tabelle 1). Ebenfalls nicht eindeutig waren die Positionen hinsichtlich der Frage, ob die Frequenzen per Auswahlverfahren (zB Auktion) oder im Rahmen eines administrativen Verfahrens zugeteilt werden sollten.²

¹ Vgl. Konsultation der Regulierungsbehörde zum *Spectrum Release Plan 2021 bis 2026*, Abrufbar: https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen/konsultationen/konsultation_spectrum_release_plan.de.html

² Vgl. Zusammenfassung der Stellungnahmen zur Konsultation zum *Spectrum Release Plan*, Abrufbar: https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen/konsultationen/konsultation_spectrum_release_plan_stn.de.html

Tabelle 1: Mögliche Vergabeverfahren mit der jeweiligen Zahl an Meldungen

Frequenzband	Bundesweite Nutzungsrechte	Regionale Nutzungsrechte	Lokale Nutzungsrechte	<i>Real Estate Licensing</i>	Unlizenzierte Nutzung
Restfrequenzen 3,4-3,8 GHz		4	2	2	
▪ 3,x GHz (Mobilfunk, FWA)					
▪ 3,x GHz (private Netzwerke)			2	2	
26 GHz	2	1	7	4	
▪ 26 GHz <i>High Demand Areas</i> (HDAs)		1			
▪ 26 GHz <i>Low Demand Areas</i> (LDAs)			1		
▪ 26 GHz private Netzwerke			4	3	
▪ 26 GHz Indoor			1		1

Quelle: Zusammenfassung Stellungnahmen zur Konsultation zum *Spectrum Release Plan*³

Unabhängig von den Präferenzen bezüglich des Lizenzierungsgebietes waren sich die Konsultationsteilnehmer allerdings einig, dass keine flächendeckende bundesweite Nutzung der 26 GHz-Frequenzen zu erwarten sein wird (Tabelle 2). Vielmehr wird primär von einer lokalen Nutzung, etwa in Hotspot-Gebieten ausgegangen.

³ Siehe Fußnote 2.

Tabelle 2: Mögliche Nutzungsgebiete nach Band mit jeweiliger Anzahl an Meldungen

Versorgungsgebiet	< 1 GHz	2,3 GHz	2,6 GHz FDD	2,6 GHz TDD	3,x GHz	3,8-4,2 GHz	6 GHz	26 GHz	42 GHz	60 GHz
Bundesweite Nutzung	1	4	3	2	2					
Regionale Nutzung (Region, Kommunalnetz)		1	1		2		1	1		
Urbane Nutzung (städtische Regionen)		1		1	1		1	1		
Hotspots (urban, suburban)		1		1	2		1	4	2	2
Lokale Nutzung					1			4	1	1
<i>Last-Mile</i> /FWA (Straßenzüge suburban, urban, kleinstädtisch)		1		1	2			4	2	2
Campus Indoor/Outdoor		3		2	4	2	1	9	2	2
Campus Indoor		3		2	3	2	1	7	2	2
Einzelne Strecken							1	2		

Quelle: Zusammenfassung Stellungnahmen zur Konsultation zum *Spectrum Release Plan*⁴

Das TKG 2021 sieht vor, dass Frequenzen, die zahlenmäßig beschränkt sind, per Auswahlverfahren und Frequenzen, die nicht zahlenmäßig beschränkt sind, mittels eines administrativen Verfahrens zuzuteilen sind. Das Lizenzgebiet und die Frage der zahlenmäßigen Beschränkung sind eng miteinander verknüpft. Der in der Konsultation angemeldete – räumlich undifferenzierte - Spektrumsbedarf zeigt, dass die Frequenzen bei einer nationalen Vergabe jedenfalls zahlenmäßig beschränkt bzw. zu beschränken sind.

Allerdings wurden in der Konsultation auch erhebliche Zweifel geäußert, dass die Frequenzen aufgrund ihrer spezifischen Ausbreitungseigenschaften bei einer bundesweiten Vergabe effizient genutzt würden. Aufgrund der Ausbreitungseigenschaften, der einfacheren Interferenzkoordination und der punktuellen Nutzung sei die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte suboptimal. Es wurde vorgeschlagen, das 26 GHz-Band lokal an die jeweiligen Nachfrager zuzuweisen. Die Regulierungsbehörde leitet aus den Konsultationseingaben ab, dass es eine lokale Nachfrage nach Frequenzen gibt, die bei einer Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte nicht befriedigt werden kann. Es besteht

⁴ Siehe Fußnote 2.

zudem das Risiko, dass Frequenzen in Teilen des Bundesgebietes ungenutzt bleiben und damit langfristig sterilisiert werden könnten.

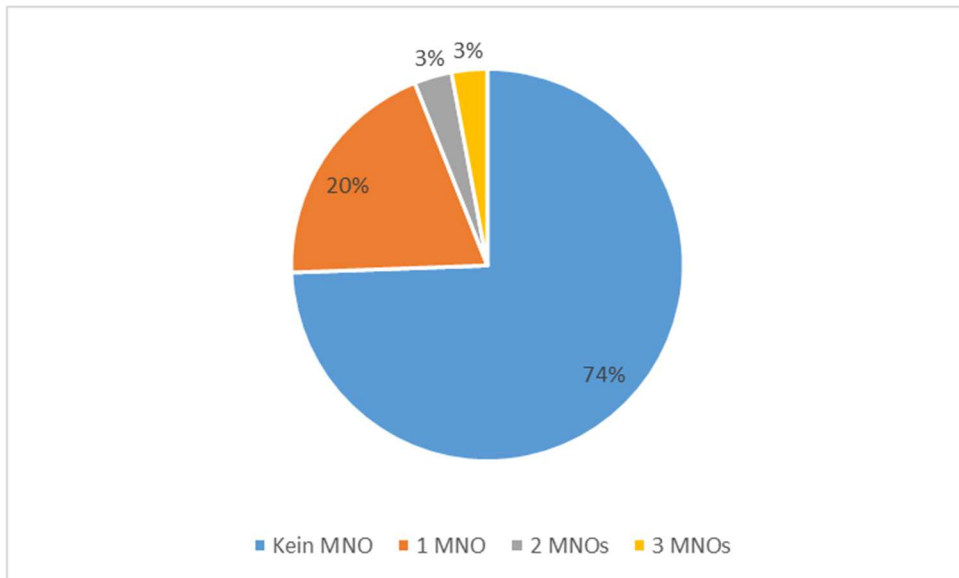


Abbildung 1: Anteil der Gemeindeflächen mit 2,6 GHz-Basisstationen und Zahl der MNOs (Quelle: RTR)

So konzentriert sich etwa die Nutzung des 2,6 GHz-Bandes, das im Jahr 2010 vergeben wurde, überwiegend auf urbane Gebiete (siehe dazu Kapitel 4.2.2). Als Konsequenz wird dieses Band in einem erheblichen Teil des Bundesgebietes gar nicht oder nur von einem Betreiber genutzt. In Abbildung 1 ist der relative Anteil der Gemeindefläche jener Gemeinden ausgewiesen, in denen keiner der Mobilfunkbetreiber einen Standort mit 2,6 GHz-Frequenzen betreibt. Der Anteil beläuft sich auf 74% der Gesamtfläche. Die Fläche jener Gemeinden, auf deren Gemeindegebiet nur ein Mobilfunkbetreiber einen Standort mit 2,6 GHz-Frequenzen betreibt, beläuft sich auf 20% der Gesamtfläche. Das Argument, dass Standorte in einzelnen Gemeinden der Versorgung nicht nur dieser Gemeinde dienen, kann nicht über die faktisch geringe Nutzung des Bandes in ruralen Gebieten hinwegtäuschen. Das 2,6 GHz-Band wäre aber aufgrund der Ausbreitungseigenschaften deutlich besser für eine flächige Nutzung geeignet als das 26 GHz-Band. Bei einer bundesweiten Vergabe des 26 GHz-Bandes bestünde aus heutiger Sicht ein beträchtliches Risiko, dass die Frequenzen in weiten Teilen Österreichs ungenutzt blieben, was dem Ziel einer effizienten Nutzung widersprechen würde.

Durch ein geeignetes Lizenzierungs- oder Sharing-Modell könnten die Frequenzen in diesen Gebieten durch Dritte, etwa lokale Betreiber, genutzt werden. Im Gegensatz zu niederfrequentem Spektrum sind aufgrund der Ausbreitungseigenschaften keine nachteiligen Effekte hinsichtlich einer effizienten Nutzung der Frequenzen zu erwarten - ganz im Gegenteil. Gelänge es, Frequenzen, die andernfalls ungenutzt blieben, einer produktiven Nutzung durch Dritte zuzuführen, würde dies die Erfüllung

gleich mehrerer Vergabeziele unterstützen (Wettbewerb durch den Abbau von Marktzutrittsbarrieren, neue Geschäftsmodelle und Innovation, effiziente Frequenznutzung).

Die Regulierungsbehörde schließt sich aber nicht der Auffassung einiger Konsultationsteilnehmer an, dass die 26 GHz-Frequenzen generell nicht knapp bzw. nicht zahlenmäßig zu beschränken seien. Der angemeldete Bedarf (800 MHz je Betreiber) übersteigt deutlich das Angebot (1 GHz), sodass jedenfalls in Gebieten, in denen eine dichtere Nutzung zu erwarten ist (unter Mitberücksichtigung von interferenzbedingten räumlichen Separierungen zwischen Nutzern einer Frequenz), Nutzungsrivalität um die Frequenzen besteht.

Die Regulierungsbehörde schlägt in der Folge – als Alternative zu exklusiven bundesweiten Nutzungsrechten - drei unterschiedliche Vergabeszenarien bzw. Vergabemodelle für die 26 GHz-Frequenzen vor, wie in dem skizzierten Spannungsfeld eine effizientere Nutzung der Frequenzen erreicht werden könnte. Gemäß § 10 Abs 3 TKG 2021 ist die Regulierungsbehörde angehalten, einen effektiven und effizienten Einsatz der Frequenzen etwa durch eine gemeinsame Nutzung von Funkfrequenzen durch mehrere Nutzer zu fördern.

1.1 Modell A

Das erste Vergabeszenario (Modell A) setzt direkt bei der zahlenmäßigen Beschränkung an. Durch eine räumlich differenzierte Betrachtung der Nachfrage werden Gebiete abgrenzt, in denen ein hoher Spektrumsbedarf zu erwarten ist und in denen die Frequenzen knapp sind, sogenannte *High Demand Areas*. Die Zuteilung der Frequenzen in diesen *High Demand Areas* (HDAs) erfolgt gem. TKG 2021 mittels Auswahlverfahren (Auktion).

In Gebieten, in denen die Frequenzen nicht knapp sind (Rest von Österreich), sogenannte *Low Demand Areas* (LDAs), kommt den rechtlichen Vorgaben folgend ein administratives Zuteilungsverfahren zum Einsatz. Gemäß § 10 Abs 3 TKG 2021 ist das am besten geeignete und mit dem geringsten Aufwand verbundene Genehmigungssystem anzuwenden, damit die Frequenzen so flexibel und effizient wie möglich genutzt werden. Für die Zuteilung der 26 GHz-Frequenzen in den *Low Demand Areas* wird daher ein einfaches administratives Verfahren (*light licensing*) vorgeschlagen, das – um Nutzungsrivalität möglichst zu vermeiden – eine sehr kleinräumige Zuteilung der Frequenzen (lokale Lizenzierung oder lokale Vergabe) vorsieht (siehe Kapitel 8.2). Ein vergleichbares räumlich differenziertes Vergabemodell mit einer Auktion in Gebieten mit hoher Nachfrage und einem administrativen Zuteilungsverfahren in den verbleibenden Gebieten wird etwa auch in Großbritannien von der OFCOM für die

Vergabe von *mmWave*-Spektrum (ua 26 GHz) vorgeschlagen und wurde auch in Australien für Frequenzen in diesem Bereich gewählt.^{5,6}

Die Regulierungsbehörde erwartet, dass die Nachfrage nach 26 GHz-Frequenzen in den *High Demand Areas* (HDAs) sehr stark durch Mobilfunkbetreiber (etwa in Hot-spots) getrieben sein wird. Zusätzlich lassen die Konsultationsinputs eine Nachfrage von regionalen Breitbandanbietern erkennen. Aus diesem Grund bieten sich Lizenzierungsgebiete an, die sich an Regionen der Vergabe des Bandes 3,4-3,8 GHz im Jahr 2019 orientieren. Es wird daher vorgeschlagen, die einzelnen HDAs innerhalb dieser Lizenzgebiete zu gruppieren. Damit können im Auktionsdesign auch potenzielle Werteinterdependenzen zwischen den zwei zu vergebenden Bändern adressiert werden.

1.2 Modell B

Das zweite Vergabeszenario (Modell B) knüpft an die von den Teilnehmern der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* erwartete vorwiegend lokale und geografisch heterogene Nutzung (unterschiedliche *Use Cases* und Nutzer in unterschiedlichen Gebieten) an. Modell B sieht vor, dass die 26 GHz-Frequenzen (nicht aber die Restfrequenzen 3,4-3,8 GHz) in sehr kleinen Regionen per Auswahlverfahren (Auktion) vergeben werden, wobei größere Gemeinden und Städte in der Auktion als separate Gebiete angeboten werden und kleinere Gemeinden in politische Bezirke zusammengefasst werden. Durch weitreichende Ausbaupflichtungen in allen Regionen soll verhindert werden, dass die Frequenzen aus strategischen Motiven gehortet werden. Lokale Betreiber haben so die Möglichkeit, Frequenznutzungsrechte in Gebieten zu erwerben, in denen größere Betreiber keinen oder einen geringen Bedarf haben. Dieses Vergabemodell ist auch als Markttest für die aktuelle Knappheit zu werten. Sollten Frequenzen in einzelnen Regionen übrigbleiben, könnten diese daher auch zu einem späteren Zeitpunkt mittels administrativem Zuteilungsverfahren vergeben werden.

Vergabemodell B eignet sich insbesondere dann, wenn es nicht möglich sein sollte, HDAs und LDAs klar voneinander abzugrenzen und wenn Werteinterdependenzen zwischen den Regionen (insbesondere regionsübergreifende Synergien) begrenzt sind. Unter diesen Voraussetzungen können potenzielle Nutzer die Entscheidung, Frequenzen in einer Region zu erwerben (weil sich etwa in der Stadt ein MBB-Hotspot befindet), unabhängig davon treffen, ob sie in den anderen Regionen erfolgreich Frequenzen erwerben.

⁵ Vgl. dazu etwa die Konsultation der OFCOM zur Vergabe von *mmWave* Spektrum. Abrufbar unter: <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/mmwave-spectrum-for-new-uses>.

⁶ Zur Vergabe in Australien vgl. etwa <https://www.infrastructure.gov.au/media-communications-arts/spectrum/spectrum-allocations/26-ghz-band>

Bestehen aber erhebliche regionsübergreifende Synergien, etwa weil ein FWA-Betreiber mehrere Regionen aggregieren muss, um eine effiziente Mindestgröße zu erreichen, ist dieses Modell ungeeignet.

Als internationales Beispiel für eine regionale Auktion mit zum Teil (bevölkerungsmäßig) sehr kleinen Regionen ist etwa die 3,5 GHz-Auktion in den USA zu nennen (Auction 105).⁷

1.3 Modell C

In der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* schlagen zwei Teilnehmer die Vergabe von bundesweiten Nutzungsrechten für die 26 GHz-Frequenzen vor. Allerdings gehen auch diese Konsultationsteilnehmer nicht von einer flächendeckenden Nutzung der 26 GHz-Frequenzen aus, sondern von einer lokalen oder regionalen Nutzung.

Mit der Vergabe von exklusiven bundesweiten Nutzungsrechten besteht ein hohes Risiko, dass die Frequenzen in ruralen Gebieten nicht genutzt werden, obwohl es potenzielle lokale Nutzer geben könnte. Aufgrund von strategischen Motiven (Marktverschluss) können Frequenznutzungsinhaber einen Anreiz haben, Frequenzen auch dann nicht potenziellen Nutzern zu überlassen, wenn sie selbst die Frequenzen nicht nutzen.

Um dies zu verhindern, kombiniert Modell C die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte mittels Auswahlverfahren (Auktion) mit Maßnahmen, die das Horten von Spektrum in ruralen Gebieten verhindern oder erschweren, wie etwa durch weitreichende Versorgungsaufgaben und/oder - im Falle eines fehlenden Eigenbedarfs - einer Verpflichtung zur Vermietung von Spektrum.

Dieses Vergabemodell könnte etwa in Frage kommen, wenn eine klare Abgrenzung von HDAs und LDAs nicht möglich sein und es erhebliche regionsübergreifende Synergien geben sollte, sodass auch Modell B nicht geeignet wäre.

Bei den ebenfalls zu vergebenden Frequenzen im Bereich 3410-3470 MHz handelt es sich um in bestimmten Regionen nicht zugeteilte Frequenzen aus der Vergabe im Jahr 2019. Aus Sicht der Regulierungsbehörde sind diese zahlenmäßig zu beschränken (siehe dazu Kapitel 4.3). Wie auch von Teilnehmern der Konsultation vorgebracht, ist eine Vergabe dieser Restfrequenzen nur auf derselben regionalen Basis wie in der Vergabe 2019 sinnvoll.

1.4 Konsultationsfragen

Frage 1.1: Wie beurteilen Sie die von der Regulierungsbehörde vorgeschlagenen drei Vergabemodelle? Welche Vorteile und Nachteile sehen Sie? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

⁷ Siehe: <https://www.fcc.gov/auction/105>

2 Vergabeziele

Die Regulierungsbehörde legt folgende Vergabeziele fest:

- Rechtssicherheit
- Sicherstellung einer effizienten Frequenznutzung
- Sicherstellung/Förderung effektiven Wettbewerbs
- Förderung der Versorgung
- Förderung von Innovation und Geschäftsentwicklung

In Anbetracht der spezifischen Eigenschaften der 26 GHz-Frequenzen (Spektrum ungeeignet für flächendeckende Nutzung, unterschiedliche Geschäftsmodelle, Unsicherheit in Bezug auf die Nutzung) stellt die Regulierungsbehörde neben der Rechtssicherheit insbesondere die effiziente Nutzung der Frequenzen und die Förderung von Innovation und Geschäftsentwicklung in das Zentrum der Vergabe. Ziel ist es

- die unterschiedlichen Geschäftsmodelle / *Use Cases* bestmöglich zu unterstützen;
- sicherzustellen, dass Spektrum (etwa in ruralen Gebieten) nicht sterilisiert wird bzw. ungenutzt bleibt, wenn es eine potenzielle Nutzung gibt; sowie
- im Falle von zahlenmäßig beschränkten (knappen) Frequenzen, ein auf Effizienz ausgerichtetes Auswahlverfahren auszuwählen bzw. zu entwickeln.

Die Maximierung des Auktionserlöses ist ausdrücklich kein Vergabeziel. Die Regulierungsbehörde fühlt sich auch den Klimazielen verpflichtet und unterstützt für Frequenzvergaben im Rahmen der Vergabeziele relevante Maßnahmen.⁸

2.1 Konsultationsfragen

Frage 2.1: Welche Vergabeziele sollten Ihrer Meinung nach im Vordergrund stehen und welche Zielkonflikte könnte es geben? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

⁸ Vgl. dazu etwa RSPG, Progress Report of the RSPG Sub Group on Climate Change, 2022. Abrufbar: https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2022/06/RSPG22-016final-Progress_report_Climate_Change.pdf

3 Frequenzbänder

3.1 26 GHz-Band

Das Frequenzband umfasst den Frequenzbereich 24,25 bis 27,5 GHz. Das Band war bereits Gegenstand von Konsultationen in den Jahren 2019 und 2021. Die bisherige Nutzung des Frequenzbands wurde bereits in diesen Konsultationen diskutiert, bezüglich der nicht terrestrischen Nutzung wird auf diese Konsultationen verwiesen (beispielsweise Schutzzone um die Erdfunkstelle Aflenz).^{9,10} Eine wichtige terrestrische Nutzung ist Richtfunk in den Teilbereichen 25,081 - 25,445 GHz und 26,089 - 26,453 GHz (im Folgenden als „Richtfunkband“ bezeichnet).

Es ist geplant, langfristig das gesamte Band für ECS-Dienste für Mobilfunk und Breitband zu nutzen und die Frequenzen auf Basis des folgenden Bandplans, der auf den harmonisierten Nutzungsbedingungen (200 MHz-Blöcke, Ausrichtung an der oberen Bandkante) fußt, zu vergeben.

Langfristig stehen damit 16 Blöcke mit je 200 MHz zur Verfügung. Der Frequenzbereich 24,25-24,30 GHz ist in der Grafik nicht berücksichtigt.

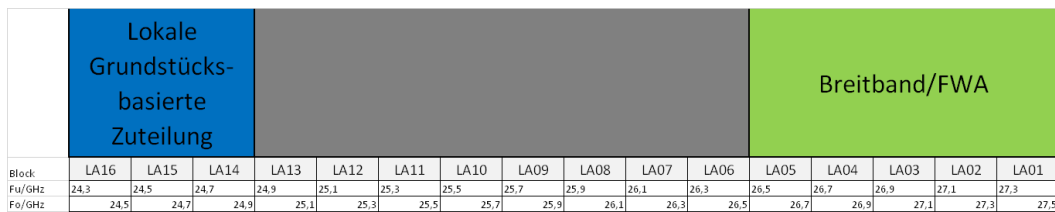


Abbildung 2: Bandplan 26 GHz-Band

Gemäß FNV ist geplant, 600 MHz an der unteren Bandkante für eine lokale grundstücksbasierte Zuteilung in abgegrenzten und kleinräumigen geografischen Gebieten, insbesondere für innerbetriebliche Zwecke (z.B. Campusnetzwerke, Industrienutzung), zu nutzen (Bereich 24,3 - 24,9 GHz). Der Frequenzbereich 26,5 – 27,5 GHz soll für harmonisierte ECS-Frequenzen für Mobilfunk und Breitband gemäß § 11 Abs 3 TKG 2021 gewidmet werden.

⁹ Vgl. Konsultation der Regulierungsbehörde zum 26 GHz-Band sowie zum 2300 MHz-Band, Abrufbar: <https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen/konsultationen/konsult26-ghz-2300-mhz.de.html>

¹⁰ Vgl. Konsultation der Regulierungsbehörde zum *Spectrum Release Plan 2021 bis 2026*, Abrufbar: https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen/konsultationen/konsultation_spectrum_release_plan.de.html

3.1.1 Frequenzbereich 24,3 - 24,9 GHz

Tabelle 3: Frequenzblöcke an der unteren Bandkante des 26 GHz-Bandes

Frequenzblöcke	GHz
LA14	24,7-24,9
LA15	24,5-24,7
LA16	24,3-24,5

Diese Frequenzen sind zahlenmäßig nicht beschränkt (siehe Kapitel 4.2.1). Sie werden auf Basis eines grundstücksbasierten Zuteilungsverfahrens (*Real Estate Licensing Model*) vergeben. Die Details dazu finden sich im Kapitel 8.1.

3.1.2 Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz

Tabelle 4: Frequenzblöcke an der oberen Bandkante des 26 GHz-Bandes

Frequenzblöcke	GHz
LA01	27,3-27,5
LA02	27,1-27,3
LA03	26,9-27,1
LA04	26,7-26,9
LA05	26,5-26,7

Abhängig davon, ob diese Frequenzen (in einem bestimmten Gebiet) zahlenmäßig beschränkt sind, werden sie entweder im Rahmen eines Auswahlverfahrens vergeben oder im Rahmen eines administrativen Verfahrens zugeteilt (siehe Kapitel 4.2.2).

3.2 Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz

Der Frequenzbereich 3410 bis 3800 MHz wurde im Jahr 2019 im Rahmen einer regionalen Vergabe versteigert. In einigen Regionen wurden nicht alle Frequenzen zugeteilt. Die noch verfügbaren Frequenzen sind Teil der nächsten Vergabe.

Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht über die verfügbaren Frequenzen:

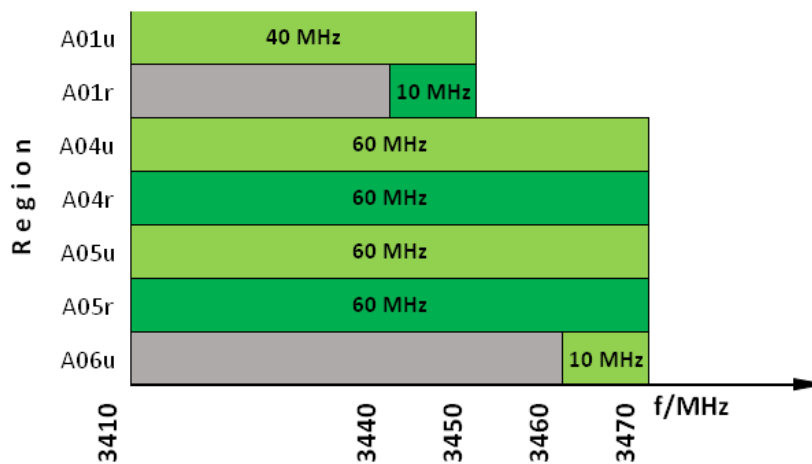


Abbildung 3: Übersicht 3410 – 3470 MHz

Konkret sind Frequenzen in folgenden Regionen verfügbar:

Tabelle 5: Frequenzblöcke/Bandbreite

Region(en)	Frequenzbereich/MHz	Bandbreite/MHz
A01u	3410-3450	40
A01r	3440-3450	10
A04u, A04r, A05u, A05r	3410-3470	60
A06u	3460-3470	10

Sofern notwendig werden diese Frequenzblöcke im Verfahren wie folgt bezeichnet:

Tabelle 6: Frequenzblöcke im Bereich 3410-3470 MHz

Bezeichnung	Frequenzbereich
LB01	3410 – 3420 MHz
LB02	3420 – 3430 MHz
LB03	3430 – 3440 MHz
LB04	3440 – 3450 MHz
LB05	3450 – 3460 MHz
LB06	3460 – 3470 MHz

Bezüglich der technischen Nutzungsbedingungen wird auf den Bescheid der Frequenz-zuteilung sowie auf die Nutzungsbedingungen für diesen Frequenzbereich (siehe F1/21¹¹) verwiesen.

¹¹ Siehe Frequenzzuteilung im Verfahren F1/21; Abrufbar unter: https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/entscheidungen/entscheidungen/f1_21.de.html

4 Zahlenmäßige Beschränkung

4.1 Einleitung

Die der Regulierungsbehörde zur Vergabe zugewiesenen Frequenzen sind für die Nutzung für elektronische Kommunikationssysteme für Mobilfunk- und Breitbandnutzung (ECS) vorgesehen. Für diese Frequenzen werden europaweit harmonisierte Nutzungsbedingungen entwickelt, um eine störungsfreie Nutzung zu ermöglichen und um Größenvorteile iZ mit der Telekommunikationsausrüstung auszuschöpfen.

Die bislang für Mobilfunkdienste vergebenen Frequenzen liegen im Bereich von 700 MHz bis 3,8 GHz. Diese Frequenzen wurden großteils in Form bundesweiter Nutzungsrechte (manchmal auch regionaler Nutzungsrechte in größeren Regionen) primär für die Nutzung für Mobilfunknetze mittels Auktion vergeben. Diese Form der Frequenzzuteilung hat eine Reihe von Vorteilen: Sie erlaubt es den Betreibern, die Frequenzen innerhalb ihres Lizenzgebietes effizient zu nutzen (Interferenzmanagement) und das Lizenzgebiet (flächendeckend) zu versorgen. Zudem schafft diese Art der Frequenzzuteilung Investitionssicherheit für Geschäftsmodelle mit einer größeren geografischen Ausdehnung, bei denen erhebliche (versunkene) Fixkosten (zB in Backbone-Infrastruktur, Marketing und Vertrieb) anfallen.

Nach „alter“ Rechtslage (TKG 2003) war es so, dass das dafür zuständige Bundesministerium diese Frequenzen in der Frequenznutzungsverordnung als „zahlenmäßig beschränkt“ (knapp) ausgewiesen und damit die Zuständigkeit der Regulierungsbehörde für die Vergabe begründet hat. Mit dieser Entscheidung wurde auch das Vergabeverfahren (Auktion) determiniert. In der Folge wurden die Frequenzen von der TKK im Rahmen einer Auktion zugeteilt. Andernfalls wurden die Frequenzen in einem Antragsverfahren nach dem *First-Come-First-Served*-Prinzip vom zuständigen Bundesministerium zugeteilt.

Beim *First-Come-First-Served*-Prinzip erfolgt die Zuteilung nach der zeitlichen Reihenfolge der Anträge, solange bis (an einem bestimmten Ort oder für ein bestimmtes Gebiet) das Angebot an Frequenzen ausgeschöpft ist. Dieses Verfahren birgt bei Knappheit (Nachfrage übersteigt das Angebot) große Risiken in Bezug auf die wesentlichen Zielvorgaben des TKG. Insbesondere ist es ungeeignet, die konkurrierenden Frequenznachfragen der potenziellen Nutzer zu bewerten und sachgerecht gegeneinander abzuwägen. Die Zuteilung erfolgt ausschließlich nach der zeitlichen Reihung.

Eine solche Bewertung und Abwägung der Nachfrage ist aber fundamental für die Erreichung der Ziele des TKG, wenn die Nachfrage nach Frequenzen das Angebot übersteigt. Es muss nicht nur entschieden werden, welche und wie viele Nutzer Frequenzen erhalten, sondern auch wie viele Frequenzen jeder dieser Nutzer erhält. Dabei spielen unterschiedlichste Faktoren eine Rolle (Endkundennachfrage, Marktstruktur, Geschäftsmodelle, *trade-off* zwischen Frequenzen und Infrastruktur-

investitionen, etc.). Für die Bewertung ist daher ein an den Zielen des TKG ausgerichtetes Auswahlverfahren notwendig. Nur so kann eine Verteilung der Frequenzen erzielt werden, die für die Endnutzer die größtmöglichen Vorteile bietet.

Unter den genannten Rahmenbedingungen wäre ein Auswahlverfahren nur dann verzichtbar, wenn die Nachfrage nach Frequenzen das Angebot tatsächlich nicht übersteigt, die Nachfrage nach Frequenzen also so gering ist, dass die Frequenzen tatsächlich keine knappe Ressource sind. Eingedenk der rasanten Entwicklung der Nachfrage nach mobilen (Daten-)Diensten war das in der Vergangenheit für ECS Frequenzen nicht zu erwarten. Dieser Befund wurde auch durch die Ergebnisse der Auktionen bestätigt.

Mit dem 26 GHz-Band wird nun ein Band vergeben, das aufgrund der Ausbreitungseigenschaften unter Umständen anders zu bewerten sein wird. Die Nutzungsgebiete sind deutlich kleiner und eine flächendeckende Nutzung unwirtschaftlich. Unterschiedliche Nutzer mit unterschiedlichen *Use Cases* haben Interesse an dem Band bekundet. Manche dieser *Use Cases* erfordern ein relativ kleines Nutzungsgebiet (lokale Nutzung), manche sind nur für bestimmte Gebiete relevant.¹² A priori ist also nicht davon auszugehen, dass die Frequenzen in allen Gebieten zwingend knapp sein müssen.

In diesem Kapitel wird untersucht, ob die im Rahmen der nächsten Vergabe zuzuteilenden Frequenzen (nicht) „zahlenmäßig beschränkt“ werden sollten und wenn ja, in welchen Gebieten. Diese Beurteilung fällt nunmehr, mit dem TKG 2021, in den Zuständigkeitsbereich der Regulierungsbehörde. Der neue Rechtsrahmen sieht eine breite, vorausschauende, an eindeutigen Kriterien orientierte Beurteilung vor. Gemäß § 14 TKG 2021 stehen dabei erstens die langfristigen Nachteile, die sich für Endnutzer ergeben, wenn Frequenzen, für die es mehr Nachfrage als Angebot gibt, nicht durch ein Auswahlverfahren vergeben werden (siehe oben) sowie zweitens die Erleichterung bzw. Förderung des Wettbewerbs im Zentrum. Das zweite Kriterium stellt einerseits auf die Vorteile ab, die ein effizientes Auswahlverfahren für den Wettbewerb haben kann, andererseits aber auch auf den Umstand, dass Knappheit nicht „künstlich“ (zB durch sachlich nicht gerechtfertigte Lizenzgebiete) geschaffen und damit der Markteintritt potenzieller Nutzer behindert werden soll.

Bei der Beurteilung hat die Regulierungsbehörde – neben der Sicherstellung des Wettbewerbs - folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Effiziente Frequenznutzung
- Gegenwärtige und vorhersehbare künftige Nutzungen
- Absehbare technische Entwicklungen
- Dauer der zu erwartenden Frequenzzuteilung

¹² Siehe Fußnote 2.

Die Beurteilung hat auf die gegenwärtigen und vorhersehbaren Nutzungen Bedacht zu nehmen. Die für die Nutzungen erforderlichen Versorgungs- und Lizenzgebiete spielen dabei eine zentrale Rolle. Je größer das Lizenzgebiet, desto eher ist Nutzungsrivalität gegeben und eine Vergabe mittels Auswahlverfahren angezeigt. Im Extremfall, bei der Zuteilung von bundesweiten Nutzungsrechten, rivalisieren auch lokale Nutzungen, die sich aufgrund der Distanz gar nicht stören würden (etwa in Wien und in Vorarlberg), um eine Frequenz. Es ist also zu prüfen, welche Lizenzgebiete für die erwarteten Nutzungen erforderlich sind. Dabei ist auch auf das Problem der Interferenzen (siehe weiter unten) und auf die Investitionssicherheit Bedacht zu nehmen. Die Errichtung eines flächendeckenden, durchgängige Mobilität unterstützenden Mobilfunknetzes erfordert langfristige Planungs- und Investitionssicherheit und damit langfristige exklusive Nutzungsrechte in größeren Gebieten. Eine rein punktuelle Nutzung in Hotspot-Gebieten erfordert dies hingegen nicht.

Ein weiteres Beurteilungskriterium ist die effiziente Frequenznutzung. Zu bewerten ist in diesem Zusammenhang, ob eine effiziente Frequenznutzung mit oder ohne „zahlenmäßig beschränkten“ Frequenzen besser gewährleistet werden kann. Einerseits kann etwa durch ein kleinteiliges administratives Vergabeverfahren (lokale Lizenzierung) die Nutzungsdichte (mehrere unterschiedliche Nutzer) in der Fläche erhöht werden, was zu einer intensiveren Nutzung der Frequenzen führt. Mit zusätzlichen neuen Nutzern ist auch ein pro-kompetitiver Effekt auf den Wettbewerb verbunden. Andererseits erfordert die Lizenzierung unterschiedlicher Nutzer entsprechende Schutzabstände, um eine störungsfreie Nutzung zu gewährleisten. In den betroffenen Gebieten kann eine Frequenz nicht oder nur sehr eingeschränkt genutzt werden, was etwa in dichtbesiedelten Gebieten dem Ziel einer effizienten Frequenznutzung abträglich sein kann.

Die Beurteilung, ob Frequenzen zahlenmäßig beschränkt sind, ist keine Momentaufnahme, sondern hat vorausschauend für den Zeitraum der Frequenzzuteilung zu erfolgen. Im Zusammenhang mit der voraussehbaren künftigen Nutzung sind die internationalen und europäischen Frequenzplanungen zu berücksichtigen. Denn diese Frequenzplanungen beeinflussen die zukünftige globale Nachfrage nach Ausrüstung, in Folge dessen die Investitionsentscheidungen der Ausrüstungshersteller und damit letztlich die Verfügbarkeit eines Ökosystems an Endgeräten und Geräten im Zugangnetz zur Nutzung einer bestimmten Frequenz. Im Zusammenhang mit der voraussehbaren künftigen Nutzung sind weiters die absehbaren technischen Entwicklungen zu berücksichtigen.

4.2 26 GHz-Band

4.2.1 Frequenzbereich 24,3 - 24,9 GHz

Gemäß Frequenznutzungsverordnung ist geplant, diesen Bereich (Blöcke LA14-LA16) für eine lokale grundstücksbasierte Zuteilung in abgegrenzten und kleinräumigen geografischen Gebieten, insbesondere für innerbetriebliche Zwecke (z.B. Campusnetzwerke, Industrienutzung) zu nutzen. Die Zuteilung ist auf das entsprechende Betriebsgelände begrenzt und das Verfügungsrecht an den Frequenzen an die rechtliche Kontrolle über das entsprechende Grundstück (direkt oder indirekt) geknüpft (*Real Estate Licensing Model*). Siehe dazu Kapitel 8.1.

Diese Frequenzen erfüllen die Kriterien „nicht-zahlenmäßig beschränkter“ Frequenzen. Aufgrund der Lizenzierungsmodells und des vorgesehenen Nutzungsmodells besteht keine bis geringe Nutzungsrivalität (allenfalls durch Nutzungen auf benachbarten Grundstücken). Die Ausbreitungseigenschaften des 26 GHz-Bandes in Verbindung mit der räumlich stark beschränkten Nutzung (zB Betriebsgelände) und der erwarteten Nutzungsdichte in der Fläche sprechen im Rahmen dieser Nutzungsform gegen eine „zahlenmäßige Beschränkung“ der Frequenzen.

4.2.2 Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz

4.2.2.1 Einleitung

Im Rahmen der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* im Sommer 2021 wurde der Bedarf an Frequenzen im 26 GHz-Band abgefragt. Die Eingaben potenzieller Nutzer zeigen, dass die angegebene Nachfrage nach Frequenzen - ohne räumliche Disaggregation - das Angebot von 1 GHz deutlich übersteigt.

In der Konsultation wurde folgender Bedarf von mehreren potenziellen Nutzern genannt:¹³

- Mindestbandbreite / Bedarf: 400 MHz – 1000 MHz
- Optimale Bandbreite: 800 MHz – 1000 MHz
- Maximale Bandbreite: 800 MHz – 1600 MHz (bzw. uneingeschränkt)
- Individuell nachgefragte Bandbreite: 400 MHz – 1600 MHz

Begründet wurde der Bedarf unter anderem mit folgenden Argumenten:

- Die *5G-Use Cases*, insbesondere eMBB und FWA, seien Treiber für den hohen Bedarf an Bandbreite.
- Die Nutzung von 26 GHz-Frequenzen sei im Vergleich zur Nutzung von 3,5 GHz-Frequenzen aus technischer Sicht ineffizienter. Um eine vergleichbare Datenübertragungsrate wie mit dem 3,5 GHz-Band zu erreichen, sei ein Mehrfaches an Spektrum erforderlich.

¹³ Siehe Fußnote 2.

- Die technisch optimale Größe sei 800 MHz.
- Mit einer Bandbreite von weniger als 400 MHz sei eine effiziente Nutzung nicht möglich (z.B. weil die Zellkapazität unter 2 Gbit/s liegen würde)

Würden also die Frequenzen in Form bundesweiter exklusiver Nutzungsrechte oder auch regionaler exklusiver Nutzungsrechte in sehr großen Gebieten vergeben, bestünde zweifelsfrei erhebliche Nutzungsrivalität und die Frequenzen wären nach den Kriterien des § 14 TKG 2021 eindeutig zahlenmäßig zu beschränken.

Die Stellungnahmen zur Konsultation haben aber auch gezeigt, dass die in dem Band zu erwartenden Nutzungen vielfach eher kleinräumig und punktuell, zB in Hotspots, sein werden (siehe nachfolgende Tabelle).¹⁴ Deshalb ist in einem weiteren Schritt zu überprüfen, ob eine kleinräumigere Vergabe der Frequenzen im Sinne einer effizienten Frequenznutzung zielführend und möglich ist und ob und in welchen Gebieten die Voraussetzungen für eine zahlenmäßige Beschränkung gegeben sind.

¹⁴ Siehe Fußnote 2.

Tabelle 7: Mögliche Nutzungsgebiete nach Band mit jeweiliger Anzahl an Meldungen (Quelle: Konsultation zum Spectrum Release Plan)¹⁵

Versorgungsgebiet	< 1 GHz	2,3 GHz	2,6 GHz FDD	2,6 GHz TDD	3,x GHz	3,8-4,2 GHz	6 GHz	26 GHz	42 GHz	60 GHz
Bundesweite Nutzung	1	4	3	2	2					
Regionale Nutzung (Region, Kommunalnetz)		1	1		2		1	1		
Urbane Nutzung (städtische Regionen)		1		1	1		1	1		
Hotspots (urban, suburban)		1		1	2		1	4	2	2
Lokale Nutzung					1			4	1	1
<i>Last-Mile</i> /FWA (Straßenzüge suburban, urban, kleinstädtisch)		1		1	2			4	2	2
Campus Indoor/Outdoor		3		2	4	2	1	9	2	2
Campus Indoor		3		2	3	2	1	7	2	2
Einzelne Strecken							1	2		

Zunächst soll der Blick auf die zu erwartenden Nutzungen und die dafür notwendigen Nutzungsgebiete gerichtet werden.

¹⁵ Siehe Fußnote 2.

4.2.2.2 Nutzungen und Use-Cases

In der Konsultation wurden von den Betreibern insbesondere eMBB Nutzung in Hot-Spots, verschiedene Formen von *Fixed Wireless Access* sowie die Nutzung in Campusnetzen und an Industriestandorten genannt. *Inband Backhauling* wurde ebenfalls genannt, diese Nutzung hängt aber letztlich an der *Backhaul* Anbindung einer weiteren Nutzung.

eMBB

Die Nutzung für *enhanced mobile Broadband* (eMBB) setzt die entsprechende Verfügbarkeit von Smartphones voraus. Insbesondere im Bereich 26,5-27,5 GHz gibt es international schon ähnliche Endgeräte, nicht zuletzt aufgrund der Mobilfunknutzung in den USA im 28 GHz-Band. Der Bereich 26,5-27,5 GHz ist sowohl im zu vergebenden 26 GHz-Band als auch im in den USA bereits genutzten 28 GHz-Band enthalten. eMBB wird insbesondere dort eingesetzt werden, wo mittelfristig ein zusätzlicher Kapazitätsbedarf entsteht. Zusätzliche Kapazität kann insbesondere durch den Einsatz von mehr Frequenzen, den Bau zusätzlicher Standorte, einer Erhöhung der Anzahl der Sektoren oder durch Einsatz verbesserter Technologie wie etwa räumlicher Mehrfachverwendung erfolgen. Im Gegensatz zum 3,4-3,8 GHz-Band ist laut Konsultationsteilnehmern im 26 GHz-Band der Einsatz einer hohen Anzahl von Antennenelementen (MIMO) zwar für *Beamforming*, nicht aber für eine räumliche Mehrfachverwendung unmittelbar zu erwarten. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand werden entsprechende Sendeanlagen für letztere noch nicht angeboten. Die enorme Bandbreite ermöglicht aber eine Erhöhung der Kapazität. Insbesondere für die Outdoor Versorgung in relativ kleinen Radien um die Sendeanlage dürfte das 26 GHz-Band geeignet sein. Eine Versorgung in Gebäuden von außerhalb wird in der Regel aufgrund der starken Dämpfung durch die Gebäudehülle in diesem Band nicht möglich sein.

Im ersten Ausbau wird daher die Anzahl der Standorte in Kombination mit der Breite des eingesetzten Frequenzbands für die zusätzliche Kapazität entscheidend sein. Aufgrund der geringen Ausbreitungseigenschaften braucht es ein enges Netz an Standorten. Der Ausbau kann daher insbesondere im dichtbesiedelten urbanen Bereich auf bestehenden Makrostandorten erfolgen oder einen Ausbau von *Small Cells* erfordern. Aufgrund der zu erwartenden geringen Größe der Sendeanlagen trifft die Kleinantennenregelung wohl zu, demnach bestünde ein Leitungsrecht an öffentlichem Eigentum gegen Abgeltung (§ 53 iVm § 51 Abs. 1 Z 5 TKG 2021). Ein Ausbau an Standorten in öffentlichem Eigentum könnte somit einfacher sein, an anderen Standorten braucht es wohl eine entsprechende Kooperation mit Standortgebern, denen eine gewisse *Enabler*-Rolle zukommt.

Bei eMBB wird die Sendeleistung der Endgeräte und damit der von Ihnen ausgehende Radius von erheblichen Interferenzen relativ gering sein; lediglich die Basisstationen werden eine höhere Sendeleistung aufweisen und damit weitreichendere Interferenzen erzeugen.

Versorgungsgebiet

In den Gebieten, wo eine eMBB Nutzung erfolgen wird, ist davon auszugehen, dass alle MNOs mittel- bis längerfristig entsprechende Frequenzen im 26 GHz-Band einsetzen wollen. Eine entsprechende Nutzungskonkurrenz ist damit zu erwarten. In diesen Gebieten sind die Frequenzen damit wohl knapp. Eine exklusive Vergabe würde den Betreibern eine entsprechende Investitionssicherheit sowie innerhalb der exklusiv zugeteilten Gebiete auch ein Interferenzmanagement ermöglichen, sodass ein Betreiber alleine über eine effiziente Frequenznutzung entscheiden kann. Nach derzeitiger Einschätzung werden die Gebiete mit eMBB Nutzung allerdings relativ klein sein.

FWA

Bei der Nutzung des 26 GHz-Bandes im Rahmen von *Fixed Wireless Access* (FWA) sind unterschiedliche Nutzungsformen von FWA denkbar. Für die Abgrenzung etwaiger Gebiete mit ausreichend hoher Nachfrage sind ein genaues Verständnis dieser Nutzungsformen und damit verbunden die Frage, ob ein positiver *Business Case* besteht, von wesentlicher Bedeutung.

Dabei sind verschiedene Aspekte, insbesondere vor dem Hintergrund der schlechten Ausbreitungseigenschaften, zu berücksichtigen.

Erstens ist eine Sichtverbindung (*line of sight*, kurz LOS) für die Nutzung des Bandes von wesentlicher Bedeutung. Besteht keine Sichtverbindung, ist in der Regel eine Nutzung nur in einem deutlich eingeschränkteren Radius oder auch gar nicht möglich. Im urbanen Bereich mit mehreren Wohneinheiten in den jeweiligen Gebäuden wird eine Versorgung von Wohnungen mit am Fenster oder Balkon installierten Endgeräten in der Regel überwiegend nicht mit LOS durch das derzeitige Netz an Makrostandorten möglich sein. In weniger dicht besiedelten Gebieten mit Einfamilienhäusern ist eine Sichtverbindung von Basisstationen mit entsprechender Höhe zu Außenantennen wohl leichter möglich.

Zweitens ist die Dämpfung durch Gebäudehüllen in der Regel problematisch hoch. Eine Versorgung indoor von außenliegenden Standorten wird in den meisten Fällen nicht möglich sein. Daher wird in der Regel ein außen angebrachtes Endgerät für eine etwaige FWA Nutzung benötigt werden.

Drittens ist von Bedeutung, ob das 26 GHz-Band in Kombination mit anderen Bändern verwendet wird. Bei einer Verwendung mit anderen Bändern kann eine fehlende Versorgung durch 26 GHz durch andere Bänder ausgeglichen werden. Das 26 GHz-Band würde dort, wo eine Versorgung mit diesem Band möglich ist, eine entsprechende Entlastung der Kapazität der anderen Bänder ermöglichen. Bei einer Verwendung des 26 GHz-Bandes allein ist ein Markteintritt neuer Anbieter möglich. Diese Anbieter müssten sich wohl auf FWA spezialisieren und in wettbewerblichen Nischen aktiv sein.

Viertens sind die Art des Endgeräts und die Qualität der Installation des Endgeräts von Bedeutung. So kann nach Herstellerangaben eine professionell installierte Parabolantenne mit hohem Antennengewinn, hoher Sendeleistung und einer Sichtverbindung zur Basisstation über einen Abstand von mehreren Kilometern eine ausreichend gute Versorgung ermöglichen. Gleichzeitig kann eine solche richtfunkähnliche Nutzung erhebliche Interferenzen in die Abstrahlrichtung erzeugen und so die Nutzung durch andere in einem großen Gebiet beeinflussen.

Fünftens sind die Art der Sendeanlage und der Stand der technologischen Entwicklung von Bedeutung. Die Sendeleistung, die Anzahl der Antennenelemente sowie die Fähigkeit zum *Beamforming*, um höhere Reichweiten zu erzielen bzw. gegebenenfalls auch zur räumlichen Mehrfachverwendung, sind insbesondere für die Funknetz- und Kapazitätsplanung von Bedeutung.

Von wesentlicher Bedeutung für die Nachfrage nach einer FWA Nutzung sind die am jeweiligen Standort vorhandenen Alternativen, also etwa eine Anbindung über Glasfaser, Koaxialkabel, Kupfer oder über andere Mobilfunkbänder und die so erzielbare Datenrate. In Abhängigkeit davon kann eine FWA Anbindung das einzig mögliche Angebot mit entsprechend hohen Bandbreiten oder eine Alternative, die Wettbewerbsdruck auf andere Anbindungen ausübt, sein. FWA kann auch eine Übergangstechnologie sein, die eine entsprechende Anbindung ermöglicht, bis eine leitungsgebundene Glasfaseranbindung hergestellt werden kann.

Relevant ist auch, ob in einem bestimmten Gebiet nur ein oder alternativ mehrere Anbieter die Herstellung einer FWA Anbindung beabsichtigen. Dient die Anbindung über FWA und 26 GHz primär der Versorgung mit einer sonst nicht vorhandenen Bandbreite aber zu relativ hohen Kosten, ist es eher unwahrscheinlich, dass mehrere Anbieter in einem Gebiet gleichzeitig das 26 GHz-Band nutzen wollen. Ist hingegen über 26 GHz eine Anbindung zu wettbewerbsfähigen Preisen auch gegenüber bestehenden Infrastrukturen möglich, so kann Wettbewerb auch im Angebot einer Anbindung mit dem 26 GHz-Band selbst bestehen.

Bei bestehenden Betreibern wird eine Nachfrage nach einer Nutzung im 26 GHz-Band bei FWA (und auch eMBB) auf Makrostandorten in Kombination mit anderen Bändern in der Regel erst dann bestehen, wenn die Bänder mit günstigeren Ausbreitungseigenschaften keine entsprechende Kapazität bereitstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Vergabe des 3,4-3,8 GHz-Bandes die MNOs zumindest 100 MHz an zusätzlichem Spektrum erwerben. Bei entsprechendem Technologieeinsatz (*Massive MIMO*) kann die Kapazität in diesem Band zusätzlich erhöht werden.¹⁶

¹⁶ Da diese Frequenzen erst seit maximal drei Jahren zugeteilt sind und der Ausbau derzeit noch primär durch die Versorgungsaufgaben getrieben ist, stellt der Ausbau dieses Bandes keinen guten Indikator für den Kapazitätsbedarf dar. Besser geeignet ist das 2,6 GHz-Band.

Strategische Nachfrage

Unabhängig von der Vergabeform, also einem Auswahlverfahren zur Zuteilung exklusiver Nutzungsrechte oder einem administrativen Verfahren (zB lokale Zuteilung nach einem First-Come-First-Served-Prinzip), besteht die Möglichkeit einer strategischen Nachfrage. Mobilfunkanbieter sowie leitungsgebundene Anbieter können die Fähigkeit und einen Anreiz haben, andere Anbieter vom Zugang zu diesem Spektrum abzuschotten, um einerseits Wettbewerbsdruck auf die leitungsgebundenen Breitbandangebote als auch auf mobile Breitbandangebote zu beschränken. Dies gilt grundsätzlich unabhängig vom jeweiligen *Use Case* (eMBB, FWA, aber auch Campusnutzungen oder andere Formen der lokalen Nutzung), für jeden *Use Case* können aber unterschiedliche Aspekte eine Rolle spielen.

Versorgungsaufgaben bzw. Ausbauverpflichtungen in den Nebenbestimmungen der Frequenzzuteilung können die Kosten einer strategischen Nachfrage erhöhen und so diese strategische Nachfrage reduzieren. Insbesondere im Rahmen einer kleinräumigen Zuteilung können Ausbauverpflichtungen wesentlich die Kosten einer Nicht-Nutzung erhöhen und so zu einer effizienten Frequenznutzung beitragen.

Alternativ können auch Kappen im Rahmen des Auswahlverfahrens die Fähigkeit zur Abschottung beschränken. Diese Frage wird in Kapitel 5.1 behandelt.

4.2.2.3 Abgrenzung der *High Demand Areas*

Im Folgenden werden Überlegungen zur Abgrenzung der *High Demand Areas*, also der Gebiete mit hoher Nachfrage, präsentiert. In diesen Gebieten sind die Frequenzen zahlenmäßig zu beschränken.

Für die Abgrenzung von HDAs und LDAs wird vorgeschlagen:

- Die erste Option stellt auf die Trennung in urbane und rurale Regionen ab, die in der Versteigerung 2019 (3,4-3,8 GHz) vorgenommen wurde. Bereits damals hat die Regulierungsbehörde Gebiete mit hoher Nachfrage nach Frequenzen von anderen Gebieten abgegrenzt.
- Die zweite Option knüpft an die aktuelle Nutzung von 2,6 GHz-Frequenzen an. Im Gegensatz zu den anderen Bestandsfrequenzen (800/900/1800/2100 MHz) wurden diese Frequenzen nicht in der Fläche genutzt, sondern nur in Gebieten mit hohen Kapazitätsanforderungen. Eine Nutzung dieser Frequenzen kann somit eine hohe Nachfrage nach Spektrum indizieren.
- Im Rahmen der dritten Option wird die insgesamt in der jeweiligen Gemeinde ausgesendete Frequenzmenge und die Frequenzmenge je km² Siedlungsraum zur Identifikation von HDAs herangezogen.

4.2.2.3.1 Grundsätzliche Überlegungen

Für die Abgrenzung der HDAs werden im Folgenden (mit Ausnahme der urbanen Gebiete in der Auktion 2019) als kleinste mögliche Einheit Gemeinden herangezogen.¹⁷ Für Gemeinden liegen entsprechende administrative Daten vor. Die Gemeindeebene ist die kleinste politische Einheit, die entsprechende Entscheidungen über den Ausbau von Infrastruktur wie etwa Glasfaser treffen bzw. den Ausbau von Sendestandorten mit behördlichen Entscheidungen beeinflussen kann.¹⁸ In der im Folgenden beschriebenen näheren Analyse werden den jeweiligen Gemeinden die Mobilfunkstandorte anhand der Geokoordinaten zugeordnet. Ob derzeit Mobilfunkstandorte in einer Gemeinde vorhanden sind, ist dennoch nicht hinreichend dafür, ob eine Gemeinde gut versorgt ist. So gibt es etwa Gemeinden ohne Standort, die durch Standorte außerhalb der Gemeinden gut versorgt sind. Gleichzeitig gibt es Gemeinden mit Standorten, in welchen dennoch wesentliche Teile der jeweiligen Gemeinde nicht ausreichend mit Mobilfunk versorgt sind.

Die für die Abgrenzung der HDAs entscheidende zukünftige Nachfrage nach Spektrum im 26 GHz-Band muss auf Basis einer Prognose erfolgen. Letztlich wird vor allem die Nachfrage nach Datenübertragung die Nachfrage nach Spektrum allgemein und im Speziellen nach dem 26 GHz-Band treiben. Grundsätzlich erhebt die RTR das übertragene Datenvolumen in der KEV sowohl für sonstige Tarife, die ein Indikator für eMBB sind, als auch für reine Datentarife, die ein Indikator für FWA Nutzung sind. Für die Frage, in welchen Gebieten eine hohe Nachfrage nach 26 GHz bestehen könnte, wären aber letztlich Datenvolumina je individuellem Standort oder je lokaler Gebiets-einheit erforderlich. Selbst die derzeitigen Datenvolumina bzw. die der letzten Jahre sind bei den MNOs nur in unterschiedlichen, nicht unmittelbar vergleichbaren Formaten vorhanden. Letztlich wären die Datenraten in Zeiten der Spitzenbelastung, also letztlich der *Peak Hour*, erforderlich.

Wenn die Nachfrage nicht direkt beobachtbar ist, kann die Angebotsseite als Indikator herangezogen werden. Das ist im Wesentlichen die lokale Datenübertragungskapazität. Diese hängt in einem bestimmten Gebiet insbesondere von der Anzahl der Standorte (pro Flächeneinheit), den eingesetzten Frequenzen und der Anzahl der Sektoren ab. Entsprechende Daten werden grundsätzlich entsprechend der *Harmonised Calculation Method* (HCM)-Vereinbarung erfasst. Jede Zeile entspricht im Wesentlichen einem Sektor in einem spezifischen Band und einer bestimmten Technologie. Die Daten enthalten unter anderem die Sendefrequenz und damit das Band sowie die eingesetzte Bandbreite. Die Standorte sind auf die Breiten- bzw. Längensekunde genau erfasst und damit auf rund 20 bis 30 Meter genau bestimmt. Aus den HCM-Daten lassen sich die Anzahl der Standorte mit der jeweiligen Anzahl der Sektoren und das insgesamt eingesetzte Spektrum je Standort ableiten. Das sind die

¹⁷ Gegebenenfalls könnten bei Bedarf im Rahmen einer Feinabgrenzung angrenzende Rasterzellen in noch zu bestimmender Größe den Gemeinden zugeordnet werden.

¹⁸ Kleinere denkbare Einheiten wären Rasterzellen oder Katastralgemeinden.

wesentlichen Faktoren, die die Datenübertragungskapazität in einem Gebiet bestimmen.¹⁹

Einen groben Überblick über die Kapazität je lokalem Gebiet bietet Abbildung 4. Sie zeigt das je Bogenminute (Längen- und Breitengrad), also in Österreich einer Fläche von ca. 1850 x 1240 Meter, ausgesendete Spektrum aller drei MNOs zusammen (FDD Downlink sowie TDD). Dazu wurde jedem mittels Geokoordinaten bis zur Bogenminute identifizierten Standort einer solchen Fläche zugeordnet. Ein Ausbreitungsmodell wird bei dieser Zuordnung nicht verwendet. Setzen etwa alle drei Betreiber ihr gesamtes Spektrum in den Bändern 800, 900, 1800 sowie 2100 MHz auf je einem Standort mit je drei Sektoren in einer Rasterzelle ein, so werden $(35+30+75+60)*3 = 600$ MHz ausgesendet. Das wäre dann eine grüne Rasterzelle in der Abbildung 4. In diesem Fall würden die Bänder 2600 MHz und 3600 MHz nicht eingesetzt.²⁰ In Abbildung 4 bilden graue Raster mit unter 500 MHz Gebiete mit relativ niedriger Kapazität ab. Grüne Angaben mit Werten zwischen 500-1000 MHz indizieren eine etwas höhere Kapazität, gelbe Rasterzellen mit 1000-2000 MHz werden vermutlich oftmals mehr als einen Standort je Betreiber oder den Einsatz des Spektrums im Frequenzbereich 3,4-3,8 GHz indizieren. Eine wirklich hohe Kapazität weisen die orangen bzw. roten Rasterzellen mit über 2000 bzw. über 5000 ausgesendeten MHz aus. Insbesondere rote Rasterzellen indizieren die größten sechs Agglomerationen in Österreich, nämlich Wien, Graz, Linz, Salzburg, Innsbruck, Klagenfurt. Auch weitere große Städte wie Villach, Wels, St. Pölten, Dornbirn, Wiener Neustadt oder Steyr sind gut erkennbar. Darüber hinaus sind Hotspots wie etwa der Flughafen Wien oder der Red Bull Ring in Spielberg erkennbar.

Für die Nachfrage nach 26 GHz lässt sich jedenfalls sagen, dass zumindest in den weißen, grauen und grünen Rasterzellen noch erhebliches Potenzial zur Nutzung weiterer Bestandsfrequenzen auf den jeweiligen Standorten zur Verfügung steht. Eine Nachfrage bei mehreren bestehenden Betreibern nach einer Nutzung des 26 GHz-Bands ist in den nächsten Jahren zumindest dort nicht zu erwarten. Lediglich in 239 orangen und roten Rasterzellen, das ist eine Fläche von rund 500 km², werden mehr als 2000 MHz ausgesendet, sodass jedenfalls zumindest ein Betreiber mehr als einen Standort oder einen Standort mit mehr als drei Sektoren betreiben muss (ohne 700/1500 MHz).

¹⁹ Weitere relevante Faktoren wie etwa die Anzahl der Antennenelemente werden in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

²⁰ Die Bänder 700 und 1500 MHz und deren Ausbau hatten Ende 2021 noch eine äußerst geringe Bedeutung wurden überhaupt noch nicht eingesetzt.

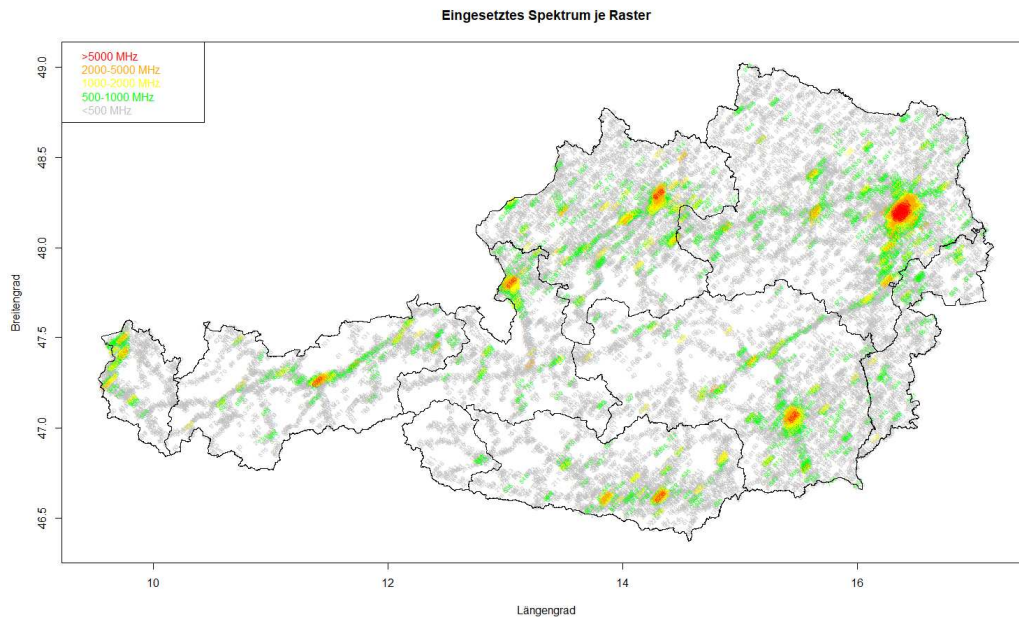


Abbildung 4: Eingesetztes Spektrum je Raster (Bogenminute im Längengrad und Breitengrad)

Abbildung 4 zeigt lediglich den regional unterschiedlichen Bedarf an Spektrum, ermöglicht aber nicht direkt die Abgrenzung von Regionen, in denen eine hohe Nachfrage nach Spektrum im 26 GHz besteht. Daher werden im Folgenden unterschiedliche Optionen zur Abgrenzung der HDAs präsentiert. Wesentliche Faktoren für die Beurteilung sind letztlich, welche Gemeinden, welcher Anteil der Bevölkerung und welcher Anteil der Fläche von HDAs umfasst sind. Diese Informationen sind in Tabelle 8 abgebildet. Diese Tabelle enthält alle Gemeinden, die zumindest in einer der drei Optionen Teil der HDAs sind. Sie listet die Gemeindekennziffer, die Einwohner, die Gemeindefläche sowie die Zugehörigkeit zu den HDAs bei einer bestimmten Option auf. Am Ende werden die in der jeweiligen Option insgesamt umfasste Einwohnerzahl, Fläche und Anzahl der Gemeinden berechnet.

Tabelle 8: Abgrenzung der High Demand Areas: Optionen und umfasste Gemeinden²¹

			Option	1	2	3	2&3
GKZ	Gemeinde	EW	GF	Urbane Gebiete 2019	2,6 GHz bei 3 MNOs eingesetzt	> 5000 MHz & > 750 MHz je km ² SR	> 5000 MHz & > 750 MHz je km ² SR & 2,6 GHz bei 3 MNOs
90001	Wien	1.921.050	414,9	1	1	1	1
60101	Graz	291.297	127,6	1	1	1	1
40101	Linz	206.657	96,0	1	1	1	1
50101	Salzburg	155.316	65,7	1	1	1	1
70101	Innsbruck	131.098	104,9	1	1	1	1
20101	Klagenfurt am Wörthersee	101.886	120,1	1	1	1	1
20201	Villach	63.290	135,0	1	1	1	1
40301	Wels	62.641	45,9	1	1	1	1
30201	St. Pölten	55.868	108,5	1	1	1	1
80301	Dornbirn	50.259	120,9	1	1	1	1
30401	Wiener Neustadt	46.374	60,9	0	1	1	1
40201	Steyr	37.958	26,6	0	1	1	1
80207	Bregenz	29.606	30,0	1	1	1	1
41012	Leonding	28.928	24,0	1	1	0	0
32144	Klosterneuburg	27.617	76,2	0	1	0	0
30604	Baden	25.781	26,9	0	1	1	1
41021	Traun	24.911	15,5	1	0	1	0
30101	Krems an der Donau	24.716	51,7	0	1	1	1
61108	Leoben	24.156	107,8	0	1	1	1
30502	Amstetten	23.548	51,9	0	1	0	0
62140	Kapfenberg	22.301	82,1	0	1	0	0
31717	Mödling	20.317	10,0	1	0	1	0
30740	Schwechat	20.285	44,9	1	1	1	1
41002	Ansfelden	17.472	31,3	0	1	1	1
32135	Tulln an der Donau	16.373	72,3	0	0	1	0
70357	Telfs	16.093	45,5	0	0	1	0
31719	Perchtoldsdorf	15.034	12,6	1	1	0	0
10101	Eisenstadt	14.906	42,9	0	0	1	0
70531	Wörgl	14.180	19,7	0	0	1	0
50338	Wals-Siezenheim	13.673	26,6	1	1	1	1
80215	Hard	13.629	17,9	1	0	0	0
31213	Korneuburg	13.346	9,8	0	0	1	0
31818	Neunkirchen	12.601	20,4	0	0	1	0
41225	Ried im Innkreis	12.160	6,8	0	0	1	0
31704	Brunn am Gebirge	12.038	7,3	1	0	1	0
41005	Enns	11.766	33,1	0	1	1	1

²¹ Quelle: Eigene Berechnungen; Gemeindedaten der Statistik Austria (Stand 1.1.2021) sowie HCM Daten per 31.12.2021.

GKZ	Gemeinde	EW	Option		1	2	3	2&3
			GF	Urbane Gebiete 2019	2,6 GHz bei 3 MNOs eingesetzt	> 5000 MHz & > 750 MHz je km ² SR	> 5000 MHz & > 750 MHz je km ² SR & 2,6 GHz bei 3 MNOs	
31235	Gerasdorf bei Wien	11.587	35,3	0	1	0	0	
60669	Seiersberg-Pirka	11.553	17,4	1	1	0	0	
80224	Lauterach	10.329	11,9	1	0	0	0	
31725	Wiener Neudorf	9.229	6,0	1	1	0	0	
70346	Rum	9.224	8,6	1	1	0	0	
31716	Maria Enzersdorf	8.914	5,3	1	0	0	0	
80240	Wolfurt	8.691	10,0	1	0	0	0	
70411	Kitzbühel	8.259	58,0	0	1	0	0	
31214	Langenzersdorf	8.171	10,7	1	1	0	0	
41017	Pasching	7.677	12,5	1	1	0	0	
31723	Vösendorf	7.353	10,5	1	1	0	0	
60608	Feldkirchen bei Graz	6.949	11,6	1	0	0	0	
61265	Schladming	6.590	211,3	0	1	0	0	
60670	Premstätten	6.520	29,3	0	1	0	0	
41823	Thalheim bei Wels	5.563	16,3	1	0	0	0	
62047	Spielberg	5.368	29,7	0	1	0	0	
60667	Raaba-Grambach	4.711	14,6	0	1	0	0	
80235	Schwarzach	3.867	4,9	1	0	0	0	
80220	Kennelbach	1.885	3,2	1	0	0	0	
Anzahl Gemeinden				32	37	30	20	
Einwohner				3.317.188	3.504.819	3.448.074	3.291.149	
Gemeindefläche				1.657,2	2.470,0	2.029,5	1.779,3	

4.2.2.3.2 Option 1

Option 1 besteht in der Abgrenzung der *High Demand Areas* entsprechend der urbanen Gebiete aus der Auktion 2019.

Tabelle 9: Urbane Gebiete der Auktion 2019²²

Region	Einwohner	Gemeinde- fläche in km ²	Gemeinden
A01u	2.078.259	630,7	Wien, St. Pölten, Schwechat, Langenzersdorf, Brunn am Gebirge, Maria Enzersdorf, Mödling, Perchtoldsdorf, Vösendorf, Wiener Neudorf
A02u	336.377	210,2	Linz, Wels, Leonding, Pasching, Traun, Thalheim bei Wels
A03u	168.989	92,3	Salzburg, Wals-Siezenheim
A04u	258.588	312,3	Innsbruck, Rum, Bregenz, Hard, Kennelbach, Lauterach, Schwarzach, Wolfurt, Dornbirn
A05u	165.176	255,1	Klagenfurt am Wörthersee, Villach
A06u	309.799	156,6	Graz, Feldkirchen bei Graz, Seiersberg-Pirka
Gesamt	3.317.188	1.657,2	

Die Abgrenzung aus 2019 basiert im Wesentlichen auf den Agglomerationen um die Landeshauptstädte, allerdings ohne Eisenstadt, dafür aber mit der größten sonstigen Stadt, nämlich Villach. Diese Abgrenzung umfasst 32 Gemeinden, rund 1.657 km², also knapp 2% der 83882 km² Fläche Österreichs, sowie 3,3 Mio. Einwohner, also rund 37% der rund 9 Mio. Einwohner Österreichs. Diese Option der HDAs enthält, gemessen an der Einwohnerzahl, die 10 größten Städte sowie jeweils angrenzende Gebiete. Damit sind alle Städte mit über 50.000 Einwohnern umfasst. Die Gebiete entsprechen sowohl der Auktion 2019 als auch der regionalen Gliederung des Restspektrums im Bereich 3410-3470 MHz. Somit würden für sechs Regionen individuelle Nutzungsrechte an Frequenzen im Frequenzbereich 26.500 bis 27.500 MHz vergeben werden.²³ Vorteil dieser Abgrenzungsoption ist, dass es sich in der Regel – über die zehn größten Städte hinaus - um zusammenhängende Gebiete handelt, innerhalb derer das Interferenzmanagement dem jeweiligen Zuteilungsinhaber exklusiv überlassen wird.²⁴ Städte mit etwas weniger als 50.000 Einwohner wie etwa Wiener Neustadt, Steyr oder Feldkirch würden Teil der LDAs. Eine Frequenzzuteilung hätte dort im Rahmen der lokalen Lizenzierung zu erfolgen (siehe Kapitel 8.2).

²² Quelle: Gemeindedaten der Statistik Austria (Stand 1.1.2021) sowie HCM Daten per 31.12.2021

²³ Dem Nutzungsrechteinhaber muss nicht notwendigerweise ein exklusives Nutzungsrecht eingeräumt werden (vgl. dazu Kapitel 7.7 zur gemeinsamen Nutzung von Frequenzen).

²⁴ Ggf. mit Einschränkungen iZ mit der gemeinsamen Nutzung von Frequenzen (vgl. dazu Kapitel 7.7).

4.2.2.3.3 Option 2

Option 2 basiert auf der Annahme, dass bisher bei Kapazitätsengpässen vor allem das 2,6 GHz Spektrum als letztes verfügbares Spektrum ausgebaut wurde. Das Spektrum wurde vor mehr als 10 Jahren vergeben, d.h. ein etwaiger Ausbau in den letzten Jahren ist in der Regel nicht durch Versorgungsaufgaben getrieben, sondern durch Bedarf an zusätzlicher Kapazität. Für die Abgrenzung der HDAs wird je Gemeinde erhoben, wie viele der drei MNOs dort 2,6 GHz Spektrum einsetzen. Es wird dabei nicht zwischen FDD und TDD Spektrum und auch nicht zwischen einer Nutzung im Freien oder innerhalb von Gebäuden unterschieden.

In Abbildung 5 wird in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl (in Größenklassen) der in der jeweiligen Größenklasse von drei, zwei, einem oder keinem MNO mit 2,6 GHz versorgte Bevölkerungsanteil ausgewiesen. Demnach weisen Gemeinden mit einem Bevölkerungsanteil von insgesamt 39% 2,6 GHz Standorte aller drei Betreiber auf. Das sind alle Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern und somit deren gesamte Bevölkerung sowie rund zwei Drittel der Bevölkerung der Städte/Gemeinden mit zwischen 20.000 und 50.000 Einwohnern. Unter 20.000 Einwohner nimmt der Anteil der Gemeinden mit Standorten aller Betreiber rapide ab. Keine Gemeinde unter 2000 Einwohnern weist Standorte aller drei Betreiber mit 2,6 GHz Spektrum auf.

Zumindest zwei MNOs betreiben in allen Städten mit mehr als 20.000 Einwohner Standorte mit 2,6 GHz Spektrum. In den Städten mit 10.000-20.000 Einwohner weisen, mit der Bevölkerung gewichtet, rund 41% der Gemeinden Standorte zumindest zweier MNOs mit 2,6 GHz Spektrum aus. Zwischen 5.000 und 10.000 Einwohner sinkt dieser Anteil auf 21%. Für kleinere Gemeinden sinkt der Anteil auf unter 5%.

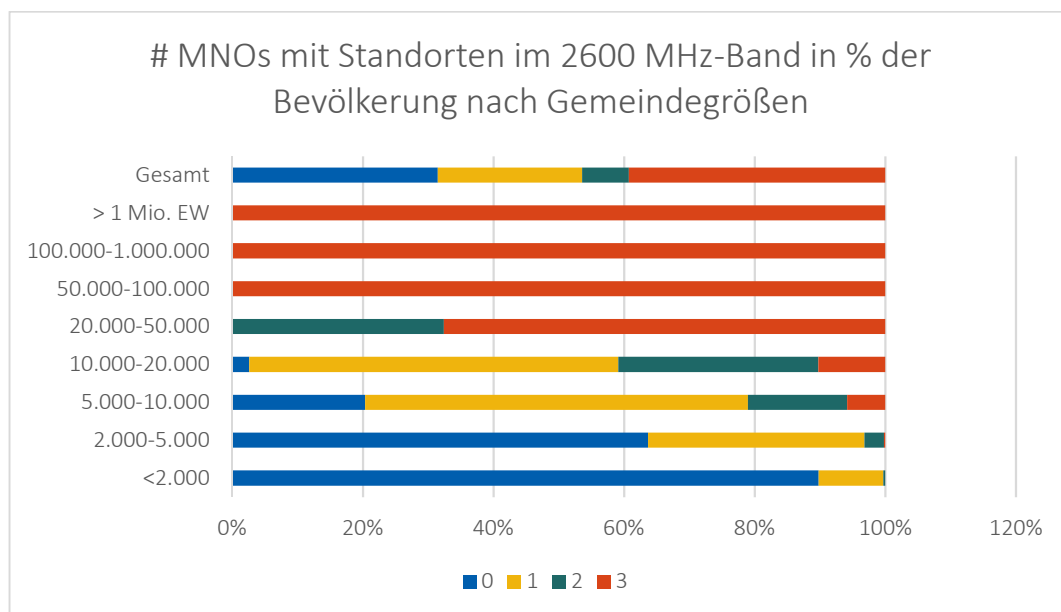


Abbildung 5: # MNOs mit Standorten im 2600 MHz-Band in % der Bevölkerung nach Gemeindegrößen

Auf Basis der Anforderung, dass per 31.12.2021 jede Gemeinde, in der alle drei Betreiber 2,6 GHz Spektrum aussenden, hinreichend und notwendig für eine HDA ist, ergibt sich die Abgrenzung der HDAs entsprechend der Option 2 in Tabelle 8. Es handelt sich um insgesamt 37 Gemeinden, womit rund 3,5 Mio. Einwohner laut Wohnsitz oder rund 39% der Gesamtbevölkerung Österreichs umfasst sind. Die Summe der Gemeindeflächen von 2470 km² beträgt rund 3% der gesamten Fläche Österreichs.

Teil dieser Option sind unter anderem die zwölf größten Gemeinden Österreichs, bis Steyr. Feldkirch in Vorarlberg ist die bevölkerungsstärkste Gemeinde, die nicht Teil der HDAs ist. Eine grafische Darstellung aller umfassten Gemeinden findet sich in Abbildung 6. Insgesamt wären nach dieser Abgrenzung 22 disjunkte Gebiete HDAs.

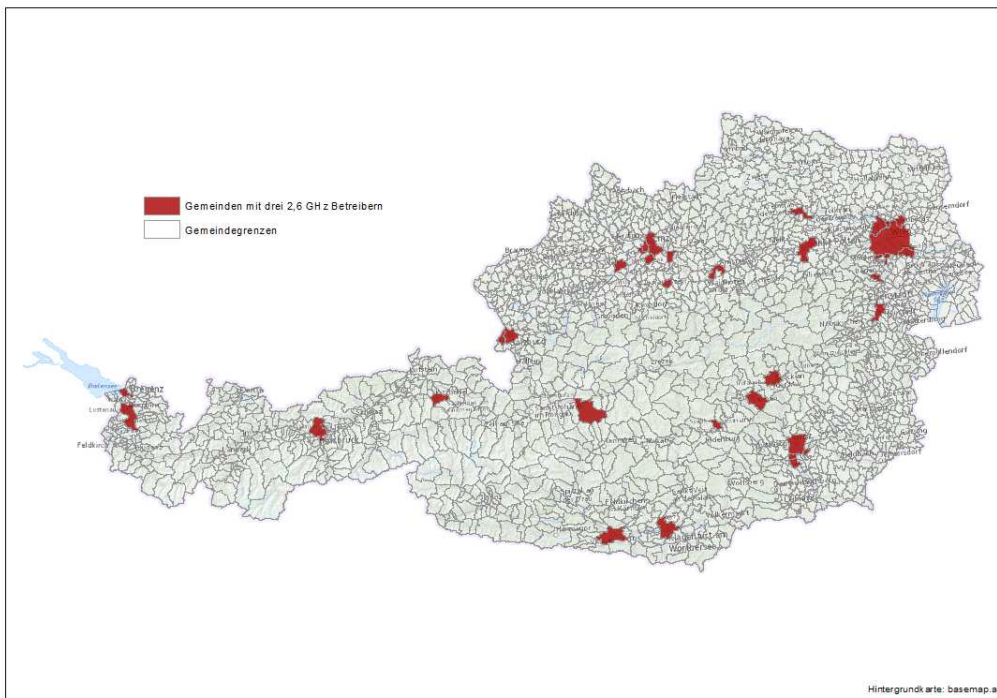


Abbildung 6: HDAs - Abgrenzung der Gemeinden mit drei 2,6 GHz Betreibern

Insbesondere die Gemeinden unter 10.000 Einwohner, die in dieser Option HDAs sind, sind entweder an größere Agglomerationen angrenzende Gemeinden und/oder touristische Hot-Spots wie Kitzbühel, Schladming oder Spielberg. Für Gemeinden mit vereinzelt gewerblichen oder touristischen Hotspots könnte allerdings eine Frequenzzuteilung mittels lokaler grundstücksbasierter Lizenzierung oder mittels lokaler Lizenzierung für öffentliche Netze besser geeignet sein (vgl. dazu Kapitel 8). Ein Beispiel ist etwa Spielberg. Denn dort befinden sich die Standorte mit hoher Frequenznutzung in unmittelbarer Nähe des Red Bull Rings. Eine grundstücksbasierte oder auf einzelnen Standorten basierende Frequenzzuteilung könnte ebenso eine Versorgung des Red Bull Rings mit 26 GHz ermöglichen, während wohl für die Gemeinde Spielberg an sich kein hoher Bedarf an Versorgung mit 26 GHz bestehen dürfte. Auch für andere Orte in dieser Option mit hoher gewerblicher oder

touristischer Nutzung könnte eine lokale Lizenzierung anstelle der Vergabe von individuellen Nutzungsrechten auf Basis der Gemeinde ebenfalls sinnvoll sein, beispielsweise in Gerasdorf, Seiersberg-Pirka, Wiener Neudorf, Pasching, Vösendorf oder Premstätten, wo sich entweder Einkaufszentren oder Freizeitzentren im Umland großer Städte befinden. Gerade für den Frequenznutzungsbedarf in geschlossenen Gebäuden könnte eine (grundstücksbasierte) lokale Frequenzzuteilung sinnvoll sein, denn die Interferenzen mit anderen Nutzungen wären minimal. Schladming ist mit 211,3 km² die der Fläche nach zweitgrößte Gemeinde dieser Option 2. Auch bei Schladming bezieht sich der hohe Bedarf nach Spektrum wohl nicht auf das gesamte Gemeindegebiet. Eine lokale Frequenzzuteilung könnte auch hier sinnvoll sein.

Als Sensitivitätsanalyse bietet sich an, alle Gemeinden als HDAs zu definieren, in denen zumindest zwei Betreiber 2,6 GHz aussenden. Auf diese Weise wären 104 Gemeinden mit knapp 5100 km² und rund 4,1 Mio. Einwohner umfasst.

4.2.2.3.4 Option 3

Option 3 stellt auf die insgesamt in der Gemeinde ausgesendete Frequenzmenge und die Frequenzmenge je Siedlungsraum ab. In dieser Abgrenzung der HDAs sind Gemeinden umfasst, die Standorte mit zumindest 5000 MHz ausgesendeten Frequenzen ausweisen. Somit ist ein gewisser Mindestbedarf an Spektrum erforderlich. Eine Nutzung einer größeren Zahl an Bändern an einem Ort, etwa einem Einkaufszentrum, reicht in der Regel nicht aus. Weiters müssen pro km² Siedlungsraum zumindest 750 MHz ausgesendet werden. Dies schließt große Gemeinden mit geringer Siedlungsdichte im Siedlungsraum aus.

Die so ausgewählten Gemeinden sind in der Option 3 der Tabelle 8 dargestellt. Die 12 größten Städte Österreichs sind in dieser Option umfasst. Die größten Städte, die in der Option 3 nicht Teil der HDAs sind, sind Feldkirch, Leonding, Klosterneuburg und Wolfsberg. Alle vier Städte weisen zwar Standorte mit Aussendungen von mehr als 5000 MHz aus, allerdings liegen die Aussendungen je km² Siedlungsraum unter 750 MHz. Der letztere Indikator korrigiert indirekt auch für eine geringe Siedlungsdichte. Bei einer geringen Siedlungsdichte ist der Einsatz von 26 GHz Spektrum wohl nicht die erste Wahl, denn das Band wird in der Regel aufgrund der Ausbreitungseigenschaften nicht für die Versorgung solcher Gebiete geeignet sein.

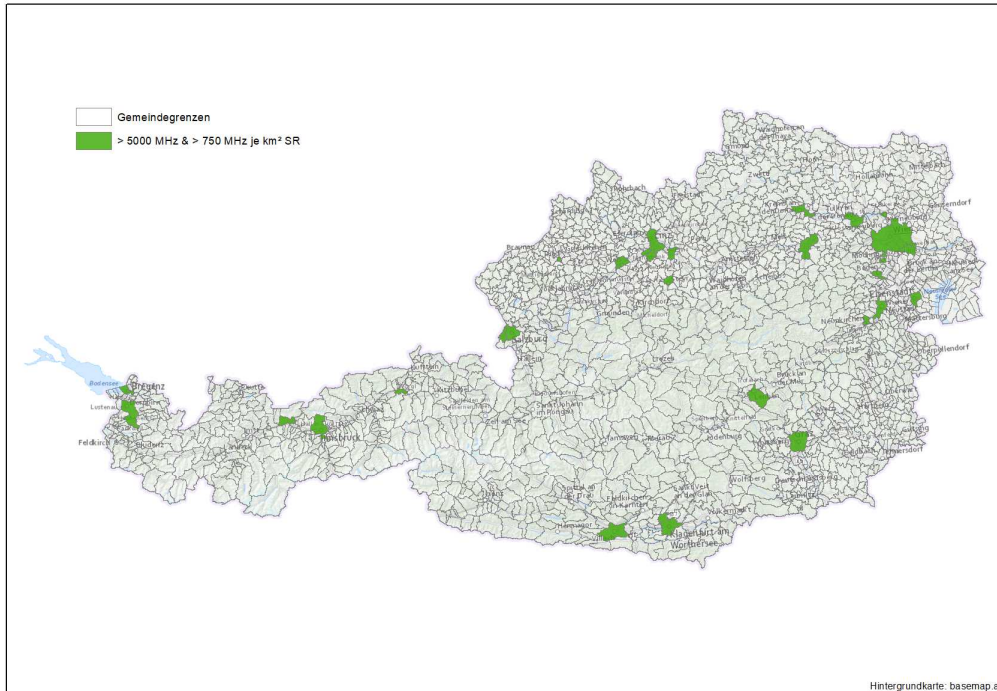


Abbildung 7: HDAs - Abgrenzung der Gemeinden mit zumindest 5000 MHz Aussendung und zumindest 750 MHz je km² Siedlungsraum

Abbildung 7 stellt die so ausgewählten disjunkten Gebiete in Österreich dar. Diese Option umfasst viele größere Städte und einige Bezirkshauptstädte. Damit würden relativ viele nicht zusammenhängende Gebiete als HDAs festgelegt, die gleichzeitig einen gewissen Frequenzbedarf im jeweiligen Siedlungsraum aufweisen. Die kleinsten umfassten Gemeinden sind Städte wie Enns, Brunn am Gebirge, Ried im Innkreis oder Neunkirchen. Gemeinden mit einzelnen Hotspots wie Einkaufszentren aber einem größeren Siedlungsraum ohne hohe Bevölkerungsdichte sind nicht umfasst. In diesen Orten könnte möglicherweise eine lokale Zuteilung eine effizientere Frequenznutzung sicherstellen.

Option 3 umfasst insgesamt 30 Gemeinden mit rund 3,4 Mio. Einwohner, also ca. 38,6 % der österreichischen Gesamtbevölkerung und rund 2030 km², also etwa 2,4 % der Fläche.

Mit den Parametern eingesetzte Frequenzmenge, Frequenzen pro km² Siedlungsraum und optional Frequenzen pro km² kann die folgende Sensitivitätsanalyse in Tabelle 10 durchgeführt werden.

Tabelle 10: Sensitivitätsanalysen Abgrenzung HDAs bei Option 3

Überblick	# Gemeinden	km ²	Einwohner
>10.000 MHz & > 500 MHz/km ² SR	23	1.872	3.391.335
>5000 MHz & > 500 MHz/km² SR	51	2.796	3.791.991
>3000 MHz & > 500 MHz/km ² SR	85	4.148	4.109.590
> 500 MHz/km ² SR	165	6.191	4.334.555
>5000 MHz & > 750 MHz/km² SR	30	2.030	3.448.074
>3000 MHz & > 500 MHz/km ² SR & > 200 MHz je GF	53	2.129	3.713.208
> 500 MHz/km ² SR & > 200 MHz je GF	65	2.220	3.773.478

So könnte etwa die erforderliche Aussendung von Frequenzen je km² Siedlungsraum (SR) auf 500 MHz herabgesetzt werden. Dadurch wären weitere 21 Gemeinden mit rund 150.000 Einwohnern und 766 km² zusätzliche Fläche Teil der HDAs.

4.2.2.3.5 Abschließende Bewertung

Als Referenz für die zu treffende Entscheidung dienen auch die Überlegungen der OFCOM.²⁵ Die OFCOM erwägt ebenfalls die Abgrenzung von Gebieten mit hoher Nachfrage. Die OFCOM nimmt als Ausgangsbasis städtische Agglomerationen mit zumindest 75.000 Einwohnern. Eine kleine Zahl von Agglomerationen mit hohem Datenverkehr wurde zusätzlich in die Basis miteinbezogen. Nahe zusammenliegende Agglomerationen wurden zu einer Agglomeration aggregiert. Die so identifizierten 107 Gebiete wurden anhand der Basisstationsdichte und des Verkehrs in der *Peak Hour* mit Rängen versehen. Aus mehreren Optionen wird die Option mit den 40 höchstgereihten Agglomerationen als *High Demand Areas* empfohlen. Bei Verwendung der OFCOM als Referenz ist allerdings zu berücksichtigen, dass deutlich mehr Spektrum, nämlich 2,4 GHz, im 26 GHz-Band sowie weiteres Spektrum im 40 GHz-Band zur Verfügung steht.

In Summe erwägt die Regulierungsbehörde eine relative enge Abgrenzung der *High Demand Areas*. Potentiell wäre auch eine Abgrenzung denkbar, in der sowohl die Voraussetzungen der Option 2 und der Option 3 erfüllt sein müssen. Demnach wären für Gemeinden der *High Demand Areas* Voraussetzung, dass erstens alle drei MNOs mit Ende 2021 bereits 2,6 GHz Spektrum eingesetzt haben, zweitens zumindest 5000 MHz ausgesendet werden und drittens zumindest 750 MHz je km² Siedlungsraum ausgesendet werden. In Tabelle 8 ist diese Option der Kombination von Optionen 2&3 auch

²⁵ Siehe <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/mmwave-spectrum-for-new-uses>

ausgewiesen. Diese Option umfasst lediglich 20 Gemeinden mit rund 3,3 Mio. Einwohnern und 1780 km² Gemeindefläche.

Gleichzeitig ist sich die Regulierungsbehörde bewusst, dass eine Feinabgrenzung einerseits Umlandgemeinden miteinbeziehen könnte sowie andererseits gewisse Hotspots von dieser Abgrenzung nicht umfasst sind und potenziell zusätzlich zu umfassen wären. Dafür sind aber entsprechende Inputs von potenziellen Nutzern erforderlich.

Aus Sicht der Regulierungsbehörde ist es für eine abschließende Beurteilung der Gebiete, in denen die Frequenzen zahlenmäßig zu beschränken sind, weiters entscheidend, die jeweiligen *Use Cases* gut zu verstehen, um die zukünftige Nutzung und die Knappheit der Frequenzen in Abhängigkeit von *Use Case* und geografischem Nutzungsgebiet beurteilen zu können. D.h. etwaiger Bedarf an Spektrum im 26 GHz-Band über die in den Optionen präsentierten HDAs hinaus sollte mit konkreten Informationen zu den jeweils beabsichtigten *Use Cases* ergänzt werden.

Am Ende des Kapitels finden sich detaillierte Fragen. Der Beantwortung dient zur weiteren Abgrenzung der HDAs. Diese ist wiederum maßgeblich für die Entscheidung über die zahlenmäßige Beschränkung der Frequenzen.

4.3 Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz

Der Frequenzbereich 3410-3800 MHz wurde vom damals zuständigen BMVIT als „zahlenmäßig beschränkt“ qualifiziert und im Jahr 2019 in Form regionaler Nutzungsrechte versteigert. Um das Fragmentierungsrisiko in der Auktion zu minimieren und damit den bundesweit tätigen Mobilfunkbetreibern die Möglichkeit zu geben, zusammenhängende durchgängige Frequenzblöcke zu erwerben, wurde ein spezifisches Design entwickelt. Dieses Design hatte zur Folge, dass in Regionen, in denen es nur eine schwache Nachfrage von regionalen Anbietern gab, Frequenzen unverkauft blieben, weil Mobilfunkbetreiber ein erhebliches Fragmentierungsrisiko eingegangen wären, hätten sie diese Frequenzen erworben. Die Schlussfolgerung, dass in den betroffenen Regionen die Frequenzen nicht knapp sind, ist nicht zulässig. Vielmehr hat der Verlauf der Auktion die Knappheit bestätigt, da es über viele Runden einen deutlichen Nachfrageüberhang in allen Regionen gab.

In einer neuerlichen Vergabe bestünde das Fragmentierungsrisiko (für die hier zu vergebenden Frequenzen) nicht mehr, da die unverkauften Frequenzen als eigenständige konkrete Blöcke im Band vergeben würden und damit bei einem Erwerb für die bereits erworbenen Frequenzen kein Fragmentierungsrisiko besteht. Es ist also davon auszugehen, dass die Frequenzen nach wie vor knapp sind. Ein entsprechender Bedarf wurde auch in der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* geäußert.

Die Eingaben zur Konsultation zum *Spectrum Release Plan* zeigen auch, dass sich die möglichen Nutzungen in dem Bereich nicht grundsätzlich geändert haben. Als wesentliche Nutzungen wurden etwa Kapazitätserweiterungen für bestehende Betreiber (MBB), FWA oder Kommunalnetzwerke genannt. Diese Nutzungen waren

die Grundlage für die einschlägigen Entscheidungen der Behörden iZ mit der Vergabe 2019.

In der Konsultation im Sommer 2021 wurde als weitere mögliche Nutzung, die Nutzung für private Campus-Netzwerke genannt.²⁶ Allerdings würde eine solche Nutzung ein grundstücksbasiertes Lizenzierungsmodell für lokale Nutzung erfordern. Ein solches Modell sieht die Frequenznutzungsverordnung in diesem Frequenzbereich nicht vor. Die Konsultation hat gezeigt, dass

- Es einen klaren Bedarf nach einer „flächigen“ Nutzung dieser Frequenzen gibt. Eine lokale Lizenzierung würde – aufgrund der Ausbreitungseigenschaften in diesem Frequenzbereich – eine „flächige“ Nutzung erheblich einschränken bzw. verunmöglichen.
- Es gibt nicht genug Spektrum (wenige Regionen und vergleichsweise wenig Spektrum), um die Nachfrage zu bedienen.
- Es gibt ein CEPT-Mandat mit dem Ziel, das benachbarte Band 3,8-4,2 GHz für Industrienutzung zur Verfügung zu stellen.

Die zu erwartenden Nutzungen erfordern auch weiterhin eine Vergabe von Nutzungsrechten in größeren Gebieten (zB Regionen aus der Vergabe 2019), um eine effiziente Nutzung zu gewährleisten. Aus Sicht der Regulierungsbehörde sind daher diese Frequenzen auch weiterhin zahlenmäßig zu beschränken.

4.4 Andere ECS-Bänder

Alle ECS Frequenzen für Mobilfunk und Breitband, die in der Vergangenheit zugeteilt wurden und derzeit genutzt werden, sind gemäß Frequenznutzungsplan zahlenmäßig beschränkt und wurden mittels Auktion vergeben. Aus Sicht der Regulierungsbehörde sind diese Frequenzen auch weiterhin zahlenmäßig zu beschränken. Die Regulierungsbehörde hat die zahlenmäßige Beschränkung in angemessenen Abständen und damit zumindest vor Ablauf der Nutzungsrechte und vor einer allfälligen Neuvergabe des gesamten Bandes einer Überprüfung zu unterziehen.

²⁶ Siehe Fußnote 2.

4.5 Konsultationsfragen

4.5.1 Zur zahlenmäßigen Beschränkung (§ 14 TKG 2021)

Frage 4.1: Teilen Sie die grundsätzliche Einschätzung der Regulierungsbehörde in Bezug auf die Beurteilung der Frage, ob Frequenzen zahlenmäßig beschränkt sind? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 4.2: Teilen Sie die Einschätzung der Regulierungsbehörde, dass der Bereich 24,3-24,9 GHz (600 MHz an der unteren Bandkante des 26 GHz-Bandes) aufgrund der in der Frequenznutzungsverordnung vorgesehenen lokalen grundstücksbasierten Zuweisung in abgegrenzten und kleinräumigen Gebieten nicht zahlenmäßig zu beschränken ist? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 4.3: Teilen Sie die grundsätzliche Einschätzung der Regulierungsbehörde, dass der Bereich 26,5-27,5 GHz (1 GHz an der oberen Bandkante) nur in Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen (*High Demand Areas*) zahlenmäßig zu beschränken ist und in den anderen Teilen nicht? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 4.4: Teilen Sie die Einschätzung der Regulierungsbehörde, dass die Restfrequenzen im Bereich 3,4-3,8 GHz zahlenmäßig zu beschränken sind? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 4.5: Teilen Sie die Einschätzung der Regulierungsbehörde in Bezug auf die anderen ECS-Bänder? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

4.5.2 Zur Abgrenzung von *High Demand Areas*

Die nachfolgenden Fragen beziehen sich nur auf den Frequenzbereich 26,5-27,5 GHz.

Frage 4.6: Bitte beschreiben Sie jeden in Ihren Geschäftsüberlegungen relevanten *Use Case* (eMBB, FWA, *In-band Backhaul*) anhand der in Kapitel 4.2.2 angeführten Aspekte (geplante Standortdichte und Größe der Sendeanlagen, Sichtverbindung, Umgang mit Dämpfung bzw. reine Outdoor-Versorgung, Kombination mit anderen Bändern oder nicht, Art des Endgeräts und Qualität der Installation, Art der Sendeanlage und eingesetzte Technologie, vorhandene alternative Infrastruktur für Internetanbindung und die jeweils mögliche Bandbreite, Ausmaß des Wettbewerbs bei Anbindungen über das 26 GHz-Band).

Frage 4.7: Die Regulierungsbehörde begründet die beschränkte Nachfrage nach 26 GHz für eMBB / FWA durch Mobilfunknetze mit der Nicht-Nutzung des 2,6 GHz-Spektrums sowie auch anderer Frequenzbereiche in weiten Teilen des Landes. Welche Argumente sprechen aus Ihrer Sicht in zukunftsgerichteter Betrachtung gegen eine solche Einschätzung?

Frage 4.8: Die Regulierungsbehörde schlägt drei Optionen für die Abgrenzung der *High Demand Areas* vor. Ist die in Option 2 und 3 herangezogene Methodik für Sie nachvollziehbar und angemessen? Werden wesentliche Aspekte außer Acht gelassen? Falls ja, welche? Beschreiben Sie diese im Detail.

Frage 4.9: Welche der Optionen für HDAs oder welche Kombination dieser Optionen ist am geeignetsten, um die Gebiete mit hoher Nachfrage nach 26 GHz Spektrum als Basis für die zahlenmäßige Beschränkung abzugrenzen? Welche Parameter der jeweiligen Option würden Sie anpassen, um eine andere Abgrenzung zu treffen?

Frage 4.10: Wie würden Sie die *High Demand Areas* abgrenzen? Beschreiben Sie die Methodik und die Faktoren, die Sie dabei berücksichtigen würden.

Frage 4.11: Welche Gebiete sind in den Optionen nicht enthalten, sollten aus Ihrer Sicht aber Teil der *High Demand Areas* sein? Benennen Sie die Gemeinden bzw. die konkreten Gebiete und beschreiben Sie die dort bestehende Nachfrage und den jeweiligen konkreten *Use Case*.

5 Wettbewerb

Spektrum ist ein unerlässlicher Input für den Mobilfunk und drahtlose Netzwerke. Bei der exklusiven Zuteilung kann daher die Fähigkeit, andere vom Zugang zu Spektrum abzuschotten oder deren Kosten für den Zugang zu erhöhen, bestehen. Es ist daher vor der Vergabe jeweils zu prüfen, ob erstens die Fähigkeit, zweitens der Anreiz und drittens ein entsprechender negativer Effekt auf den Wettbewerb besteht oder entstehen könnte. Gegebenenfalls sind wettbewerbssichernde Maßnahmen vorzusehen. Die Maßnahmen sind so zu wählen, dass sie effektiv und verhältnismäßig das wettbewerbliche Problem lösen bzw. vermeiden. Es ist die gelindeste Maßnahme zu wählen, um das jeweilige wettbewerbliche Problem zu lösen.

5.1 26 GHz-Band

5.1.1 Input im Rahmen der Konsultation

Im Rahmen der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* äußerten sich mehrere Unternehmen zur Frage einer Abschottung vom Zugang zum Spektrum bei 26 GHz nicht. Ein Unternehmen sah bei einer Vergabe der gesamten 3200 MHz im 26 GHz-Band keine Bedenken, und schlug für diesen Fall eine Obergrenze von 800 MHz und eine *Use-it-or-lose-it*-Regelung zur Verhinderung von Hortung vor. Eine Reservierung für *Verticals* könne aber das verfügbare Spektrum verringern und so zu einer Abschottung führen. Ein Teilnehmer sah eine geringe Anzahl an *Use Cases* und damit keinen Bedarf, das Spektrum in viele Teilstücke aufzuteilen. Ein Teilnehmer sprach sich für eine kleinräumige Zuteilung aus, da eine großräumige Vergabe das Risiko einer Nichtnutzung erzeuge. Ein Teilnehmer forderte allgemein eine Reservierung von 400 MHz für FWA und Lösungen für Industrienwendungen. Wettbewerbsrelevante Themen in Bezug auf die *Wholesale*-Ebene – also insbesondere MVNO Zugang – wurden in Zusammenhang mit dem 26 GHz-Band nicht genannt.

5.1.2 Welches Spektrum steht zur Verfügung?

Es soll 1 GHz im Bereich 26,5-27,5 GHz im Rahmen einer Auktion vergeben werden. Offen ist, ob ein Auswahlverfahren lediglich in *High Demand Areas* entsprechend des Modells A, in größeren Gemeinden entsprechend des Modells B oder bundesweit (Modell C) vergeben wird. Dabei ist allerdings folgende weitere Verfügbarkeit von Spektrum in diesem Band zu beachten:

- Erstens sind 600 MHz an der unteren Bandkante für eine lokale grundstücksbasierte Zuteilung in abgegrenzten und kleinräumigen geografischen Gebieten vorgesehen, um dieses Spektrum insbesondere für innerbetriebliche Zwecke (zB Campusnetzwerke, Industrienutzung) zu nutzen. Aufgrund dieser kleinräumigen, grundstücksbasierten Zuteilung obliegt es letztlich dem Grundeigentümer, über die lokale Frequenznutzung in diesem Frequenzbereich zu entscheiden. Grundsätzlich besteht zwar die Fähigkeit zur Abschottung für den Grundeigentümer bei diesen Frequenzen. Ohne dessen unmittelbare oder mittelbare Zustimmung kann aber auch so keine Infrastruktur für das Funknetz

errichtet werden. Den MNOs wird so jedenfalls die Fähigkeit zur Abschottung genommen. Somit können Drittanbieter auch in kleinem, grundstücksbezogenen Rahmen in den Markt eintreten. Daher besteht kein Bedarf an wettbewerbs-sichernden Maßnahmen für diese 600 MHz und deren grundstücksbasierte Zuteilung. Insbesondere für industrielle Nutzung wird die grundstücksbasierte Nutzung einen lokalen Zugang zu Spektrum sicherstellen. Eine potenzielle Abschottung für diesen „*industrial Use Case*“ wird daher im Weiteren nicht mehr explizit berücksichtigt.

- Zweitens stehen potenziell in diesem Band zu einem späteren Zeitpunkt noch weitere 1,6 GHz für eine weitere Zuteilung zur Verfügung. Dadurch ist die Fähigkeit, langfristig vom Zugang zu Spektrum in diesem Band abzuschotten, deutlich eingeschränkt.

5.1.3 Potenzielle Wettbewerbsprobleme

Vor diesem Hintergrund werden folgende potenzielle Wettbewerbsprobleme überprüft. Erstens stellt sich die Frage einer zu asymmetrischen Spektrumsverteilung allgemein, also in allen Bändern für den Mobilfunk, und spezifisch in dem 1 GHz dieses Bandes. Zweitens stellt sich die Frage, ob es weniger als drei Wettbewerber in diesem Band nach der Auktion gibt und ob dadurch negative Auswirkungen auf den Wettbewerb allgemein zu erwarten sind. Drittens wird auch das potenzielle Wettbewerbsproblem, ob es weniger als zwei Wettbewerber in diesem Band geben könnte, näher untersucht.

Diese Wettbewerbsanalyse behandelt vor allem die *Use Cases* eMBB und FWA sowie implizit *Inband Backhauling*.

Zum potenziellen Wettbewerbsproblem einer zu asymmetrischen Spektrumsverteilung in diesem Band oder allgemein, also in allen Bändern für den Mobilfunk, ist darauf hinzuweisen, dass das Band auf absehbare Zeit für den Wettbewerb im Mobilfunk nicht entscheidend sein wird. D.h. es besteht zwar theoretisch die Fähigkeit zur Abschottung von den zu vergebenden 1 GHz in diesem Band. Eine Abschottung von den weiteren Teilen des Bandes ist aber im Rahmen dieser Auktion nicht möglich. Ein Betreiber, der rein aus strategischen Motiven sehr viel Spektrum kauft, muss sich gewahr sein, dass entsprechende wettbewerbs-sichernde Maßnahmen bei der Vergabe der nächsten Tranche ergriffen werden können.

Darüber hinaus hätte eine Abschottung auch nicht das Potenzial, den Wettbewerb im Mobilfunk insgesamt wesentlich zu beeinflussen. Die verfügbare Frequenzmenge kann aufgrund der deutlich unterschiedlichen Ausbreitungseigenschaften nämlich nicht als mit den anderen Bändern gleichwertig betrachtet werden. Die Regulierungsbehörde behält sich dennoch vor, in einer späteren Vergabe von weiteren Teilen des Bandes eine erneute Prüfung dieses Aspekts als möglicher Ursache künftiger Wettbewerbsprobleme durchzuführen.

Zum potenziellen Wettbewerbsproblem von weniger als drei Wettbewerbern von diesem einen GHz ist zu sagen, dass ohne wettbewerbssichernde Maßnahmen ein oder zwei Wettbewerber so viel Spektrum kaufen können, sodass kein Dritter weiteres Spektrum erwerben kann. Es ist jedoch fraglich, ob erstens entsprechende Auswirkungen auf den Wettbewerb bestehen und ob zweitens ein entsprechender Anreiz zur Abschottung von Spektrum bzw. zur Erhöhung der Kosten beim Zugang besteht. Innerhalb des eMBB *Use Cases* ist die Bedeutung des Bandes derzeit nicht ausreichend klar, um eine Abschottungsstrategie mit ausreichend hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten und dieser mit entsprechenden wettbewerblichen Maßnahmen entgegen zu treten. Ein potenzielles Wettbewerbsproblem könnte sich dann ergeben, wenn ein oder zwei in der jeweiligen Vergaberegion ausreichend präsente, bestehende Betreiber, etwa leitungsgebundene Breitbandanbieter, eine Abschottungsstrategie gegenüber FWA Anbietern anstreben. Ein Anreiz besteht insbesondere dann, wenn durch die Abschottung vom Zugang zu diesem Spektrum Wettbewerbsdruck auf die bestehende Infrastruktur – leitungsgebundenes Breitband oder potenziell auch mobiles Breitband – ausreichend reduziert werden kann.²⁷ Der Anreiz für eine Abschottung müsste für zumindest zwei Betreiber bestehen. Ein solcher Anreiz ist derzeit nicht auszuschließen. Ein Effekt auf den Wettbewerb könnte etwa darin bestehen, dass das 26 GHz-Band nicht in ausreichendem Ausmaß für FWA Nutzungen zur Verfügung steht.

Das potenzielle Wettbewerbsproblem von nur einem Wettbewerber in diesem Band löst aus Sicht der Regulierungsbehörde mit hoher Wahrscheinlichkeit Wettbewerbsbedenken aus. Über eine grundstücksbezogene Nutzung der 600 MHz an der unteren Bandkante hinaus könnte in diesem Fall nur ein Unternehmen das gesamte, in nächster Zeit verfügbare, Band erwerben. Ausschließlich dieser Betreiber könnte dann über die grundstückbezogene Nutzung hinaus dieses Band für einen Ausbau in einem Gebiet über einzelne Grundstücke hinaus nutzen. Bei Anwendungen, die in gewissem Ausmaß spezifisch das 26 GHz-Band erfordern, etwa bei eMBB *Use Cases* in Hotspots wie etwa Einkaufsstraßen oder für FWA Anwendungen speziell in diesem Band, könnte dann in diesem (engen) Rahmen jeglicher Wettbewerbsdruck wegfallen. Freilich kann gewisser Wettbewerbsdruck auch durch die Verwendung anderer Mobilfunkbänder oder auf andere Weise, etwa durch die Nutzung von unlizenziertem Spektrum oder leitungsgebundener Infrastruktur, bestehen.

²⁷ In diesem Zusammenhang ist auf die Vorleistungsangebote der A1 zu verweisen. Durch die Nutzung des preisregulierten Vorleistungsprodukts im Festnetz der A1 steht den alternativen Betreibern eine Möglichkeit zur Verfügung, statt FWA einen Breitbandzugang über die virtuelle Entbündelung abzuwickeln. Allerdings profitiert A1 auch von einer potentiell stärkeren Inanspruchnahme des Vorleistungsangebots.

5.1.4 Optionen für wettbewerbssichernde Maßnahmen bei Knappheit

Die folgende Analyse gilt unabhängig von der regionalen Gliederung in der anstehenden Vergabe für die Gebiete, in denen eine zahlenmäßige Beschränkung vorliegt. Grundsätzlich werden für die Vergabe des einen GHz im Bereich 26,5-27,5 GHz folgende Optionen hinsichtlich wettbewerbssichernder Maßnahmen in Erwägung gezogen:²⁸

- Option 1: keine Kappe
- Option 2: Kappe bei 800 MHz
- Option 3: Kappe bei 600 MHz
- Option 4: Kappe bei 400 MHz
- Option 5: Kappe bei 200 MHz

Diese fünf Optionen werden hinsichtlich der üblichen für Regulierungsmaßnahmen relevanten Kriterien unterzogen: Wie effektiv ist die Maßnahme, um das potenzielle Wettbewerbsproblem hintanzuhalten? Stellt die Maßnahme das gelindeste Mittel dar? Ist die Maßnahme verhältnismäßig?

Option 1, keine Kappe, adressiert weder das Wettbewerbsproblem von weniger als zwei effektiven Wettbewerbern noch das potenzielle Wettbewerbsproblem von weniger als drei effektiven Wettbewerbern. Daher ist die Option 1 nicht effektiv.

Option 5, eine Kappe von 200 MHz, würde alle potenziellen Wettbewerbsprobleme effektiv adressieren. Gleichzeitig würde damit verhindert, dass ein Unternehmen mehr als 200 MHz Spektrum und damit möglicherweise eine effizienter zu nutzende Frequenzmenge erwirbt. Das ist weniger als die von mehreren Unternehmen genannte Mindestmenge von 400 MHz. Diese Option ist daher nicht als gelindestes Mittel einzustufen und daher abzulehnen.²⁹

Option 2, eine Kappe von 800 MHz, würde ermöglichen, dass ein Unternehmen bis zu 800 MHz erwirbt, während ein zweites Unternehmen zumindest 200 MHz erwerben kann. Einerseits würde dies diesem einen Unternehmen den Zugang zu bis zu 800 MHz ermöglichen, und somit die in der Konsultation genannte technisch optimale Bandbreite. Andererseits wurde in der Antwort auf die vorherige Konsultation vorgebracht, mit einer Bandbreite von weniger als 400 MHz sei eine effiziente Nutzung nicht möglich. Beispielsweise würde dann die Zellkapazität unter 2 Gbit/s liegen. Daher erachtet die Regulierungsbehörde diese Option 2 als wahrscheinlich unzureichend effektiv.

²⁸ Eine Reservierung von 400 MHz für eine FWA Nutzung, wie von einem Konsultationsteilnehmer vorgeschlagen, wird nicht näher erwogen. Diese Reservierung würde das für eMBB verfügbare Spektrum auf 600 MHz reduzieren. Für diese Beschränkung gegenüber der Mobilfunknutzung besteht aus Sicht der Regulierungsbehörde auf Basis der vorliegenden Informationen keine ausreichende Rechtfertigung.

²⁹ Außerdem erhöht sich bei einer Kappe von 200 MHz das Risiko, dass die Nachfrage – zumindest fünf unabhängige Interessenten sind erforderlich – nicht hoch genug ist und Spektrum nicht vergeben wird.

Option 3, eine Kappe bei 600 MHz, würde ermöglichen, dass kein einzelnes Unternehmen ein weiteres alleine davon abhalten könnte, 400 MHz zu erwerben. 400 MHz ist die mehrmals genannte Mindestmenge an Frequenzen in diesem Band. Diese Option ist effektiv, um das potenzielle Wettbewerbsproblem von weniger als zwei Wettbewerbern zu adressieren, allerdings könnte dennoch das potenzielle Wettbewerbsproblem von weniger als drei Wettbewerbern bestehen. Dazu müssten allerdings zwei Bieter einen entsprechenden Anreiz haben, durch ein strategisches Gebot einen Dritten vom Zugang zu Spektrum abzuschotten und diese Kosten später in Form höherer Gewinne zurückzuerzielen. Insbesondere vor dem Hintergrund zweier Inhaber von Frequenznutzungsrechten in diesem Band und der Vergabe weiterer Frequenzpakete zu einem späteren Zeitpunkt erscheint dies unwahrscheinlich.

Option 4 ist eine Kappe bei 400 MHz. Diese Option ist effektiv, um sowohl das potenzielle Wettbewerbsproblem von weniger als zwei Wettbewerbern als auch das potenzielle Wettbewerbsproblem von weniger als drei Wettbewerbern zu adressieren. Falls weniger als drei Wettbewerber in diesem Band kein Wettbewerbsproblem darstellen, ist diese Option allerdings nicht das gelindeste Mittel. Dann wäre Option 3, eine Kappe bei 600 MHz, zu bevorzugen.

Bei der Bewertung der Optionen ist zu berücksichtigen, ob ein *Club-Use-Model* (siehe Kapitel 7.7.1) zur Anwendung kommt. In diesem Fall wird mit dem Erwerb eines Pakets von 200 MHz in der jeweiligen Region das Recht erworben, das gesamte Spektrum von bis zu einem GHz an einem Standort zu nutzen, falls kein weiterer Betreiber sein ihm prioritär zugeteiltes Spektrum nutzen will. Damit kann oftmals mehr Spektrum als erworben eingesetzt werden. Mit den zusätzlich lokal einsetzbaren Frequenzpaketen könnte die im Einsatz erforderliche Mindestmenge leichter – nämlich mit weniger in der Auktion erworbenem exklusivem Nutzungsrecht an Spektrum - erreicht werden. Damit würde die Mindestmenge an exklusiv zu erwerbendem Spektrum sinken. Das *Club-Use-Model* würde somit tendenziell für eher weitere Kappen sprechen. Bei zunehmender Einschränkung der Nutzung anderer Frequenzpakete durch Eigennutzung der jeweiligen Erwerber könnte mehr Spektrum auch in einer späteren Vergabe von weiteren Frequenzpaketen im 26 GHz-Band erworben werden.

5.1.5 Wettbewerbsanalyse in Low Demand Areas

In den *Low Demand Areas* wird eine lokale Zuteilung jeweils mit einer Ausbaupflichtung und damit Ausbaukosten verbunden sein. Eine entsprechende Abschottung anderer kann somit nur erfolgen, wenn die Ausbaukosten durch entsprechende Einnahmen abgedeckt werden könnten. Eine etwaige höhere Nachfrage sollte bereits bei der Abgrenzung der *High Demand Areas* berücksichtigt werden. Punktuell könnte zwar eine Nachfrage mehrerer Betreiber bestehen und somit ein Anreiz zur Abschottung. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass erstens Ausbaukosten den Anreiz verringern, dass zweitens alternativ für gewisse *Use Cases* eine grundstücksbasierte Lizenz verwendet werden kann und dass drittens später weitere Frequenzpakete in diesem Band zur Verfügung gestellt werden. Eine Option wäre, durch eine Kappe sicherzustellen, dass auch ein zweiter Wettbewerber in einem

bestimmten Gebiet 26 GHz Spektrum einsetzen könnte. Diese könnte bei Vergabe weiterer Frequenzpakete später proportional zum insgesamt zur Verfügung stehenden Spektrum angehoben werden. Eine solche Kappe könnte erst bei der Vergabe von weiterem Spektrum erwogen werden.

5.2 Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz

Im Wesentlichen stehen in den Regionen A01u (Wien + St. Pölten) 40 MHz sowie in den westlichen Regionen A04u/r sowie A05u/r 60 MHz zur Verfügung. Für die ebenfalls verfügbaren 10 MHz in A06u und A01r wird keine Wettbewerbsanalyse durchgeführt, da die geringe Bandbreite lediglich für die jeweiligen Bandnachbarn von Interesse ist, erlaubt sie doch keine eigenständige Nutzung der verfügbaren Frequenzmenge.

In der Wettbewerbsanalyse vor der Auktion 3,4-3,8 GHz wurden drei potenzielle Wettbewerbsprobleme identifiziert: 1) Weniger als drei effektive Wettbewerber am Mobilfunkmarkt, 2) Zu stark asymmetrische Frequenzausstattung und 3) Negative Auswirkungen auf den intermodalen Breitbandwettbewerb. Keines dieser damals vor der Auktion genannten potenziellen Wettbewerbsprobleme hat sich im Rahmen der Auktion und der gesetzten wettbewerbssichernden Maßnahmen bislang materialisiert.

Als Input in der Konsultation forderte ein Teilnehmer, dass die Spektrumskappen aus 2019 weiter gelten sollten. Denn in den Regionen A04 und A05 könnte ein Neueinsteiger sinnvoll die aus Sicht dieses Teilnehmers erforderlichen 60 MHz erwerben. Zwei weitere Teilnehmer sahen keine wettbewerbssichernden Themen. Ein weiterer Teilnehmer forderte, nationale Netzbetreiber von der Auktion auszuschließen, um so regionale Strukturen zu fördern.

Ein aus Sicht der Regulierungsbehörde zu prüfendes potenzielles Wettbewerbsproblem in den Regionen A04 und A05 ist die Abschottung eines weiteren Wettbewerbers. Ohne jegliche wettbewerbssichernde Maßnahmen besteht für die drei MNOs individuell die Fähigkeit, das gesamte verbliebene Spektrum in der Region zu erwerben und so einen Markteintritt in diesem Band effektiv zu verhindern. Offen ist, ob überhaupt ein Interesse an einem Markteintritt besteht und ob es einen Anreiz gibt, eine entsprechende Abschottung durch strategischen Frequenzkauf vorzunehmen. Falls niemand Interesse an einem Markteintritt hat, so ist kein negativer Effekt auf den Wettbewerb zu erwarten, wenn ein bestehender MNO das verbliebene Spektrum erwirbt. Falls ein Interessent einen Markteintritt plant, ist näher zu prüfen, ob gegebenenfalls der Anreiz zur Abschottung verbunden mit einem entsprechenden negativen Effekt auf den Wettbewerb besteht.

Die Regulierungsbehörde erwägt folgende Optionen:

- Option 1: keine Kappen
- Option 2: Kappen aus der Vergabe 2019

Option 1 sieht keine wettbewerbssichernden Maßnahmen vor. Ohne weiteren Input ist dies die bevorzugte Option. Option 2, die Kappen aus 2019, würde in A04/A05 lediglich der H3A die Möglichkeit geben, die 60 MHz zu erwerben. Aus Sicht der Regulierungsbehörde ist diese Option weder effektiv noch verhältnismäßig. A1 und TMA wären in diesen Regionen vom Spektrumserwerb ausgeschlossen. In A01u wäre A1 von der Auktion ausgeschlossen.

5.3 Infrastructure Sharing

Aus Sicht der Regulierungsbehörde besteht für die im Rahmen dieser Vergabe zuzuteilenden Frequenzen keine Notwendigkeit, Einschränkungen im Zuteilungsbescheid bezüglich Infrastruktur-Kooperationen zu verankern. Erstens haben diese Frequenzen aufgrund der Ausbreitungseigenschaften und der vorwiegend lokalen Nutzung in Hot-spots eine geringe Bedeutung für den Infrastrukturwettbewerb. Zweitens sind Kooperationen eine wichtige Voraussetzung für einen allfälligen dichten Ausbau mit sehr kleinen Sendeanlagen (*Small Cell Deployment*) und können auch eine positive Rolle bei der Erreichung von Klimazielen spielen.³⁰ Drittens müssen Kooperationen - sofern sie nicht durch ein Sharing-Modell bereits vorgesehen sind - im Rahmen eines Verfahrens gemäß § 85 TKG 2021 von der TKK geprüft werden.

5.4 Konsultationsfragen

Frage 5.1: Welche der Optionen für wettbewerbssichernde Maßnahmen bevorzugen Sie im 26 GHz-Band? Bitte begründen Sie Ihre Präferenz im Detail. Erklären Sie, wieso gegebenenfalls die Fähigkeit und der Anreiz zur Abschottung sowie negative Auswirkungen auf den Wettbewerb oder die Versorgung bestehen. Falls Sie ein Neueinsteiger sind, schildern Sie bitte ihren geplanten *Business Case* im Detail und welchen Wettbewerbsdruck Sie auf bestehende Betreiber ausüben würden.

Frage 5.2: Welche der Optionen für wettbewerbssichernde Maßnahmen bevorzugen Sie im 3,4-3,8 GHz-Band? Bitte begründen Sie Ihre Präferenz im Detail. Erklären Sie, wieso gegebenenfalls die Fähigkeit und der Anreiz zur Abschottung sowie negative Auswirkungen auf den Wettbewerb oder die Versorgung bestehen. Falls Sie ein Neueinsteiger sind, schildern Sie bitte ihren geplanten *Business Case* im Detail und welchen Wettbewerbsdruck Sie auf bestehende Betreiber ausüben würden.

Frage 5.3: Teilen Sie die Einschätzung, dass in den Zuteilungsbescheiden zu den gegenständlichen Frequenzen keine Einschränkungen bezüglich Infrastruktur-Kooperationen erforderlich sind? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

³⁰ Vgl dazu RSPG, Progress Report of the RSPG Sub Group on Climate Change, 2022. Abrufbar: https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2022/06/RSPG22-016final-Progress_report_Climate_Change.pdf

6 Auswahlverfahren

6.1 Einleitung

Sind Frequenzen zahlenmäßig beschränkt (und damit knapp), hat die Regulierungsbehörde per Verordnung ein Auswahlverfahren zu bestimmen (§ 15 Abs. 1 TKG 2021). Zu entscheiden ist zwischen dem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren einerseits, und einem vergleichenden Auswahlverfahren andererseits.

Beim wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren (Versteigerungsverfahren bzw. Auktion) entscheidet die Höhe des angebotenen Frequenznutzungsentgelts darüber, wer den Zuschlag für ein Frequenznutzungsrecht erhält (siehe auch § 16 TKG 2021). Das wettbewerbsorientierte Auswahlverfahren hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten zum dominanten Auswahlverfahren für knappe Frequenzen entwickelt. In praktisch allen europäischen Ländern bzw. OECD Ländern werden Frequenzen für Mobilfunk- und Breitbanddienste auf dieser Basis vergeben.

Das vergleichende Auswahlverfahren (*Beauty Contest*) war das dominante Verfahren in der Zeit, bevor dieses durch das wettbewerbsorientierte Auswahlverfahren abgelöst wurde. Ein vergleichendes Auswahlverfahren ist dadurch charakterisiert, dass mehrere Auswahlkriterien herangezogen werden, um zu entscheiden, welchem Unternehmen ein Frequenznutzungsrecht zugeteilt wird. Eines dieser Auswahlkriterien kann auch das finanzielle Angebot sein. Je nach Ausgestaltung und Akzentuierung gibt es einen Graubereich zwischen diesen „reinen“ Verfahrenstypen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Verfahren liegt darin, dass beim wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren die Anforderungen vorweg in Form von bindenden Nutzungsbedingungen festgelegt werden (zB Versorgungsaufgaben), dann aber im Falle einer Nutzungsrivalität das angebotene Frequenznutzungsentgelt entscheidet, welcher Antragsteller den Zuschlag erhält. Beim vergleichenden Auswahlverfahren werden die Nutzungsbedingungen partiell durch den Auswahlprozess bestimmt. Allerdings bedeutet das nicht, dass damit die Vergabeziele besser erreicht werden können. Wie die 2. 5G-Auktion im Jahr 2020 demonstriert hat, können etwa ambitionierte Versorgungsziele mit einem entsprechenden Design auch im Rahmen eines wettbewerbsorientierten Auswahlverfahrens erreicht werden.

Das TKG 2021 räumt dem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren Vorrang vor dem vergleichenden Auswahlverfahren ein. Nur wenn den in den in § 15 Abs. 2 und 3 TKG 2021 genannten Zielen und Aspekten durch ein vergleichendes Auswahlverfahren besser Rechnung getragen werden kann, ist diesem der Vorrang zu geben.

Bei der Entscheidung über das Auswahlverfahren ist auf unterschiedliche Ziele und Aspekte Bedacht zu nehmen (§ 15 Abs. 2 und 3 TKG 2021). Neben den Vergabezielen ist insbesondere auf folgende Aspekte Bedacht zu nehmen:

- Förderung des Wettbewerbs;

- Verbesserung der Versorgung;
- Gewährleistung der erforderlichen Dienstqualität;
- Förderung der effizienten Nutzung von Funkfrequenzen, ua. durch Berücksichtigung der für die Nutzungsrechte geltenden Bedingungen und der Höhe der Entgelte;
- Förderung von Innovation und Geschäftsentwicklung.

6.2 Auswahlkriterien

Im § 16 TKG 2021 ist geregelt, wie ein Auswahlverfahren ausgestaltet sein muss und welche Auswahlkriterien herangezogen werden können. Im Gegensatz zum vergleichenden Auswahlverfahren ist das wettbewerbsorientierte Auswahlverfahren sehr detailliert geregelt. In einem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren werden die Vergabeziele (Wettbewerb, Verbesserung der Versorgung, Effizienz, etc.) vorab durch die Nutzungsbedingungen und das Auktionsdesign berücksichtigt, als Auswahlkriterium im Falle von Nutzungs rivalität kommt dann nur mehr das angebotene Frequenznutzungsentgelt zur Anwendung (siehe oben).

In einem vergleichenden Auswahlverfahren erfolgt die Auswahl auf Basis unterschiedlicher Auswahlkriterien. Bei der Suche nach potenziellen Auswahlkriterien ist § 16 Abs. 2 und 4 TKG 2021 einschlägig und verweist in diesem Zusammenhang auf die Ziele des TKG 2021 (§ 1) sowie auf § 15 Abs. 3 TKG 2021. Die darin genannten Ziele und Aspekte sind in der nachfolgenden Tabelle angeführt.

Tabelle 11: Potenzielle Auswahlkriterien in einem Auswahlverfahren

Potenzielle Auswahlkriterien	Wettbewerbsorientiertes Auswahlverfahren	Vergleichendes Auswahlverfahren
Förderung des Wettbewerbs		X
Verbesserung der Versorgung und Förderung der Konnektivität		X
Zugang zu Netzen / Nutzung von Netzen		X
Effektive und effiziente Nutzung der Frequenzen		X
Dienstqualität		X
Preiswerte Dienste		X
Innovation und Geschäftsentwicklung / neue Technologien		X
Frequenznutzungsentgelte	X	X
Ökonomische Effizienz		X

6.3 Rechtliche Vorgaben in Bezug auf die Auswahlkriterien

Ein Auswahlverfahren muss offen, objektiv, transparent und verhältnismäßig sein. Das Kriterium der Offenheit ist vergleichsweise einfach zu erreichen, nämlich indem sichergestellt wird, dass das Verfahren für alle potenziellen Teilnehmer offen ist.

Damit ein Auswahlverfahren objektiv und transparent ist, müssen die Auswahlkriterien so gewählt werden, dass die Bewertung der Anträge (z.B. die Bewertungspunkte, die ein bestimmter Antrag erhält) und die Relevanz einzelner Auswahlkriterien für das Gesamtergebnis (Gewichtung) vorab bekannt sind und die Antragsteller bei der Formulierung ihrer Anträge in der Lage sind, die aus unterschiedlichen Antragsmöglichkeiten resultierenden Bewertungen (Gesamtpunkte) zu antizipieren. Das Ergebnis des Auswahlverfahrens muss nachvollziehbar und erklärbar sein. Im Falle des angebotenen Frequenznutzungsentgelts sind diese Anforderungen eindeutig erfüllt.

Für andere Auswahlkriterien trifft das zum Teil nur sehr eingeschränkt zu. Zum Beispiel lassen sich Auswahlkriterien wie Dienstqualität, Innovation oder Geschäftsentwicklung kaum objektivieren. Dies liegt etwa daran, dass viele Kriterien nicht quantifizierbar sind. Wie viele zusätzliche Bewertungspunkte, wenn überhaupt, erhält ein Betreiber, der zusätzlich zu seinem Breitbanddiensten auch einen Schwerpunkt auf andere Dienste wie z.B. Telemedizin legt (Kriterium Innovation)? Wie viele zusätzliche Bewertungspunkte erhält ein Neueinsteiger, dessen Markteintritt auf einem Oligopolmarkt naturgemäß zu einer Zunahme an Wettbewerb führt gegenüber einem bestehenden Betreiber (Kriterium Förderung von Wettbewerb)? Was, wenn gleichzeitig einer der bestehenden Betreiber an wettbewerblicher Kraft verliert, weil er mangels Frequenzen mit Kapazitätsengpässen konfrontiert ist, die er aber wiederum durch Netzverdichtung kompensieren könnte? Wie werden diese beiden Szenarien relativ zueinander in Bewertungspunkten bewertet?

Auch Auswahlkriterien, die auf den ersten Blick einer Quantifizierung grundsätzlich zugänglich sind, könnten in der Praxis deutlich schwieriger in Zahlen zu gießen sein. Würde die Regulierungsbehörde etwa die Endkumentarife heranziehen (Kriterium preiswerte Dienste), müsste sie – abgesehen davon, dass sich in einer Marktwirtschaft Preise am Markt durch Angebot und Nachfrage herausbilden sollten – die von den Betreibern in ihren Anträgen genannten zukünftigen Tarifpläne bewerten, was eingedenk der Vielzahl an Tarifelementen (nichtlineare Tarife, unterschiedliche Leistungen im Paket, nicht quantitativ erfassbare Elemente, wie z.B. Nutzerklassen) nicht praktikabel ist. Selbst die Quantifizierung des Kriteriums der (zusätzlichen) Versorgung stößt in der Praxis auf Grenzen, wenn man etwa die zunehmend bedeutendere Rolle der Qualität (Verfügbarkeit, Latenz, Datenrate unter Last) mit in Betracht zieht. Selbst die Nutzung der Datenrate als Auswahlkriterium wirft in der Praxis viele Fragen auf. Es macht einen großen Unterschied, ob im Rahmen von Versorgungsauflagen moderate Mindestdatenraten vorgeschrieben werden oder die angebotene Datenrate (im Bundesgebiet) darüber entscheidet, wer eine Frequenz erhält (an welchen Orten und zu welchen Zeiten wird sie gemessen, welche SIM-Karte und

welcher Tarif mit welcher Priorität wird der Entscheidung zugrunde gelegt und für die Überprüfung herangezogen, etc.).

Neben der Objektivität und Transparenz müssen Vergabeverfahren auch zwei weitere rechtliche Kriterien erfüllen, nämlich das Kriterium der Nichtdiskriminierung und das Kriterium der Verhältnismäßigkeit. Demnach müssen die Auswahlkriterien so gewählt und operationalisiert werden, dass einzelne Betreiber nicht sachlich ungerechtfertigt diskriminiert werden. Die Wahl der Auswahlkriterien, deren Bewertung und Auswirkungen auf das Ergebnis müssen angemessen im Verhältnis zu den vorgegebenen Zielen des TKG 2021 sein.

Wie anhand des folgenden Beispiels gezeigt wird, kann ein Auswahlverfahren rasch mit diesen zwei Kriterien in Konflikt geraten. Angenommen zwei Betreiber mit unterschiedlicher Frequenzausstattung konkurrieren um eine Frequenz. Der Betreiber mit der besseren Ausstattung hat – eben aufgrund seiner Frequenzausstattung - eine bessere Netzabdeckung, sein Netz ist weniger ausgelastet und er kann seinen Kunden im Mittel eine höhere Datenrate anbieten. Die Behörde wählt die zwei Auswahlkriterien Versorgungsgrad und Datenrate (Qualität). Den Zuschlag erhält nahe-liegender Weise der Betreiber mit der besseren Ausstattung, weil er die besseren Startvoraussetzungen hat und zusätzliches Spektrum diese Vorteile vergrößert. Das Argument, dass mit dem Ergebnis die Qualität und die Versorgung für einen erheblichen Teil der Bevölkerung (die Kunden des ersten Betreibers) besser würde und dies ja Ziel des TKG 2021 sei, klammert aus, dass die Auswahl längerfristig weitreichende negative Konsequenzen haben kann. Das könnte etwa der Fall sein, wenn der zweite Betreiber in Zukunft mit erheblichen Kapazitätsengpässen konfrontiert ist, weil er seinen Frequenzbedarf nicht decken kann und damit seine Wettbewerbskraft einbüßt und in der Folge etwa die Preise steigen. Ähnliche Überlegungen lassen sich auch für eine Reihe anderer Auswahlkriterien anstellen.

Anders zu bewerten ist das einzige Kriterium, das sowohl im vergleichenden Auswahlverfahren als auch im wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren eingesetzt werden kann, nämlich das angebotene Frequenznutzungsentgelt. Dieses stellt direkt auf den Bedarf ab und steht in einem engen Konnex zum Ziel der effizienten Frequenznutzung (siehe dazu später).

Die rechtlichen Anforderungen, die an ein vergleichendes Auswahlverfahren gestellt werden, schränken den Gestaltungsspielraum in Bezug auf die Wahl und die Operationalisierung der Auswahlkriterien ein. Das Gebot der Verhältnismäßigkeit erfordert eine enge Orientierung an den Zielen des TKG 2021 im allgemeinen und an den Vergabezielen der Regulierungsbehörde im speziellen. Zudem müssen Defizite in Bezug auf diese Ziele festgestellt werden (z.B. Versorgungslücken, Wettbewerbsdefizite).

Folgende Auswahlkriterien könnten etwa herangezogen werden:

- Höhere Bewertung im Auswahlverfahren für die Bereitschaft, mehr unterversorgte Gebiete zu versorgen (Kriterium Versorgung), wenn mit der daraus resultierenden Verteilung der Frequenzen keine nachteiligen Effekte auf andere Ziele, insbesondere den Wettbewerb zu erwarten sind (siehe Beispiel oben). Eine Voraussetzung dafür ist, dass es Versorgungslücken gibt, die auch geschlossen werden sollen. Zudem müssen die zu vergebenden Frequenzen für die Versorgung unterversorgter ruraler Gebiete überhaupt geeignet sein (z.B. Flächenspektrum).
- Höhere Bewertung in einem Auswahlverfahren für einen neuen Marktteilnehmer, wenn dessen Markteintritt mit spürbaren positiven Wettbewerbseffekten verbunden ist (Kriterium Wettbewerb). Dies setzt voraus, dass Wettbewerbsdefizite auf Ebene des Infrastrukturwettbewerbs vorliegen, die eine positive Diskriminierung rechtfertigen. Zudem muss das zugewiesene Frequenzpaket geeignet sein, um zu einem flächendeckenden Ausbau beizutragen.
- Höhere Bewertung im Auswahlverfahren für die Bereitschaft, Vorleistungen an Diensteanbieter (z.B. MVNOs) zu verkaufen und dies zu günstigeren Konditionen bereitzustellen als die anderen Antragsteller (Kriterium Wettbewerb und Kriterium Zugang zu Netzen). Dies setzt voraus, dass ein entsprechendes Wettbewerbsdefizit vorliegt, andernfalls wäre das Auswahlkriterium nicht verhältnismäßig.

Wie die 2. 5G-Auktion im Jahr 2020 demonstriert hat, können ambitionierte Versorgungsziele mit einem entsprechenden Design auch im Rahmen eines wettbewerbsorientierten Auswahlverfahrens erreicht werden. Auch andere Ziele, wie etwa Wettbewerbsziele lassen sich in einem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren durch Spektrumskappen, *Set-Asides* (etwa für Neueinsteiger) oder Zugangsverpflichtungen adressieren. Da der Gesetzgeber dem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren Priorität einräumt, muss das vergleichende Auswahlverfahren einen über die Möglichkeiten des wettbewerbsorientierten Auswahlverfahrens hinausgehenden Beitrag zur Erreichung der (Vergabe-)Ziele leisten. Wie hier erörtert wurde, engen die rechtlichen Vorgaben an Auswahlverfahren die diesbezüglichen Freiheitsgrade deutlich ein.

Neben der Rechtssicherheit hat die TKK die effiziente Nutzung von Frequenzen als zentrales Ziel in den Mittelpunkt der gegenständlichen Vergabe gestellt. Die Sicherstellung einer effizienten und effektiven Nutzung der Frequenzen ist eines der zentralen Ziele (wenn nicht das zentrale Ziel) der Frequenzverwaltung (§ 10 TKG 2021). Diese Priorisierung reflektiert darüber hinaus die Tatsache, dass die in der gegenständlichen Vergabe zu vergebenden Frequenzen ungeeignet sind, um andere wichtige Regulierungsziele wie Versorgung oder Wettbewerb wirksam zu adressieren (unabhängig vom Auswahlverfahren). Dies liegt vor allem an den Eigenschaften der Frequenzen, die keine flächige Nutzung zulassen und deren Bedeutung für den Wettbewerb vergleichsweise gering ist.

6.4 Effiziente Nutzung und Verteilung der Frequenzen

Ein wesentliches Ziel der Frequenzregulierung ist gemäß § 10 Abs. 3 TKG 2021, einen effizienten und effektiven Einsatz der Frequenzen sicherzustellen. Das bedeutet im vorliegenden Kontext, dass die Frequenzen so unter den potenziellen Nutzern zu verteilen sind, dass der größtmögliche volkswirtschaftliche Nutzen erzielt wird.

Dabei muss nicht nur entschieden werden, welcher Nutzer ein Frequenznutzungsrecht erhält, sondern auch wie viele Nutzer Frequenzen erhalten (Marktstruktur) und wie viele Frequenzen jeder dieser Nutzer erhält. Der Bedarf, den ein potenzieller Nutzer hat, und seine individuelle Nachfrage nach Frequenzen ist eine aus der Nachfrage nach Mobilfunkleistungen (auf den Endkunden- und Vorleistungsmärkten) abgeleitete Nachfrage. Bei der Bedarfsabwägung spielen daher Einflussfaktoren eine zentrale Rolle, die in die Entscheidungs- und Informationssphäre des Betreibers (z.B. Endkundennachfrage, Marktstruktur, Geschäftsmodelle, Kosten, Produktdifferenzierung) fallen. Diese privaten Informationen sind für die Regulierungsbehörde nicht transparent und können daher auch nur unzureichend in einem (vergleichenden) Auswahlverfahren berücksichtigt werden. Die Behörde kann die Validität der von den Betreibern zur Verfügung gestellten Angaben nur unzureichend prüfen. Zudem ist eine Zukunftsbetrachtung notwendig; die Regulierungsbehörde müsste daher Prognosen erstellen, wie sich die genannten Faktoren in Zukunft für die einzelnen Marktakteure entwickeln.

In diesem Zusammenhang von Bedeutung ist vor allem auch, dass Frequenzen durch alternative Maßnahmen substituiert werden können. Ein Betreiber kann etwa statt in Frequenzen in eine dichtere Netzinfrastruktur investieren (mehr Standorte, mehr Sektoren), um die Kapazität seines Mobilfunknetzes zu erweitern. Es gibt also einen *trade-off* zwischen Frequenzen und Infrastrukturinvestitionen. Ein Betreiber, der mehr Kapazitäten hat bzw. kostengünstiger Kapazitätserweiterungen durch Infrastrukturinvestitionen vornehmen kann, hat tendenziell einen geringeren Bedarf. Aber das ist nicht der einzige *trade-off*. Betreiber differenzieren sich im Wettbewerb um Kunden. Ein Betreiber, der Produkte mit besserer Qualität und Versorgung zu höheren Preisen anbietet, muss mehr Kapazität vorhalten und hat einen höheren Bedarf an Frequenzen.

In einem Auswahlverfahren ist die Verteilung der knappen Ressource Frequenzen nach Maßgabe der ökonomischen Effizienz vorzunehmen (vgl. dazu § 16 Abs. 2 TKG 2021). Dies ist nur möglich, wenn der *trade-off* zwischen Frequenzen, Investitionskosten und Netzqualität optimal gelöst wird. Die ökonomische Theorie zeigt, dass bei richtiger Ausgestaltung der Regeln ein Versteigerungsverfahren (wettbewerbsorientiertes Auswahlverfahren) in der Lage ist, eine volkswirtschaftlich effiziente Verteilung zu erzielen. Der Betreiber mit dem höchsten Bedarf hat die höchste (intrinsische) Bewertung für eine Frequenz (bzw. ein Paket von Frequenzen). In einem richtig ausgestalteten Versteigerungsverfahren erhält tendenziell der Betreiber mit

der höchsten (intrinsischen) Bewertung den Zuschlag und dieser kann die Frequenzen am besten nutzen.³¹

In einem Versteigerungsverfahren werden Marktpreise erzeugt. Marktpreise spiegeln die Knappheit der Ressource wider, fördern eine effiziente und produktive Nutzung der knappen Ressource und der Betreiber trägt die Opportunitätskosten, die seine Nutzung verursacht. Dieser enge Zusammenhang zwischen Auktionsverfahren, Marktpreisen, ökonomischer Effizienz und effizienter Nutzung findet sich auch in den einschlägigen Bestimmungen des TKG 2021 (vgl. etwa § 15 Abs. 3 bzw. § 16).

Das vergleichende Auswahlverfahren ist nicht geeignet, diese komplexe Bedarfsabwägung vorzunehmen. Es müsste in einer Zukunftsbetrachtung für jeden Frequenzblock (in jeder Region) der Bedarf jedes einzelnen Antragstellers geprüft und mit dem Bedarf der anderen Antragsteller sachlich abgewogen werden. Dabei müsste die Regulierungsbehörde auch alternative Maßnahmen (Netzverdichtung) und die wettbewerblichen Strategien berücksichtigen.

Im gegenständlichen Vergabeverfahren räumt die TKK dem Ziel der effizienten Frequenznutzung eine hohe Priorität ein. Andere Vergabeziele rücken aufgrund der geringen Eignung dieser Frequenzen für Versorgung und aufgrund der vergleichsweise geringen Bedeutung dieser Frequenzen für den Wettbewerb in den Hintergrund.

6.5 Bewertung und Validität von Angeboten

Eine notwendige Voraussetzung für eine sachlich korrekte und rechtssichere Durchführung eines Vergabeverfahrens ist die Fähigkeit, Anträge und Angebote (quantitativ) zu bewerten und die Validität der Angaben zu überprüfen.

Das wettbewerbsorientierte Auswahlverfahren basiert auf bewährten Marktmechanismen. Monetäre Gebote lassen sich sehr einfach vergleichen. Die mit den Geboten einhergehende Zahlungsverpflichtung ist üblicherweise als *Upfront*-Zahlung zu leisten, zudem wird sie durch entsprechende Bankgarantien abgesichert. Damit ist sichergestellt, dass der Bieter seiner Zahlungsverpflichtung nachkommt.

Beim vergleichenden Auswahlverfahren werden Auswahlkriterien herangezogen, die oft nicht quantifizierbar sind bzw. deren Quantifizierung als nicht objektiv nachvollziehbar und argumentierbar kritisiert wird.³² Die transparente Quantifizierbarkeit (Mapping auf ein Punktesystem) ist aber eine notwendige Voraussetzung, um eine

³¹ Vgl. unter anderem: Monopolkommission, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, 12. Sektorgutachten, 2021. RSPG, RSPG Report on Efficient Awards and Efficient Use of Spectrum, 2016. Cramton, P., Spectrum auctions, Elsevier Science, Amsterdam, 2002. McMillan, J., Why auctioning the Spectrum?, in: Telecommunication Policy Vol. 19, 1995. Milgrom, P., Putting Auction Theory to Work, Cambridge University Press, 2004.

³² Die Monopolkommission sieht idZ etwa das Risiko, dass der Bewerber den Zuschlag erhält, der zufällig am besten den nicht vollständig bekannten Kriterien des Auswahlverfahrens entspricht. Zudem bestünde die Gefahr, dass dem Regulierer unterstellt wird, dass er die Auswahlkriterien oder ihre Gewichtung so gewählt habe, dass ein politisch gewünschtes Ergebnis zustande gekommen sei. Siehe: Monopolkommission, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, 12. Sektorgutachten, 2021.

Gesamtbewertung vornehmen zu können, wenn die Gesamtbewertung rechtssicher (auf Basis der Gesetze) durchgeführt werden soll. Warum erhält ein Betreiber, der einen bestimmten Dienst (z.B. E-Health) anbietet, mehr Bewertungspunkte als ein anderer Betreiber, der einen anderen Dienst anbietet? Warum sind 2% mehr Versorgung wichtiger als eine höhere Datenrate? Ist eine höhere Datenrate mit mehr Latenz besser als eine niedrigere Datenrate mit geringerer Latenz? Häufig gibt es *trade-offs* zwischen unterschiedlichen Ausprägungen. Diese Entscheidungen sollte der Markt (und damit die Kunden) und nicht eine Regulierungsbehörde treffen. Zudem lässt sich die Validität der zur Verfügung gestellten Informationen oft nur eingeschränkt überprüfen. Wenn etwa die Netzauslastung als Kriterium für den Bedarf herangezogen würde, ließe sich das kaum evaluieren.

6.6 Durchsetzung von Zusicherungen

Im Rahmen von Auswahlverfahren geben Antragsteller Zusicherungen ab. Beim wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren wird durch Bankgarantien sichergestellt, dass diese Zusicherungen auch eingehalten werden.

Bei vergleichenden Auswahlverfahren stellt sich oft erst viele Jahre später heraus, ob die im Rahmen des Auswahlverfahrens abgegebenen Zusicherungen eingehalten werden (z.B. werden statt den versprochenen 99% Versorgungsgrad nur 97% erreicht). Nach dem TKG 2021 ist ein Entzug von Frequenznutzungsrechten zwar möglich, aber in der Regel wohl problematisch bzw. praxisfern, wenn Zusicherungen nur partiell erfüllt werden. Mit dem Entzug würde ein erheblicher Schaden auch für die Nutzer einhergehen. Es ist also in der Praxis kaum möglich, die Verteilung der Frequenzen nachträglich zu korrigieren. Das wiederum schafft einen Anreiz für zu optimistische Zusicherungen. Das Verfahren kann Vorteile für Unternehmen schaffen, die die Nichteinhaltung trotz Sanktionen in Kauf nehmen.³³

Zusagen zur Einhaltung etwa von Versorgungsaufgaben werden auch in wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren abgegeben, allerdings sind diese in der Regel nicht entscheidend für die Verteilung der Frequenzen. Aufgrund des zu zahlenden Frequenznutzungsentgelts sind auch die Kosten einer Nichteinhaltung von Zusagen der Auflage viel höher.

6.7 Ausgestaltung von Auswahlverfahren

§ 16 TKG 2021 regelt die Ausgestaltung des Auswahlverfahrens. Die Regelungen zum wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren sind recht detailliert und orientieren sich stark an den – auch aus dem Blickwinkel der Rechtssicherheit – bewährten Bestimmungen des TKG 2003³⁴ zum Vergabeverfahren der TKK für knappe Frequenzen. Im Gegensatz dazu finden sich kaum spezifische Regelungen zum

³³ Dies ist in der Literatur umfassend dokumentiert. Siehe etwa: Monopolkommission, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, 12. Sektorgutachten, 2021.

³⁴ Siehe VwGH-Erkenntnis (VwSlg 18984 A/2014) vom 04.12.2014, 2013/03/0149, zur Multibandauktion 2013.

vergleichenden Auswahlverfahren, an denen sich die Regulierungsbehörde orientieren könnte.

Seit Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre erstmals Versteigerungsverfahren in Neuseeland, Australien und den USA zur Vergabe von Frequenzen eingesetzt wurden, sind Frequenzauktionen Teil der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung geworden. Es gibt mittlerweile eine Vielzahl an einschlägigen Publikationen, die sich mit spezifischen Aspekten von Frequenzauktionen auseinandersetzen und es gibt sogar Auktionsformate, wie etwa das simultane Mehrrundenverfahren, die spezifisch für Frequenzauktionen entwickelt wurden und die sich über die Jahre bewährt haben.^{35,36} Das Design von Frequenzauktionen ist mittlerweile zu einer Kernkompetenz vieler Regulierungsbehörden geworden.³⁷

Bei der Ausgestaltung von Frequenzauktionen wird vor allem die ökonomische Effizienz und das Ziel der effizienten Frequenznutzung in den Mittelpunkt gestellt (siehe § 16 TKG 2021). Auf Basis der theoretischen Grundlagen wird durch entsprechende Designelemente darauf geachtet, dass spezifische Risiken, die in Frequenzauktionen auftreten können (Aggregationsrisiken, Substitutionsrisiken, Fragmentierungsrisiken, *Winner's Curse* Risiko, etc.) beseitigt oder reduziert werden. Diese sind etwa der Grund, weshalb Frequenzauktionen fast immer mehrstufig ausgestaltet sind.

Der Regulierungsbehörde ist nicht bekannt, dass es entsprechende Forschungsarbeiten in Zusammenhang mit vergleichenden Auswahlverfahren für Frequenzvergaben gibt. Gleichwohl bestehen aber auch in vergleichenden Auswahlverfahren Risiken für die teilnehmenden Unternehmen und für die Vergabebehörde. Ein falsches oder zu konservatives Angebot aufgrund falscher Erwartungsbildungen kann zur Folge haben, dass einem Unternehmen keine, zu wenig oder die falschen Frequenzen zugeteilt werden und umgekehrt, dass Unternehmen die keine Frequenzen erhalten sollten, welche erhalten.³⁸ Die der Regulierungsbehörde bekannten vergleichenden Auswahlverfahren sind etwa nicht mehrstufig ausgestaltet, sondern die Unternehmen konnten einmalig ein Angebot abgeben. Es ist auch schwer vorstellbar, wie multiple z.T. qualitative Auswahlkriterien im Rahmen eines mehrstufigen Verfahrens berücksichtigt werden können.

³⁵ Vgl. etwa Milgrom, P., *Putting Auction Theory to Work*, Cambridge University Press, 2004.

³⁶ Die Forschung zu Auktionen gewann mit der Entscheidung der FCC 1993, Nutzungsrechte an Frequenzen zu versteigern stark an Momentum. Unter anderem wegen dieser Arbeiten erhielten Robert Wilson und Paul Milgrom am 10. Dezember 2020 den Preis der Schwedischen Nationalbank für Wirtschaftswissenschaften zu Ehren von Alfred Nobel.

³⁷ RSPG, *RSPG Report on Efficient Awards and Efficient Use of Spectrum*, 2016.

³⁸ Die 3G-Vergabe in Schweden wird in der Literatur häufig als Beispiel genannt. Siehe dazu: Monopolkommission, *Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch*, 12. Sektorgutachten, 2021.

6.8 Entscheidung gemäß § 15 TKG 2021

Gemäß § 15 Abs. 1 TKG hat die Zuteilung von zahlenmäßig beschränkten Frequenzen in einem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren zu erfolgen. Nur wenn die Regulierungsbehörde feststellt, dass die zu berücksichtigenden Ziele und Aspekte des Abs. 2 und 3 besser durch ein vergleichendes Auswahlverfahren erreicht werden können, so hat sie ein solches Verfahren zu wählen.

Die in § 15 Abs. 3 TKG 2021 genannten Aspekte auf die Bedacht zu nehmen ist, sind folgende:

1. Förderung des Wettbewerbs
2. Verbesserung der Versorgung,
3. Gewährleistung der erforderlichen Dienstqualität,
4. Förderung der effizienten Nutzung von Funkfrequenzen, ua. durch Berücksichtigung der für die Nutzungsrechte geltenden Bedingungen und der Höhe der Entgelte,
5. Förderung von Innovation und Geschäftsentwicklung.

Im vorliegenden Verfahren ist – neben der Rechtssicherheit – die Sicherstellung einer effizienten Nutzung der Frequenzen das oberste (Vergabe-)Ziel. Dieses kann bei knappen Frequenzen (Nachfrage übersteigt das Angebot) am besten durch ein Versteigerungsverfahren erreicht werden. Ein vergleichendes Auswahlverfahren ist nicht dazu geeignet, eine entsprechende Bedarfsabwägung vorzunehmen. Die anderen genannten Ziele und Aspekte spielen bei der vorliegenden Vergabe aufgrund der spezifischen Eigenschaften der zu vergebenden Frequenzen eine untergeordnete Rolle.

Um dem vergleichenden Auswahlverfahren den Vorzug zu geben, müssten erstens die anderen Ziele und Aspekte eine höhere Priorität haben. Dies ist im vorliegenden Verfahren schon aufgrund der geringen Relevanz dieser Frequenzen für Wettbewerb und Versorgung nicht der Fall. Zweitens müsste es gelingen, die anderen Ziele und Aspekte mit einem vergleichenden Auswahlverfahren besser zu erreichen als mit einem wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren. Die bisherigen Frequenzauktionen haben demonstriert, dass ambitionierte Versorgungs- und Wettbewerbsziele auch in wettbewerbsorientierten Auswahlverfahren erreicht werden können (z.B. unterversorgte Katastralgemeinden). Der potenzielle Vorteil eines vergleichenden Auswahlverfahrens könnte darin bestehen, dass mit Blick auf ein bestimmtes Ziel eine positive Diskriminierung vorgenommen wird, indem durch entsprechende Akzentuierung die Gewinnwahrscheinlichkeit eines Betreibers (deutlich) erhöht wird, wenn dieser einen höheren Beitrag bei der Erreichung dieses Ziels leistet (z.B. Neueinsteiger für den Wettbewerb). Abgesehen von methodischen Schwächen in Bezug auf die Bewertung und Prüfung der Validität von Anträgen sowie der Durchsetzung von Zusagen schränken auch die Vorgaben des § 15 Abs. 2 TKG 2021 die diesbezüglichen Freiheitsgrade eines vergleichenden Auswahlverfahrens ein. Die starke Akzentuierung einzelner Auswahlkriterien kann unverhältnismäßig und

diskriminierend sein, andere Auswahlkriterien wiederum sind kaum operationalisierbar und können damit die Kriterien der Objektivität und Transparenz verletzen. Aspekte wie Dienstqualität, Innovation, Geschäftsentwicklung und Preise sollten auf einem Wettbewerbsmarkt Ergebnis des Marktprozesses sein und nicht Ergebnis eines administrativen Auswahlverfahrens.

6.9 Konsultationsfragen

Frage 6.1: Teilen Sie die Analyse der Regulierungsbehörde zum Auswahlverfahren und zu ihrer Rechtsansicht in Bezug auf § 15 TKG 2021? Begründen Sie Ihre Antwort detailliert.

Frage 6.2: Teilen Sie die Einschätzung der Regulierungsbehörde, dass ein wettbewerbsorientiertes Auswahlverfahren (Versteigerungsverfahren) am besten geeignet ist, jene Frequenzen, die gem. § 14 TKG 2021 zahlenmäßig beschränkt werden, zu vergeben? Begründen Sie Ihre Antwort detailliert.

Frage 6.3: Für den Fall, dass Sie ein vergleichendes Auswahlverfahren als besser geeignet halten, begründen Sie bitte genau, warum dies im gegebenen Verfahrenskontext der Fall ist. Welche Auswahlkriterien sollen herangezogen werden? Wie sollen diese gewichtet und operationalisiert werden? Wie kann eine quantitative Bewertung der Auswahlkriterien aussehen (Abbildung in ein System mit Bewertungspunkten)? Legen Sie weiters für jedes Auswahlkriterium dar, wie die Regulierungsbehörde die Validität der Angaben überprüfen und wie die Einhaltung von diesbezüglichen Zusagen durchgesetzt werden könnte (z.B. durch Widerruf einer Frequenzzuteilung). Bitte begründen Sie ausführlich, warum die genannten Auswahlkriterien mit den Vergabezielen der TKK, den Zielen des TKG 2021 (§ 1 und § 10) und den Aspekten des § 15 Abs. 3 TKG 2021 im Einklang stehen, insbesondere aber warum damit eine effiziente Frequenznutzung sichergestellt werden kann.

7 Produkt- und Auktionsdesign

7.1 Losstruktur

7.1.1 Bandbreite

Die Regulierungsbehörde schlägt vor, die Frequenzen des 26 GHz-Bandes in der Vergabephase der Auktion in Form von 5 generischen Losen von 200 MHz zu vergeben. Dies erlaubt Wettbewerb um inkrementelles Spektrum und fördert damit eine effiziente Verteilung der Frequenzen. Es ist das Verständnis der Regulierungsbehörde, dass bei 200 MHz-Blöcken ein einzelner Block eine nutzbare Bandbreite aufweist und die Komplementaritäten innerhalb eines Bandes gering sind (vgl. dazu auch den Anhang zum Auktionsdesign von DotEcon).

Die Frequenzen des Bereichs 3410-3470 MHz wiederum sollten aus Sicht der Regulierungsbehörde in Form eines konkreten Frequenzblocks je Region vergeben werden (vgl. dazu Tabelle 13). Eine weitere Aufteilung der ohnehin geringen Frequenzmenge (10 – 60 MHz) auf mehrere Betreiber würde einer effizienten Nutzung nicht zuträglich sein.

7.1.2 Geografische Gliederung

Die Vergabe der Frequenzen aus dem Bereich 3410– 3470 MHz erfolgt in den Regionen der Auktion 2019.³⁹

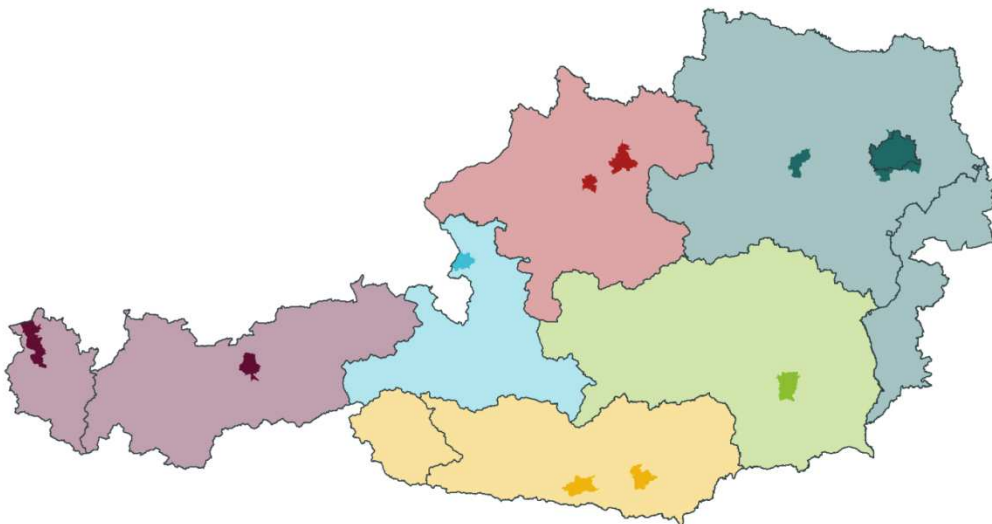


Abbildung 8: Einteilung der Regionen der Vergabe 2019

³⁹ Die genauen Regionsgrenzen finden sich in der Ausschreibungsunterlage der Vergabe F7/16. Siehe: https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spektrum/procedures/5G_Frequenzvergabe_3_4-3_8GHz/5G-Auction-Tender-Documents.de.html

Die folgende Tabelle beschreibt die Regionen:

Tabelle 12: Beschreibung der 12 Regionen der Vergabe 2019

Regionskennung	Regionsname	Beschreibung ⁴⁰
A01u	Region 1 urban	Wien+, St. Pölten
A01r	Region 1 rural	Wien, Burgenland und NÖ ohne A01u
A02u	Region 2 urban	Linz+, Wels+
A02r	Region 2 rural	Oberösterreich ohne A02u
A03u	Region 3 urban	Salzburg Stadt+
A03r	Region 3 rural	Salzburg ohne A03u
A04u	Region 4 urban	Innsbruck+, Bregenz+
A04r	Region 4 rural	Nordtirol und Vorarlberg ohne A04u
A05u	Region 5 urban	Villach, Klagenfurt
A05r	Region 5 rural	Osttirol und Kärnten ohne A05u
A06u	Region 6 urban	Graz+
A06r	Region 6 rural	Steiermark ohne A06u

Bitte beachten Sie, dass nur in folgenden Regionen Frequenzen verfügbar sind:

Tabelle 13: Verfügbare Frequenzen 3410 - 3470 MHz

Region(en)	Frequenzbereich/MHz	Bandbreite/MHz
A01u	3410-3450	40
A01r	3440-3450	10
A04u, A04r, A05u, A05r	3410-3470	60
A06u	3460-3470	10

Für die 26 GHz-Frequenzen wird abhängig vom gewählten Modell ein unterschiedliches Regionskonzept gewählt.

⁴⁰ Bei einzelnen urbanen Regionen wurden weitere umliegende Gemeinden hinzugezogen. Diese urbanen Regionen sind in der Tabelle durch ein Plus gekennzeichnet. Die genaue Auflistung der Gemeinden je Region befindet sich in Anhang G der Ausschreibungsunterlage F7/16.

7.1.2.1 Modell A

In Modell A wird für die 26 GHz-Frequenzen eine Differenzierung zwischen *High Demand Areas* und *Low Demand Areas* vorgenommen. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob die einzelnen HDAs getrennt (in separaten Kategorien) versteigert oder in größere Gebiete zusammengefasst (gruppiert) werden sollen.

Die Regulierungsbehörde schlägt vor, die HDAs in der Auktion in größere Regionen zusammenzufassen, da nicht zu erwarten ist, dass die Nachfrage zwischen den einzelnen HDAs variiert. Denkbar wäre, die HDAs in bundesweite Nutzungsrechte zu gruppieren. Das hätte allerdings den Nachteil, dass die Nachfrage regionaler Betreiber nicht befriedigt werden kann. In der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* wurde von einzelnen Konsultationsteilnehmern neben der lokalen Nutzung auch eine regionale Nutzung des 26 GHz-Bandes erwartet und die Vergabe regionaler Nutzungsrechte präferiert.⁴¹

Die Regulierungsbehörde schlägt daher vor, die HDAs auf Basis der Regionen der Vergabe des 3,4 – 3,8 GHz-Bandes im Jahr 2019 zu gruppieren. Damit haben auch regionale Nachfrager die Möglichkeit, in den Gebieten ihrer bevorzugten Region, in denen die Frequenzen (erwartungsgemäß) knapp sein werden (HDAs), langfristige Nutzungsrechte an den Frequenzen zu erwerben. In den LDAs wiederum stehen (erwartungsgemäß) ausreichend Frequenzen zur Verfügung.

Die Gruppierung der HDAs auf Basis der Regionen der Vergabe des 3,4 – 3,8 GHz-Bandes im Jahr 2019 hat auch Vorteile in Bezug auf Werteinterdependenzen in der Auktion zwischen den zwei zu vergebenden Bändern (siehe dazu den Anhang von DotEcon). Insbesondere erleichtert sie den Wechsel zwischen Frequenzen des Bereichs 3410-3470 MHz und 26 GHz Frequenzen in den HDAs in der entsprechenden Region.

In Kapitel 4.2.2.3 werden unterschiedliche Optionen zur Abgrenzung von HDAs vorgeschlagen. Im Falle von Option 1 decken sich die HDAs mit den urbanen Regionen A01u, A02u, A03u, A04u, A05u, A06u. Im Falle der Optionen 2 und 3 werden die HDAs innerhalb der (bis zu) 12 Regionen gruppiert. Daraus ergeben sich nachfolgende Zuordnungen der HDAs zu den Regionen.

⁴¹ Siehe Fußnote 2.

Tabelle 14: Zuordnung HDAs auf Regionen

Regionskennung	Gruppierte <i>High Demand Areas</i>
A01u	HDAs in Wien+, St. Pölten
A01r	HDAs in Wien, Burgenland und NÖ ohne A01u
A02u	HDAs in Linz+, Wels+
A02r	HDAs in Oberösterreich ohne A02u
A03u	HDAs in Salzburg Stadt+
A03r	HDAs in Salzburg ohne A03u
A04u	HDAs in Innsbruck+, Bregenz+
A04r	HDAs in Nordtirol und Vorarlberg ohne A04u
A05u	HDAs in Villach, Klagenfurt
A05r	HDAs in Osttirol und Kärnten ohne A05u
A06u	HDAs in Graz+
A06r	HDAs in Steiermark ohne A06u

7.1.2.2 Modell B

In der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* wird von mehreren Konsultationsteilnehmern eine vorwiegend lokale bzw. lokal sehr begrenzte Nutzung der Frequenzen erwartet. Die Nachfrage kann abhängig von *Use Case* und Nutzer stark variieren. Mobilfunknutzung etwa wird eher in urbanen Hotspot-Gebieten erwartet, eine FWA-Nutzung eher in kleinstädtischen und ruralen Gebieten.⁴²

Vergabemodell B adressiert diese heterogene und lokal begrenzte Frequenznachfrage im Rahmen eines Auktionsverfahrens, wenn eine Abgrenzung zwischen HDAs und LDAs nicht möglich sein sollte - etwa weil in einem zu großen Teil des Bundesgebiets Knappheit zu erwarten ist.

Der Vorschlag sieht vor, dass die Nutzungsrechte an den 26 GHz-Frequenzen in sehr kleinen Regionen vergeben werden. Dabei werden für Städte und Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohnern (alternativ 5.000 Einwohner) getrennte Nutzungsrechte vergeben. Die verbleibenden Gemeinden werden auf Bezirksebene aggregiert und Nutzungsrechte auf Bezirksebene vergeben. In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen Regionen dargestellt.

⁴² Siehe Fußnote 2.

Tabelle 15: Zuordnung HDAs auf Regionen

Regionen	Anzahl Regionen und Gemeinden und Städte	Anzahl Regionen und Bezirke	Gesamtzahl an Regionen
Städte und Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohner	87	79	166
Städte und Gemeinden mit mehr als 5.000 Einwohner	260	79	339

Dieses Modell empfiehlt sich vor allem dann, wenn eine lokal stark variierende Nachfrage zu erwarten ist, eine klare Abgrenzung von *High Demand Areas* und *Low Demand Areas* in der angedachten Form nicht möglich ist und Komplementaritäten über Regionen hinweg (aufgrund der lokal begrenzten Nutzung) keine sehr große Rolle spielen. Starke Komplementaritäten könnten etwa vorliegen, wenn ein Betreiber aufgrund von Fixkosten mehrere (benachbarte) Regionen erwerben muss. In diesem Fall empfiehlt sich ein Modell mit größeren Regionen (etwa Modell A oder C).

In Zusammenspiel mit effektiven Ausbaupflichtungen (Kapitel 7.8.6) auch in ruralen Gebieten ist dieses Modell auch als Markttest für die Knappheit zu werten. In Regionen mit wenig Nachfrage werden unter Umständen gar keine oder nicht alle Frequenzen vergeben. Die verbleibenden Frequenzen könnten in weiterer Folge mittels administrativem Verfahren auf lokaler Basis vergeben werden (vgl. dazu Kapitel 8.2).

7.1.2.3 Modell C

In der Konsultation zum *Spectrum Release Plan* schlagen zwei Teilnehmer die Vergabe von bundesweiten Nutzungsrechten für die 26 GHz-Frequenzen vor. Allerdings gehen auch diese nicht von einer flächendeckenden Nutzung dieser Frequenzen aus, sondern von einer lokalen oder regionalen Nutzung.⁴³ Die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte schließt die potenzielle Nutzung Dritter aus.

Das dritte Modell sieht zwar die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte für das 26 GHz-Band vor, aber - um eine Sterilisierung der Frequenzen zu verhindern - mit weitreichenden Versorgungsaufgaben und/oder einer Verpflichtung zur gemeinsamen Nutzung von Spektrum bei einer entsprechenden Nachfrage und bei fehlendem Eigenbedarf.

⁴³ Siehe Fußnote 2.

7.2 Produktkategorien

Im Frequenzbereich 3410-3470 MHz wird in 7 Regionen jeweils ein Frequenzblock vergeben. Jeder Frequenzblock (jede Region) bildet in der Vergabephase der Auktion eine separate Produktkategorie.

Die 26 GHz-Frequenzen werden abhängig vom Modell in unterschiedlichen Regionen vergeben. Jede Region bildet in der Vergabephase der Auktion eine separate Produktkategorie, die jeweils fünf generische Lose mit 200 MHz beinhaltet.

Tabelle 16: Produktkategorien 26,5 – 27,5 GHz in der Auktion

Modell	Kategorien	Generische Lose je Kategorie
Modell A	12 ^a	5
Modell B	166 - 339	5
Modell C	1	5

^a Abhängig von den identifizierten *High Demand Areas* können es auch weniger als 12 sein.

Vergleiche dazu auch den Anhang von DotEcon.

7.3 Auktionsverfahren

7.3.1 Auktionsdesign

Im Anhang zu dieser Konsultation findet sich ein Dokument von DotEcon zum Auktionsdesign. In dem Dokument werden unterschiedliche Auktionsformate und ihre Eignung für die drei Vergabemodelle A, B und C (im Anhang als „scenario A, B and C“ bezeichnet) diskutiert sowie eine Empfehlung abgegeben. In diesem Zusammenhang sei auch auf frühere einschlägige Dokumente der Regulierungsbehörde und DotEcon hingewiesen, die sich auf der Webseite der RTR finden.

7.3.1.1 Modell A

Grundsätzlich schlägt DotEcon die Nutzung einer einfachen Clockauktion vor, wenn es potenzielle Synergien zwischen Regionen gibt, die aber nicht hinreichend stark sind, um ein voll kombinatorisches Format mit einer unvermeidbar höheren Komplexität zu rechtfertigen. Der Rückgriff auf Formate wie die simultane Mehrrundenauktion (SMRA) oder eine ihrer Varianten⁴⁴ ist in diesem Fall unangebracht, weil die Festlegung von provisorischen Gewinnergeboten (stehenden Höchstgeboten) Aggregationsrisiken für Bieter schafft.

⁴⁴ Z.B. das hybride SMRA-Clock Format, das in der Multibandauktion 2020 zum Einsatz kam, oder das Clock-Plus/ESMRA Format, das u.a. in den USA und Kanada verwendet wird und auch in der letzten slowenischen Auktion angewendet wurde.

Das Risiko, dass aufgrund der immer möglichen Nachfragereduktion in der einfachen Clockauktion Lose unverkauft bleiben, sollte dadurch minimiert werden, dass die Bieter Ausstiegsgebote (Exit Bids) abgeben können, durch die sie andernfalls unverkaufte Lose zusätzlich zu ihren Clockgeboten gewinnen können. Um die Abgabe solcher Ausstiegsgebote möglichst unkompliziert zu gestalten, schlägt DotEcon vor, dass diese erst am Ende der Clockrunden für andernfalls unverkaufte Lose abgegeben werden, wobei allerdings die für diese Lose gebotenen Beträge Beschränkungen unterliegen, die vergleichbar mit den Beschränkungen sind, die bei einer Abgabe dieser Gebote während der Clockphase (wie etwa in der Auktion von 2019) geübt hätten.

Nur wenn es Bedenken in Bezug auf strategisches Bieten mit dem Ziel der Preistreiberei gibt, das in der einfachen Clockauktion aufgrund der immer möglichen Nachfragereduktion möglich ist, sollte ein Verfahren gewählt werden, das explizit oder implizit auf die Festlegung provisorischer Gewinnergebote zurückgreift, weil es dadurch für Bieter nicht mehr möglich ist, preisbestimmend auf Lose zu bieten, die sie eigentlich nicht erwerben wollen.

7.3.1.2 Modell B

Hier spricht sich DotEcon angesichts der potenziell großen Anzahl von Produktkategorien ebenfalls für eine einfache Clockauktion aus. Wiederum soll die Option für die Abgabe von Ausstiegsgeboten das Risiko unverkaufter Lose minimieren.

Auch hier würde sich ein Verfahren mit provisorischen Gewinnergeboten alternativ dann anbieten, wenn es entscheidende Bedenken im Hinblick auf strategisches Bieten mit dem Ziel der Preistreiberei gibt.

7.3.1.3 Modell C

Mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Losen und einer bundesweiten Vergabe der 26 GHz Frequenzen, die potenzielle regionale Synergien irrelevant macht, bietet sich für dieses Modell die Nutzung einer SMRA oder einer ihrer Varianten an.

7.3.1.4 Unverkaufte Lose

Wie die Auktion 2019 gezeigt hat, können insb. bei regionaler Vergabe (Modell A oder B) Frequenzen in einzelnen Regionen unverkauft bleiben. Dies kann, muss aber nicht auf eine mangelnde Nachfrage zurückzuführen sein.

Die Möglichkeit zur Abgabe von Ausstiegsgeboten in einer einfachen Clockauktion sollte die die Wahrscheinlichkeit minimieren, dass Lose unverkauft bleiben, für die im Bietverlauf Nachfrage bestand.

Insbesondere in Zusammenhang mit Vergabemodell B ist aber nicht auszuschließen, dass es in manchen der (ruralen) Regionen keine hinreichende Nachfrage gibt, sodass alle Frequenzen (zu Reservepreisen) erfolgreich zugeteilt werden können. Dies könnte aus Sicht der Regulierungsbehörde als Indiz gewertet werden, dass die Frequenzen in

den betroffenen Regionen nicht knapp sind. Die Regulierungsbehörde könnte in der Folge diese Frequenzen als zahlenmäßig nicht beschränkt einstufen und im Rahmen eines administrativen Verfahrens an zukünftige Interessenten (die derzeit noch keinen Bedarf haben) vergeben (siehe dazu Kapitel 8.2).

7.3.2 Zuordnungsphase und langfristig effiziente Bandpläne

Die Frequenzauktionen der TKK sehen in der Regel zwei Phasen vor: In der ersten Phase werden abstrakte Frequenzblöcke in unterschiedlichen Kategorien (Bänder, Regionen) versteigert. Die Bieter können in dieser Phase entscheiden, wie viele Frequenzen je Kategorie sie erwerben möchten. In der zweiten Phase der Auktion (Zuordnungsphase) können die Bieter dann Gebote für unterschiedliche, mit dem Ergebnis der ersten Phase kompatible Zuordnungsoptionen (konkrete Blöcke bzw. Positionen im Band) abgeben.

Dieses Modell erlaubt es, zusammenhängende Frequenzen in einem Band zuzuweisen und damit eine effiziente Frequenznutzung sicherzustellen. In der regionalen Auktion 2019 wurden darüber hinaus Zuordnungsoptionen eliminiert, die zu Bandplänen mit erheblichen Fehlausrichtungen geführt hätten.⁴⁵ Das hat insbesondere nationale Betreiber dabei unterstützt, eine bundesweit (weitgehend) einheitliche Frequenzausstattung zu erwerben.

Die Zuweisung zusammenhängender Frequenzen (in einer Region) kann zwar in der nächsten Vergabe sichergestellt werden, allerdings wird das 26 GHz-Band aufgrund der später auslaufenden Richtfunknutzung in mehreren Vergabeverfahren zugeteilt. Damit ist eine schrittweise Fragmentierung der Zuteilungen in dem Band praktisch unvermeidlich, außer es werden Maßnahmen gesetzt, um diese nachträglich zu korrigieren oder zu vermeiden.

Grundsätzlich sieht das TKG 2021 die Möglichkeit vor, dass die Betreiber nach Abschluss eines weiteren Vergabeverfahrens, in dem zusätzliche 26 GHz-Frequenzen vergeben werden, durch privatrechtlichen Tausch ihrer Nutzungsrechte die Frequenzausstattungen „defragmentieren“ (§ 20 TKG 2021). Dies setzt allerdings voraus, dass die Nutzungsinhaber in der Lage sind, eine Einigung zu erzielen. Wie (internationale) Erfahrungen zeigen, kann eine solche Einigung - ohne regulatorische Intervention - oft nicht erzielt werden.

Alternativ könnte die Regulierungsbehörde die Defragmentierung unter bestimmten Umständen auch amtswegig durchführen oder einen Mechanismus implementieren, der eine zukünftige Defragmentierung erleichtert oder erzwingt. Das setzt allerdings eine Güterabwägung voraus: Einerseits haben die Bieter in der Auktion die Möglichkeit, Präferenzen für unterschiedliche Positionen im Band durch entsprechende Gebote auszudrücken und zahlen unter Umständen für eine bestimmte

⁴⁵ Vgl. dazu die Auktionsregeln im Verfahren F 7/16, abrufbar unter: https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/5G_Frequenzvergabe_3_4-3_8GHz/5G-Auction-Tender-Documents.de.html

Position im Band einen höheren Preis. Mit einem nachträglichen Eingriff würde dieses Investment entwertet und Planungssicherheit verloren gehen. Andererseits kann jedes einzelne Unternehmen auch von der Zuweisung zusammenhängender Frequenzblöcke in erheblichem Maße profitieren. Dies gilt es gegeneinander abzuwägen. Konkret stellt sich etwa die Frage, wie gut die Frequenzen wechselseitig substituiert werden können? Welche Auswirkungen bringt der Wechsel des konkreten Blocks mit sich? Sind dafür Investitionen erforderlich oder erfolgt dies durch eine softwaremäßige Konfiguration? Wie flexibel kann ein Betreiber längerfristig auf eine andere Frequenz ausweichen? Welche Kosten könnten damit verbunden sein? Entstehen andere Nachteile, etwa in Grenzgebieten? Wie wirkt sich das auf die Energieeffizienz aus?⁴⁶ Dem gegenüber stehen die technischen Möglichkeiten einer effizienten Nutzung von fragmentierten Zuweisungen (zB durch *Carrier Aggregation*). Die Regulierungsbehörde möchte dazu die Meinung des Sektors einholen.

Die Regulierungsbehörde könnte im Rahmen der Vergabe Vorkehrungen treffen, um ein *Reshuffling* der Frequenzblöcke zu einem späteren Zeitpunkt zu erleichtern bzw. auf eine rechtssichere und für die Betreiber besser planbare Grundlage zu stellen.

In einem ersten Schritt würde die Regulierungsbehörde die Nutzungsrechte im Rahmen der Frequenzzuteilung so gestalten, dass sich die Zuordnung von konkreten Frequenzblöcken nach jeder weiteren Auktion von 26 GHz-Frequenzen ändern kann, wenn dies einer effizienteren Frequenznutzung zuträglich ist. Das eigentliche *Reshuffling* könnte dann in einem getrennten Verfahren nach § 21 TKG nach Abschluss der Auktion durchgeführt werden. Jeder Teilnehmer muss daher aber bei der Auktion damit rechnen, dass sich die Position im Band ändern kann und kann dies berücksichtigen.

Zusätzlich könnte die Regulierungsbehörde, um die Planbarkeit zu verbessern, auch Regeln vorsehen, wie die Bandpositionen in einem späteren *Reshuffling*-Verfahren bestimmt werden. Zum Beispiel könnten die Positionen, die sich als Ergebnis der Zuordnungsphase einer Auktion (in einer Region) ergeben, als Grundlage für zukünftigen Anordnungen im Band in einem *Reshuffling*-Verfahren herangezogen werden. So könnten zB die Gewinner der ersten Auktion nach der zweiten Auktion immer an der oberen Bandkante in der Reihenfolge angeordnet werden, die sich aus der Zuordnungsphase der ersten Auktion ergeben hat. Es sind aber auch andere Regeln denkbar. Theoretisch denkbar, aber in der Praxis möglicherweise nicht so einfach umsetzbar wäre ein Ansatz, in dem in der Zuordnungsphase einer späteren Auktion die Frequenzausstattungen der Betreiber aus früheren Auktionen mitberücksichtigt werden.

In Zusammenhang mit der Vergabe regionaler Nutzungsrechte stellt sich auch die Frage, ob im Rahmen der Zuordnungsphase Maßnahmen ergriffen werden sollen, um die mögliche Fehlaustrichtung der Frequenzzuweisungen in benachbarten Regionen zu

⁴⁶ Mit breiten zusammenhängende Frequenzblöcke kann der Energiebedarf für *Carrier-Aggregation* reduziert werden. Vgl dazu etwa RSPG, Progress Report of the RSPG Sub Group on Climate Change, 2022. Abrufbar: <https://rspg-spectrum.eu>

begrenzen. In der Auktion von regionalen Nutzungsrechten 2019 wurden solche Zuordnungsoptionen ausgeschlossen. Dies erfordert aber ein erheblich komplexeres Auktionsdesign. Aufgrund der spezifischen Ausbreitungseigenschaften der 26 GHz-Frequenzen und der Tatsache, dass im Modell A kaum *High Demand Areas* an den Regionsgrenzen aneinandergrenzen, kann aus Sicht der Regulierungsbehörde darauf bei der nächsten Auktion verzichtet werden. Werden sehr viele Regionen versteigert (Modell B) ist eine solche Vorgehensweise aus Komplexitätsgründen nicht möglich.

Für die Restfrequenzen des 3,4-3,8 GHz-Bandes ist – wegen der gewählten Stückelung – keine Zuordnungsphase erforderlich.

Für die Frequenzen im 26 GHz-Band schlägt DotEcon eine verdeckte Zweitpreisauktion (*Minimum Revenue Core Pricing*) vor, wie sie in den vergangenen Auktionen in Österreich zum Einsatz kam. Die Zuordnungsoptionen, auf die ein Bieter jeweils bieten kann, werden so ermittelt, dass jedem Bieter zusammenhängende Frequenzen in jeder Region zugewiesen werden. Die Evaluierung der Gebote erfolgt für jede Region separat.

7.4 Nutzungsdauer

Die Nutzungsrechte an den zur Vergabe gelangenden Frequenzblöcken im Bereich 3410-3470 MHz werden bis 31.12.2039 zugeteilt und enden damit zum gleichen Zeitpunkt, wie die anderen bereits bestehenden Frequenznutzungsrechte im Bereich 3410-3800 MHz (Zuteilung im Jahr 2019).

Die Frequenzen im Bereich 26 GHz werden im Einklang mit dem Vergabezeitplan der Regulierungsbehörde bis 31.12.2044 zugeteilt.

7.5 Technische Nutzungsbedingungen

7.5.1 Synchronisation

Bei TDD-Systemen ist die Interferenz benachbarter Nutzer davon abhängig, ob sie ihre Aussendungen – also Zeitrahmen-Anteile der Downlink- und Uplink-Aussendungen – zeitlich synchronisieren oder nicht. Erfolgt keine Synchronisation, so sind sowohl im Frequenzbereich, wie auch örtlich – an den Grenzen des Nutzungsgebiets – Einschränkungen notwendig, um benachbarte Nutzer nicht zu stören.

Es ist vorgesehen, in der Vergabe ein Synchronisationsschema vorzugeben. Abweichende Vereinbarungen örtlich oder im Frequenzbereich benachbarter Nutzer sind darüber hinaus möglich.

7.5.2 Nutzungsbedingungen an den Grenzen

An der Grenze einer *High demand area* (HDA), die als Region oder Teil einer Region im Auswahlverfahren vergeben wird, ist zu definieren, welche Feldstärke der Inhaber der

Frequenznutzungsrechte der betroffenen Region verursachen darf und mit welcher maximalen Interferenz zu rechnen ist.

Aus ECC/REC/(15)01⁴⁷ kann ein Grenzwert für synchronisierten Betrieb von **80 dB μ V/m/200MHz⁴⁸** abgeleitet werden. Für den nicht synchronisierten Betrieb ergibt sich ein Grenzwert von **39 dB μ V/m/200MHz**.

Dieser Grenzwert ist jeweils an der Grenzlinie der HDA anwendbar.

In den folgenden Kapiteln wird zwischen verschiedenen Grenzen unterschieden.

7.5.2.1 Grenze zwischen Regionen des Auswahlverfahrens

Abhängig von der Festlegung der Regionen und HDAs im Auswahlverfahren kann es vorkommen, dass zwei HDAs an der Regionsgrenze direkt aneinandergrenzen. Sollte dies der Fall sein, so wird folgende Festlegung getroffen:

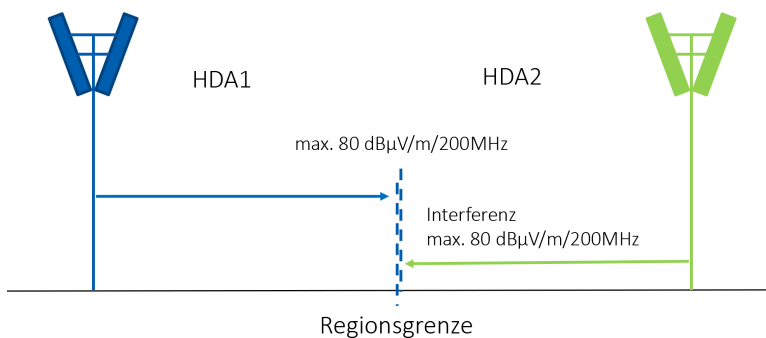


Abbildung 9: Grenze zwischen HDA1 (blau) und HDA2 (grün).

Die jeweiligen Nutzer haben an der Grenzlinie die jeweilige Feldstärkegrenze einzuhalten. In der obigen Grafik ist nur jene für synchronisierten Betrieb eingezeichnet.

7.5.2.2 Grenze Auswahlverfahren – lokale Vergabe

HDAs des Auswahlverfahrens grenzen direkt an die Gebiete der lokalen Vergabe (*Low Demand Area, LDA*) an. An der Grenze sind für den Fall, dass die Nutzer unterschiedlich sind, Festlegungen über die Feldstärke der eigenen Aussendung bzw. Interferenz notwendig. Der Inhaber der Frequenznutzungsrechte der HDA hat an der Regionsgrenze die Feldstärkewerte für Synchronisierung bzw. nicht synchronisierten Betrieb (letzterer in der folgenden Grafik nicht dargestellt) einzuhalten. Ebenso gilt dies für den Nutzer in der LDA. Dieser hat entsprechend der Regeln für LDA einen Mindestabstand für den Referenzpunkt an der Grenze einzuhalten. Dies sind im Fall von NLOS (*non line of sight*, weitere Festlegungen dazu siehe Kapitel zur lokalen Vergabe) 450 m

⁴⁷ ECC Empfehlung (15)01 in der Fassung vom 14.02.2020, siehe <https://docdb.cept.org/download/1776>

⁴⁸ Alle Feldstärkewerte gelten als 3 m über Grund gemessen.

bzw. bei LOS (*line of sight*, siehe ebenfalls Kapitel zur lokalen Vergabe) 3000 m von der Grenze.

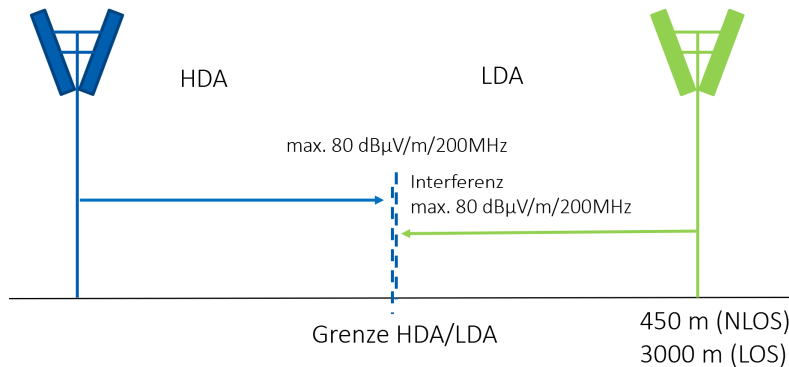


Abbildung 10: Grenze zwischen HDA (blau) und LDA (grün).

7.6 Versorgungsaufgaben

7.6.1 Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz

Die Regulierungsbehörde schlägt aufgrund der geringen Eignung dieser Frequenzen für flächige Versorgung eine standortbezogene Versorgungsaufgabe (Anzahl von Standorten an denen zumindest eine Sendeanlage errichtet werden muss) vor. Im Mittelpunkt der Versorgungsaufgabe steht das Ziel, Horden von Spektrum zu verhindern und einen Mindestausbau zu gewährleisten.

Folgende Kriterien muss ein Standort iS der Versorgungsaufgabe erfüllen:

- Ein für die Erfüllung der Versorgungspflicht relevanter Standort hat über eine Sendeanlage zu verfügen, die für eine elektrische Sendeleistung je Sektor von zumindest 10 Watt geeignet ist. Die tatsächliche Sendeleistung kann auch geringer sein.
- Auf dem Standort muss die dem Betreiber zugewiesene Frequenz genutzt werden.
- Ein Standort gilt nur dann als Standort im Sinne der Versorgungspflicht, wenn die dort ausgesendeten Frequenzen zur Anbindung von Endkunden genutzt werden.
- Es werden Sendeanlagen, die sich im Freien befinden, gewertet. Es werden nur solche Standorte als eigenständige Standorte gewertet, die zumindest 25 Meter (Luftlinie) auseinanderliegen.
- Der Zuteilungsinhaber muss über die tatsächliche, rechtliche und technische Kontrolle über diese Sendeanlage verfügen.
- Verfügt ein Standort über eine Antennenanlage mit mehreren Sektoren, so gilt dieser Standort trotzdem nur als ein Standort.

- Es gibt kein Verbot von aktivem Sharing, aber ein Standort zählt nur für einen Frequenzzuteilungsinhaber.

Die Zahl der Standorte hängt von der regionalen Gliederung ab (Modell A, B oder C). Eine geringere Zahl an Standorten (ca. 25%) ist innerhalb von 2 Jahren zu errichten. Die finale Ausbaupflichtung ist innerhalb eines Zeitraums von 5 Jahren vorgesehen.

7.6.1.1 **Modell A**

In *Low Demand Areas* erfolgt die Zuteilung auf Basis eines lokalen Lizenzierungsmodells (siehe Kapitel 8). Für die beantragten Referenzpunkte sind Sendeanlagen zu errichten.

Für *High Demand Areas* (HDAs) werden Nutzungsrechte in größeren Gebieten vergeben. Die Regulierungsbehörde schlägt für HDAs folgende Versorgungsaufgaben vor:

- Zumindest einen Standort je HDA
- Bei größeren HDAs zumindest einen Standort je 10.000 Einwohner

7.6.1.2 **Modell B**

Im Rahmen von Modell B werden separate Nutzungsrechte für Gemeinden und Städte mit zumindest 10.000 Einwohner (Alternativ zumindest 5.000 Einwohner) vergeben. Die Regulierungsbehörde schlägt für diese Regionen folgende Versorgungsaufgaben vor:

- Zumindest einen Standort je Gemeinde / je Stadt
- Bei größeren Gemeinden / Städten einen Standort je 10.000 Einwohner

Zusätzlich werden separate Nutzungsrechte für die verbleibenden Gemeinden gruppiert nach Bezirken vergeben. Die Regulierungsbehörde schlägt für diese Regionen (Bezirke) folgende Versorgungsaufgaben vor:

- Zumindest einen Standort in zumindest 25% der (verbleibenden) Gemeinden des jeweiligen Bezirks

7.6.1.3 **Modell C**

Modell C sieht die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte in Kombination mit weitreichenden Versorgungsaufgaben und/oder eine Verpflichtung zur gemeinsamen Nutzung von Spektrum bei einer entsprechenden Nachfrage und bei fehlendem Eigenbedarf vor (siehe Kapitel 7.7.2).

Für Gemeinden mit zumindest 10.000 Einwohnern (alternativ zumindest 5.000 Einwohner) schlägt die Regulierungsbehörde folgende Versorgungsaufgaben vor:

- Zumindest einen Standort je Gemeinde / je Stadt
- Bei größeren Gemeinden / Städten einen Standort je 10.000 Einwohner

Zusätzlich ist in zumindest 25% der verbleibenden Gemeinden mindestens ein Standort zu errichten. Sollte der Nutzungsinhaber die Frequenzen vermieten, werden die vom Mieter errichteten Standorte (im Einklang mit den Bestimmungen des TKG 2021) für die Erfüllung der Auflage berücksichtigt.

7.6.2 Restfrequenzen 3410 - 3470 MHz

Die Versorgungsaufgaben für die im Jahre 2019 vergebenen Frequenzen im Bereich 3,4 – 3,8 GHz haben sich aus Sicht der Regulierungsbehörde bewährt. Die Regulierungsbehörde schlägt daher vor, diese Versorgungsaufgaben sinngemäß aus der Vergabe des Frequenzbereichs 3,4-3,8 GHz im Jahr 2019 (mit adaptierten Stichtagen) zu übernehmen.⁴⁹

7.7 Gemeinsame Nutzung von Frequenzen

Die Förderung der gemeinsamen Nutzung von Frequenzen ist ein wichtiges Ziel der europäischen und nationalen Frequenzregulierung.⁵⁰ Gemäß § 10 Abs. 3 TKG 2021 ist ein effektiver und effizienter Einsatz von Frequenzen unter anderem durch die gemeinsame Nutzung von Funkfrequenzen durch gleichartige oder unterschiedliche Funkfrequenznutzungen im Einklang mit dem Wettbewerbsrecht zu fördern. Dabei sei allen Nutzern eine vorhersehbare und verlässliche Regelung für die gemeinsame Nutzung zu garantieren. Laut § 13 Abs. 16 TKG 2021 können Frequenzzuteilungen Nebenbestimmungen über die gemeinsame Nutzung von Frequenzen enthalten, um eine effektive und effiziente Frequenznutzung sicherzustellen. Schließlich kann die Regulierungsbehörde gemäß § 16 Abs. 6 (6) in den Ausschreibungsbedingungen die Möglichkeit der Sekundärnutzung dieser Frequenzen zulassen.

Aus Sicht der Regulierungsbehörde sind im gegenständlichen Verfahren zwei unterschiedliche Modelle der gemeinsamen Nutzung von Frequenzen relevant:

- *Club-Use-Model*
- *Use-it-or-share-it-Verpflichtung* bzw. Sekundärnutzung (nur für Modell C)

7.7.1 Club-Use-Model im 26 GHz-Band

In der im Sommer 2021 durchgeführten Konsultation zum *Spectrum Release Plan* wurde von vielen Konsultationsteilnehmern auf die Frage, welche Frequenzmenge für eine effiziente Nutzung notwendig sei, 800 MHz (und sogar mehr) genannt. Mit größeren Frequenzblöcken ist eine erhebliche Steigerung der Kapazität (Datenrate)

⁴⁹ Vgl. dazu die Ausschreibungsunterlage zum Vergabeverfahren F7/16. Abrufbar: https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/5G_Frequenzvergabe_3_4-3_8GHz/5G-Auction-Tender-Documents.de.html

⁵⁰ Vgl. etwa RSPG, *RSPG Opinion on Spectrum Sharing – Pioneer initiatives and bands*, 2021, abrufbar auf der Webseite der RSPG.

möglich. Kurzfristig stehen allerdings nur 1.000 MHz zur Verfügung. Würden nun exklusive Nutzungsrechte vergeben, kann je Region allenfalls ein Betreiber eine solche Bandbreite nutzen.

Andererseits ist kurz- bis mittelfristig aufgrund der vorwiegend lokalen Nutzung in Hotspots nicht zu erwarten, dass alle Zuteilungsinhaber die Frequenzen flächig nutzen werden. Die Regulierungsbehörde erwartet, dass in den ersten Jahren nach der Vergabe an vielen Orten und in einem größeren Umfeld um diese Orte nur ein Betreiber die Frequenzen nutzen wird. Es ist kurz- bis mittelfristig nur eine geringe Nutzungs rivalität zu erwarten. Unter diesen Voraussetzungen könnte der Betreiber das gesamte zur Verfügung stehende Spektrum nutzen, ohne die Nutzung eines anderen Betreibers einzuschränken.

In einer längerfristigen Perspektive rechnet die Regulierungsbehörde sehr wohl mit einer dichteren Nutzung und mit Nutzungsrivalität (andernfalls die Frequenzen nicht zahlenmäßig zu beschränken wären). Allerdings werden in einer längerfristigen Perspektive, wenn der mittlere Bereich des Bandes von der FDD-Richtfunknutzung geräumt ist, weitere Frequenzen zur Verfügung gestellt, sodass dann mehrere Betreiber an einem Ort breite Frequenzblöcke nutzen können.

Ein Weg – insbesondere in dieser Übergangszeit - den Lizenznehmern die Möglichkeit einzuräumen, breite Frequenzblöcke zu nutzen, ist ein Sharing-Modell, das unter dem Namen *Club-Use-Model* bekannt ist. Dieses wird etwa in Italien oder in Slowenien iZ mit dem 26-GHz-Band eingesetzt. Im Rahmen des *Club-Use-Model* werden keine exklusiven, sondern nur prioritäre Nutzungsrechte vergeben. Betreiber, die an einem Standort über eine Frequenzzuteilung im 26-GHz-Band verfügen (die Teil des Clubs sind) sind berechtigt, nicht nur die eigenen Frequenzen zu nutzen, sondern auch die Frequenzen der anderen Zuteilungsinhaber, solange sie den prioritären Nutzer einer Frequenz nicht stören.

Das Modell erfordert wie jedes Sharing-Modell Abstimmung und Koordination zwischen den Betreibern. Dies kann entweder durch die Regulierungsbehörde durchgeführt werden oder der Club koordiniert sich selbst. In beiden Fällen sind Regeln in der Frequenzzuteilung vorzusehen. Etwa, dass im Falle einer Zunahme von Konflikten ein externer Schiedsrichter zu bestellen (und von den Betreibern zu bezahlen ist) ist, der die Koordination übernimmt. Im Falle einer Koordination durch die Behörde könnte das Abstandsmodell in Kapitel 8 genutzt werden.

Das *Club-Use-Model* hat folgende Vorteile:

- Die geringen administrativen Barrieren für die Nutzung hoher Bandbreiten (zB 1 GHz), weil weder ein Frequenzübertragungsverfahren (§ 20 TKG 2021) noch ein Verfahren nach § 85 TKG 2021 erforderlich ist.
- Die Vorteile für Betreiber und Kunden, die sich aus der Nutzung hoher Bandbreiten ergeben (hohe Kapazitäten und Datenraten auch bei geringer in der Auktion erworbenen Frequenzmenge).

- Ein pro-kompetitiver Effekt, weil Frequenzen aus strategischen Gründen nicht gehortet und blockiert werden können.
- Temporäre Lösung für zu wenig Bandbreite bis mehr Frequenzen durch die Räumung zur Verfügung gestellt werden können.
- Es kann langfristig - in manchen Gebieten - auch ein Ersatz für eine fehlende Defragmentierung sein (siehe dazu Kapitel 7.3.2).
- Durch diese Form der gemeinsamen Nutzung von Frequenzen wird die Effizienz der Frequenznutzung erhöht.
- Keine versunkenen Kosten, wenn ein Betreiber die Frequenzen der anderen Zuteilungsinhaber aufgrund deren Eigenbedarfs nicht mehr nutzen kann, weil zumindest die Frequenzen mit prioritärem Nutzungsrecht genutzt werden können und längerfristig neue Frequenzen zur Verfügung stehen, die es ermöglichen, breitere Blöcke zu nutzen.

Diesen Vorteilen ist der administrative Aufwand, etwa für die Abstimmung, gegenüberzustellen. Zusätzlich ist in Betracht zu ziehen, dass eine längerfristige Nutzung von nicht-prioritären Frequenzen an vielen Orten nicht möglich sein wird. In Gebieten mit sehr hohem Verkehrsaufkommen werden alle Betreiber mittelfristig an Kapazitätsgrenzen stoßen und 26 GHz-Frequenzen nutzen wollen. In diesen Gebieten mit hoher Nutzungsrivalität werden die Betreiber mittelfristig nur eingeschränkt Frequenzen, für die sie kein prioritäres Nutzungsrecht haben, nutzen können. Die Regulierungsbehörde schlägt dieses Modell deswegen vor allem auch vor dem Hintergrund der schrittweisen Vergabe des Bandes vor. Sobald weitere Frequenzen verfügbar sind, ist in den genannten Gebieten mit hoher Nutzungsrivalität eine Nutzung breiterer Frequenzblöcke möglich.

Dieses Sharing-Modell ist nur für die Modelle A und B angedacht und nicht für *Low Demand Areas* geeignet.

7.7.2 Use-it-or-share-it-Verpflichtung im 26 GHz-Band

Modell C sieht die Vergabe von bundesweiten Nutzungsrechten in Verbindung mit weitreichenden Versorgungsaufgaben (insbesondere auch in ruralen Gebieten) und/oder in Verbindung mit einer Verpflichtung zum *Spectrum-Sharing* in Gebieten vor, in denen die Frequenzen vom originären Zuteilungsinhaber nicht selbst genutzt werden.

Aus Sicht der Regulierungsbehörde gibt es zwei Optionen ein solches *Use-it-or-Share-it-Model* umzusetzen:

- Durch eine Verpflichtung zur Übertragung/Überlassung von Frequenzen in Gebieten (zB in Gemeinden), in denen der originäre Frequenznutzungsinhaber keinen Eigenbedarf hat. Im Falle einer Anfrage eines Dritten, muss der Frequenznutzungsinhaber entweder seine Frequenzen binnen einer gewissen Frist (zB 5 Jahre) selbst nutzen (zB Mindestzahl an Sendestationen in der Gemeinde) oder er muss sie an den Dritten übertragen/überlassen. Falls

weder ein Ausbau noch eine Übertragung/Überlassung erfolgt, ist eine an den Ausbaukosten orientierte Pönalezahlung zu leisten. Im Falle dass der Preis für die Überlassung festzulegen ist, kann etwa der MHz/Pop-Preis (umgelegt auf das jeweilige Gebiet) aus der Vergabe herangezogen werden.

- Es werden weitreichende Ausbaupflichtungen, auch in ruralen Gebieten, vorgesehen (siehe Kapitel 7.8.6). Der Nutzungsinhaber kann die Ausbaupflichtung auch durch Vermietung an Dritte erbringen. Sollte der Nutzungsinhaber die Frequenzen vermieten, werden die vom Mieter errichteten Standorte (im Einklang mit den Bestimmungen des TKG 2021) für die Erfüllung der Auflage berücksichtigt.

7.7.3 Bandmanager

Denkbar wäre es auch, die Frequenzen einem *Bandmanager* zuzuteilen, der die Frequenzen selbst nicht nutzen darf, sondern durch Frequenzüberlassung und *Spectrum-Sharing* sicherstellen muss, dass die Frequenzen effizient genutzt und etwa auch Versorgungsauflagen in ruralen Gebieten, etc. eingehalten werden.

7.8 Konsultationsfragen

7.8.1 Regionen, Lose und Kategorien

Frage 7.1: Wie beurteilen Sie den Vorschlag der Regulierungsbehörde, für den Bereich 26,5-27,5 GHz (in den HDAs) generische Lose von 200 MHz zu versteigern und für den Bereich 3,4-3,8 GHz in Form eines konkreten Frequenzblocks je Region mit den in der Region noch verfügbaren Frequenzen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.2: Wie beurteilen Sie die regionale Gliederung für Modell A? Wie beurteilen Sie die Gruppierung der HDAs in die Regionen aus der Auktion 2019? Halten Sie eine andere Gruppierung (andere Regionen oder bundesweite Gruppierung) für zielführender? In welchen Gebieten möchten Sie 26 GHz-Frequenzen nutzen? Wie beurteilen Sie die Zuordnung der Lose zu den Produktkategorien? Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den zwei Bändern? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.3: Wie beurteilen Sie die regionale Gliederung für Modell B und die Zuordnung der Lose zu den Produktkategorien? Wie beurteilen sie allfällige regionsübergreifende Komplementaritäten iZ mit den Kleinregionen? Liegen solche vor? Warum liegen diese vor? Wie beurteilen Sie die Nachfrage in den ruralen Regionen? Sind Sie an einer sehr lokalen Nutzung (nur in einer oder einzelnen Kleinregionen) interessiert? In welchen Gebieten? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.4: Wie beurteilen Sie die regionale Gliederung von Modell C und die Zuordnung der Lose zu den Produktkategorien? Warum ist die Vergabe von bundesweiten Nutzungsrechten für den Bereich 26,5-27,5 GHz (nicht) zielführend? Sind Sie an einer flächendeckenden bundesweiten oder an einer regionalen oder lokalen Nutzung interessiert? In welchen Gebieten? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

7.8.2 Auktionsdesign für Vergabephase

Frage 7.5: Wie beurteilen Sie im Falle einer regionalen Vergabe potenzielle regionale Synergien? Sind diese unterschiedlich für Modell A und Modell B (und wenn ja, in welcher Weise)? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.6: Stimmen Sie im Zusammenhang mit Ihrer Antwort auf Frage 7.5 mit der Empfehlung für die Verwendung einer SCA mit der Option für die Abgabe von Ausstiegsgeboten überein? Falls nicht, welches alternative Auktionsformat halten Sie für geeignet? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.7: Teilen Sie die Einschätzung der Behörde, dass, falls die Auktion zeigt, dass die Nachfrage in einzelnen Regionen zu gering ist, um alle Frequenzen (u.U. zum Reservepreis) zu vergeben, die unverkauften Frequenzen in der Folge im Rahmen eines administrativen Verfahrens zugeteilt werden können (betrifft primär Modell B). Sind Ihrer Meinung nach damit Risiken verbunden? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

7.8.3 Zuordnungsphase und langfristige Bandpläne

Frage 7.8: Stimmen Sie mit der Regulierungsbehörde überein, dass bei der Erzeugung von Bandplänen für den Bereich 26 GHz eine regionsübergreifende Eliminierung von Zuordnungsoptionen zur Vermeidung von Fehlaustrichtungen (wie in der Auktion 2019) aus den oben genannten Gründen nicht erforderlich ist? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.9: Betrachten Sie es langfristig für (nicht) notwendig, dass zusammenhängende Frequenzblöcke im 26 GHz-Band an Betreiber zugewiesen werden (trotz schrittweiser Vergabe des Bandes)? Ist die Möglichkeit, die Position im Band zu bestimmen, wichtiger als die Zuweisung zusammenhängender Frequenzen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.10: Wie gut sind konkrete Frequenzblöcke wechselseitig substituierbar? Welche Auswirkungen bringt der Wechsel des konkreten Blocks mit sich? Sind dafür Investitionen erforderlich oder erfolgt dies durch eine softwaremäßige Konfiguration? Wie flexibel kann ein Betreiber längerfristig auf eine andere Frequenz ausweichen? Welche Kosten könnten damit verbunden sein? Welche Auswirkungen hat die Fragmentierung auf die Energieeffizienz? Entstehen andere Nachteile, etwa in Grenzgebieten? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.11: Wie bewerten Sie die Diskussion und Vorschläge der Regulierungsbehörde zur langfristigen Defragmentierung, die durch die schrittweise Vergabe des 26 GHz-Bandes unausweichlich ist? Welche Möglichkeiten sehen Sie, um zusammenhängende Frequenzzuweisungen sicherzustellen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.12: Stimmen Sie mit der Empfehlung überein, für die Zuordnung von Frequenzen des 26 GHz-Bandes dasselbe Verfahren zu nutzen, das in den vergangenen Auktionen in Österreich zum Einsatz kam (verdeckte Zweitpreisauktion mit *Minimum*

Revenue Core Pricing), wobei die Gebote für jede Region separat evaluiert werden? Falls nicht, welches alternative Verfahren würden Sie empfehlen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

7.8.4 Technische Nutzungsbedingungen

Frage 7.13: Welches Synchronisationsschema (Struktur gem. 3GG-Standard für 5G) schlagen Sie vor?

Frage 7.14: Welche Einschränkungen sind für nicht synchrone Netze notwendig?

7.8.5 Laufzeit

Frage 7.15: Sind Sie mit den Vorschlägen der Regulierungsbehörde zur Laufzeit einverstanden? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

7.8.6 Versorgungsaufgaben

Frage 7.16: Wie bewerten Sie den Vorschlag der Regulierungsbehörde zu den Versorgungsaufgaben (Ausbauverpflichtungen) für Modell A? Welche Auflagen (Ausbauverpflichtungen) schlagen Sie für Modell A vor? Bitte begründen Sie Ihre Antwort. Bitte führen Sie aus, warum damit die Vergabeziele der TKK besser erreicht werden können als mit dem Vorschlag der Regulierungsbehörde.

Frage 7.17: Wie bewerten Sie den Vorschlag der Regulierungsbehörde zu den Versorgungsaufgaben (Ausbauverpflichtungen) für Modell B, sind Sie damit einverstanden? Welche Auflagen (Ausbauverpflichtungen) schlagen Sie für Modell B vor? Bitte begründen Sie Ihre Antwort. Bitte führen Sie aus, warum damit die Vergabeziele der TKK besser erreicht werden können als mit dem Vorschlag der Regulierungsbehörde.

Frage 7.18: Wie bewerten Sie den Vorschlag der Regulierung zu den Versorgungsaufgaben (Ausbauverpflichtungen) für Modell C? Welche Auflagen schlagen Sie für Modell C vor? Bitte begründen Sie Ihre Antwort. Bitte führen Sie aus, warum damit die Vergabeziele der TKK besser erreicht werden können als mit dem Vorschlag der Regulierungsbehörde.

7.8.7 Gemeinsame Nutzung von Frequenzen

Frage 7.19: Halten Sie es für zielführend, das *Club-Use-Model* in den Nutzungsbedingungen für die 26 GHz-Frequenzen vorzusehen? Für welche Teile des Bandes (nur für den Bereich 26,5-27,5 GHz oder auch für zukünftig zu vergebende Frequenzen)? Für welchen Zeitraum (bis zur Vergabe weiterer 26 GHz-Frequenzen oder bis zum Ende der Laufzeit)? Welche Vorteile und Nachteile hat dieses Modell aus Ihrer Sicht? Bitte begründen Sie Ihre Antwort detailliert.

Frage 7.20: Falls ein *Club-Use-Model* vorgesehen wird, welche Koordinationsleistungen sind aus Ihrer Sicht erforderlich? Wer soll die Koordination (im Konfliktfall) übernehmen? Bitte schlagen Sie ein effizientes Modell vor.

Frage 7.21: Halten Sie ein *Use-it-or-share-it-Model* für (nicht) zielführend, um die Zielvorgaben des TKG zu erreichen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Frage 7.22: Wie soll aus Ihrer Sicht ein *Use-it-or-share-it-Model* genau ausgestaltet sein? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

8 Lokale Frequenzteilungen

8.1 Lokale Frequenzteilungen für grundstücksbasierte Netzwerke

8.1.1 Einleitung

Gemäß aktuellem Begutachtungsentwurf der novellierten Frequenznutzungsverordnung ist geplant, 600 MHz an der unteren Bandkante für lokale grundstücksbasierte Frequenzteilungen (i.d.F. kurz Zuteilungen genannt) in abgegrenzten und kleinräumigen geografischen Gebieten, insbesondere für innerbetriebliche Zwecke (zB Campusnetzwerke und Industrienutzungen) zu nutzen. Die Zuteilung ist auf das entsprechende Grundstück (zB Betriebsgelände) begrenzt und das Verfügungsrecht an den Frequenzen an die rechtliche Kontrolle über das Grundstück geknüpft (*Real Estate Licensing Model*).

8.1.2 Verfügbarer Frequenzbereich

Für die lokale Zuteilung von grundstücksbasierten Netzwerken steht der Frequenzbereich 24,3 - 24,9 GHz, also eine Gesamtbandbreite von 600 MHz zur Verfügung. Im Rahmen der Zuteilung wird dieser Frequenzbereich in Blöcke von je 200 MHz geteilt, nachfolgend als LA14 bis LA16 bezeichnet.

8.1.3 Beschränkung der Antragsberechtigung

Antragsbefugt für lokale grundstücksbezogene Nutzungen sind die Eigentümer oder die Nutzer (wie zB Mieter, Pächter) des Grundstücks. Es können maximal drei konkrete Frequenzblöcke für ein Grundstück beantragt werden. Die Grundstücksgrenze ergibt sich aus dem Grundbuch. Als ein Grundstück gilt die Fläche einer oder mehrerer zusammenhängender Parzellen (Grundstücksnummern).

Zum Nachweis der Berechtigung für eine Antragstellung ist ein Auszug aus dem Grundbuch beizulegen. Ergibt sich die Berechtigung nicht unmittelbar aus dem Grundbuchsatz, so sind entsprechende weitere Unterlagen zur Klärung des Sachverhalts vorzulegen. Dies gilt etwa dann, wenn im Grundbuch ein nicht aktueller Status abgebildet ist (zB Kaufverträge) oder wenn die Person des Antragstellers nicht mit dem Grundstückseigentümer laut Grundbuch ident ist (zB Mietverträge) oder mehrere Personen Anteile am Grundstück besitzen. Letztlich muss zum Nachweis der Antragberechtigung aus den vorliegenden Unterlagen eine geschlossene Kette zwischen den Informationen aus dem Grundbuch und der Person des Antragstellers ableitbar sein.

8.1.4 Verfahrensablauf

Ein potentieller Antragsteller erhält über eine Web-Seite eine Übersicht über die bestehenden lokalen Zuteilungen und kann so bereits vor der Antragstellung feststellen, ob für das Grundstück, für das Frequenznutzungsrechte beantragt werden, etwaige Einschränkungen aufgrund von bestehenden Frequenznutzungen auf

Nachbargrundstücken gegeben sein werden. Das Ziel dieser Web-Seite ist es, potentiellen Antragstellern in einem frühen Stadium möglichst konkrete Informationen hinsichtlich einer lokalen Zuteilung zur Verfügung zu stellen.

8.1.5 Nutzungsbedingungen

Die Frequenzen werden auf Antrag für bis zu 10 Jahre befristet zugeteilt. Im Antrag ist die gewünschte Laufzeit anzugeben, sofern diese von der Maximallaufzeit abweicht. Sollte ein Antragsteller vor Ende der Laufzeit die Frequenzen nicht mehr benötigen, so ist auch ein früherer Verzicht möglich.

Für die Zuteilung und Nutzung der Frequenzen ist eine einmalige Zuteilungsgebühr und eine jährliche Nutzungsgebühr gemäß aktueller Telekommunikationsgebührenverordnung zu entrichten.

8.1.6 Interferenzschutz

Bei der lokalen Zuteilung für grundstücksbasierte Netzwerke hat der jeweilige Nutzer sicherzustellen, dass seine Aussendungen andere Nutzer grundstücksbasierter Netzwerke nicht stören. Der gegenseitige Schutz der Netzwerke wird durch die Berücksichtigung der mindestens erforderlichen Versorgungsqualität gewährleistet. Dies wird durch eine Beschränkung der Feldstärke an der Grundstücksgrenze bzw. 300 Meter hinter der Grundstücksgrenze umgesetzt.

Bei der Netzplanung sind die für den Nutzer zulässigen Aussendungen, wie auch die zulässige Interferenz Dritter zu berücksichtigen, so dass auch für den Fall, dass später benachbarte Nutzer hinzukommen sollten, weiterhin die geplante Netzqualität gegeben ist.

Die maximal zulässigen Feldstärkewerte an den Grundstücksgrenzen bzw. 300 Meter dahinter sind öffentlich zugänglich und damit für alle beteiligten Parteien transparent nachvollziehbar.

8.1.6.1 Öffentliche Verfügbarkeit der Nutzungsdaten

Es ist wesentlich, dass die Informationen über Nutzungsrechte öffentlich zugänglich sind. So kann festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß die Erlangung weiterer Nutzungsrechte möglich ist. Eine transparente Information über bestehende Nutzungen ermöglicht eine freiwillige Koordinierung benachbarter Nutzer und somit eine höhere Effizienz.

Die Information über die Nutzung beinhaltet neben den technischen Parametern der Nutzung (zB Ort, Frequenz) auch die Identität des Nutzers sowie Kontaktdaten eines Ansprechpartners.

Die Daten werden von der Regulierungsbehörde öffentlich bereitgestellt.

8.1.6.2 Zuteilung in Blöcken

Um eine effiziente Nutzung zu ermöglichen, ist es notwendig, die Frequenzen in Blöcken zu vergeben. Aus Sicht der Regulierungsbehörde erscheinen für die lokale grundstücksbasierte Zuteilung Blöcke mit einer Bandbreite von 200 MHz geeignet. Ein einzelner Antragsteller kann einen oder mehrere 200 MHz Blöcke beantragen, maximal drei Blöcke und damit den gesamten Frequenzbereich von 600 MHz. Ein Antragsteller kann vor der Beantragung anhand der öffentlich zugänglichen Nutzungsdaten die verfügbaren Frequenzblöcke prüfen. Im Konfliktfall erfolgt die Zuteilung nach dem *First-Come-First-Served*-Prinzip.

Aus der ECC/REC/(15)01⁵¹ kann ein Grenzwert für synchronisierten Betrieb von **80 dB μ V/m/200M Hz⁵²** abgeleitet werden. Für den nicht synchronisierten Betrieb ergibt sich ein Grenzwert von **39 dB μ V/m/200 MHz**.

Bei der lokalen Zuteilung für grundstücksbasierte Netzwerke wird mithilfe der Grundstücksgrenze ein Nutzungsgebiet definiert.

Die Nutzung erfolgt zu Vorzugs- und Nicht-Vorzugsbedingungen, der Unterschied wird im Folgenden erläutert.

8.1.6.2.1 Zuteilung zu Nicht-Vorzugsbedingungen

Die Zuteilung zu Nicht-Vorzugsbedingungen ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

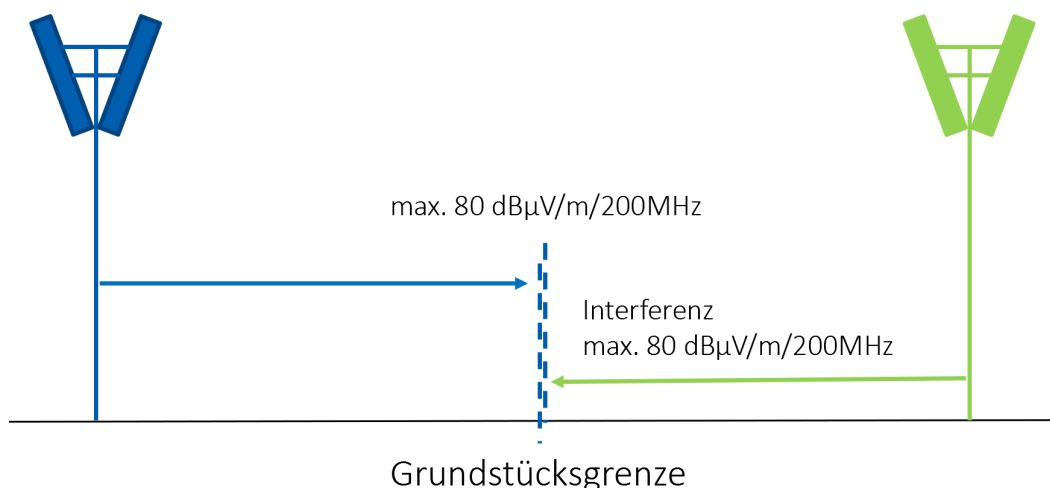


Abbildung 11: Grundstück mit Nicht-Vorzugs-Nutzung auf der linken Seite (blau); rechts benachbarter Nutzer (grün)

In Fall der Zuteilung zu Nicht-Vorzugsbedingungen sind die Grenzwerte für die eigene Aussendung und für maximal zulässige fremde Aussendungen direkt an der Grundstücksgrenze definiert. Diese betragen jeweils 80 dB μ V/m/200 MHz für

⁵¹ ECC Empfehlung (15)01 in der Fassung vom 10.06.2022, siehe <https://docdb.cept.org/download/1776>

⁵² Alle Feldstärkewerte gelten als 3 m über Grund gemessen.

synchronisierte Aussendungen und darüber hinaus (in der Grafik nicht dargestellt) 39 dB μ V/m/200MHz für nicht synchronisierte Aussendungen.

8.1.6.2.2 Zuteilung zu Vorzugsbedingungen

Die Zuteilung zu Vorzugsbedingungen ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

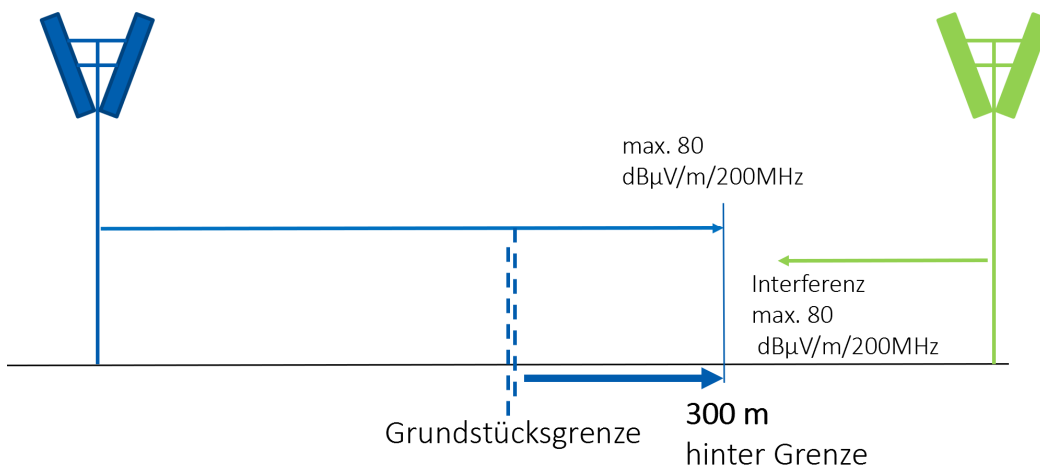


Abbildung 12: Grundstück mit Vorzugs-Zuteilung für den linken Zuteilungsinhaber (blau); Interferenz durch einen nicht direkt benachbarten Nutzer (grün)

Bei einem Vorzugskanal sind die Grenzwerte für die eigene Aussendung an einer Linie 300 m hinter der Grundstücksgrenze definiert. Die Grenze sowohl für eigene Aussendungen, als auch für Interferenz durch Nachbarn verschiebt sich also um 300 m außerhalb der eigenen Grundstücksgrenze. Dadurch ist am eigenen Grundstück eine bessere Outdoor-Versorgung, insbesondere nahe der Grundstücksgrenze möglich. Die nächste Nutzung des Vorzugsblocks erfolgt damit nicht von unmittelbaren Nachbarn. Sendeanlagen dürfen auch in diesem Fall nur am eigenen Grundstück errichtet werden. Unverändert bleiben die jeweiligen Grenzwerte für synchronisierte bzw. nicht synchronisierte (nicht in der Grafik dargestellt) Aussendungen.

Die 200 MHz-Blöcke LA13 und LA15 stehen abhängig von bestehenden Zuteilungen von Nutzungsrechten als Vorzugskanäle zur Verfügung. Je Zuteilung kann maximal ein 200 MHz-Block als Vorzugskanal beantragt werden. Durch diese Regelung wird sichergestellt, dass die Vorzugskanäle auf Antragsteller fair verteilt werden und dass in jedem Fall zumindest eine Zuteilung zu Nicht-Vorzugsbedingungen möglich ist. Aus diesem Grund steht der Block LA14 nicht für eine Zuteilung zu Vorzugsbedingungen zur Verfügung.

8.1.6.2.3 Zuteilung und Nutzungsregeln

Ein Block ist zuteilbar, wenn keine zugeteilte fremde Nutzung eingeschränkt wird. Benachbarte Nicht-Vorzugsnutzungen sind damit, zumindest für den mittleren 200 MHz-Block, aufgrund der Beschränkung auf die Grundstücksgrenze immer möglich. Eine Zuteilung zu Vorzugsbedingungen ist für maximal einen 200 MHz Block möglich.

8.2 Lokale Zuteilung für öffentliche Netze

8.2.1 Einleitung

Diese Form der lokalen Zuteilung kommt für *Low Demand Areas* – dh betroffen sind also Gebiete, in denen die Frequenzen nicht zahlenmäßig beschränkt sind – zum Einsatz (vgl dazu Kapitel 4).

8.2.2 Verfügbarer Frequenzbereich

Für die lokale Zuteilung für öffentliche Netze steht der Frequenzbereich 26,5 - 27,5 GHz, also 1000 MHz zur Verfügung. Im Rahmen der Vergabe wird dieser Frequenzbereich in Blöcke von je 200 MHz geteilt, bezeichnet als LA01 bis LA05, wobei jeweils zusammenhängende Frequenzbereiche vergeben werden.

8.2.3 Verfahrensablauf

Ein potentieller Antragsteller erhält über eine Web-Seite eine Übersicht über die bestehenden Zuteilungen und kann so bereits vor der Antragstellung feststellen, ob eine Zuteilung grundsätzlich möglich ist. Das Ziel dieser Web-Seite ist es, potentiellen Antragstellern in einem möglichst frühen Stadium möglichst konkrete Informationen hinsichtlich einer Zuteilung zur Verfügung zu stellen.

8.2.4 Nutzungsbedingungen

Die Frequenzen werden auf Antrag für bis zu 10 Jahre befristet zugeteilt. Im Antrag ist die gewünschte Laufzeit anzugeben, sofern diese von der Maximallaufzeit abweicht. Sollte ein Antragsteller vor Ende der Laufzeit die Frequenzen nicht mehr benötigen, so ist auch ein früherer Verzicht möglich.

Für die Zuteilung und Nutzung der Frequenzen ist eine Zuteilungsgebühr und eine jährliche Nutzungsgebühr zu bezahlen.

Ist eine lokale Zuteilung für öffentliche Netze erfolgt, besteht die Verpflichtung, binnen sechs Monaten ab Zuteilung zumindest einen Sendestandort je Referenzpunkt mit den zugewiesenen Frequenzen zu errichten. Sollte der Ausbaupflichtung nicht nachgekommen werden, ist damit eine Pönalezahlung von 20.000 EUR verbunden. Diese Pönale wird gegebenenfalls solange jährlich fällig, bis die Ausbaupflichtung erfüllt wurde oder die Frequenzen zurückgegeben werden. Auch ein Widerruf von Frequenznutzungsrechten durch die Regulierungsbehörde wäre unter bestimmten Voraussetzungen gesetzlich möglich.

8.2.5 Interferenzschutz

Ein wesentliches Element einer lokalen Zuteilung für öffentliche Netze besteht darin, einer Vielzahl von Nutzern die Verwendung des Spektrums zu ermöglichen. Einerseits sollte möglichst jeder potentielle Nutzer das Spektrum tatsächlich nutzen können, andererseits soll sichergestellt werden, dass ein Nutzer zu definierten Bedingungen – von anderen Nutzern möglichst wenig beeinflusst – das Spektrum nutzen kann.

8.2.5.1 Öffentliche Verfügbarkeit der Nutzungsdaten

Es ist wesentlich, dass die Informationen über Nutzungsrechte öffentlich zugänglich sind. So kann festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß die Erlangung weiterer Nutzungsrechte möglich ist. Eine transparente Information über bestehende Nutzungen ermöglicht eine freiwillige Koordinierung benachbarter Nutzer und somit eine höhere Effizienz.

Die Information über die Nutzung beinhaltet neben den technischen Parametern der Nutzung (zB Ort, Frequenz) auch die Identität des Nutzers sowie Kontaktdaten eines Ansprechpartners.

Die Daten werden von der Regulierungsbehörde öffentlich bereitgestellt.

8.2.5.2 Zuteilung in Blöcken

Um eine effiziente Nutzung zu ermöglichen, ist es notwendig, die Frequenzen in Blöcken zu vergeben. Aus Sicht der Regulierungsbehörde erscheinen für eine lokale Vergabe für öffentliche Netze Blöcke mit einer Bandbreite von 200 MHz geeignet. Ein einzelner Antragsteller kann ein oder mehrere 200 MHz Blöcke beantragen, wobei, um zwei Nutzer an einem Ort zu ermöglichen, maximal drei Blöcke beantragt werden können.

Ein Antragsteller kann vor der Beantragung anhand der öffentlich zugänglichen Nutzungsdaten die verfügbaren Frequenzblöcke prüfen. Im Konfliktfall erfolgt die Zuteilung nach dem *First-Come-First-Served*-Prinzip.

Aus ECC/REC/(15)01 kann ein Grenzwert für synchronisierten Betrieb von **80 dB μ V/m/ 200 MHz** abgeleitet werden. Für den nicht synchronisierten Betrieb ergibt sich ein Grenzwert von **39 dB μ V/m/200 MHz**.

Referenzpunkte

Die Zuteilung baut auf sogenannten Referenzpunkten auf. Die Sendeanlage muss sich innerhalb eines Toleranzradius von 30 m um den Referenzpunkt befinden. Die Grenzwerte bezüglich der eigenen Aussendungen bzw. des zulässigen Interferenzniveaus beziehen sich in jedem Fall auf den Referenzpunkt, unabhängig davon, ob oder wie weit die Sendeanlage zulässigerweise vom Referenzpunkt abweicht.

Ein einzelner Antrag kann mehrere Referenzpunkte innerhalb eines Maximalabstands von maximal 600 m zum jeweils nächsten Referenzpunkt umfassen, so dass zusammenhängende Versorgungsgebiete, welche aus mehreren Sendeanlagen bestehen, aufgebaut werden können. Der maximale Abstand zwischen beliebigen Referenzpunkten eines Antrags darf 1800 m nicht überschreiten. Nicht zusammenhängende Versorgungsgebiete sind unabhängig voneinander getrennt zu beantragen. Folglich erfolgen auch die Zuteilungen und die Vergebührung getrennt voneinander.

Für jeden Referenzpunkt ist zumindest eine Sendeanlage zu errichten (siehe oben).

8.2.5.3 Grundsätzliche Festlegungen

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die grundsätzlichen Festlegungen:

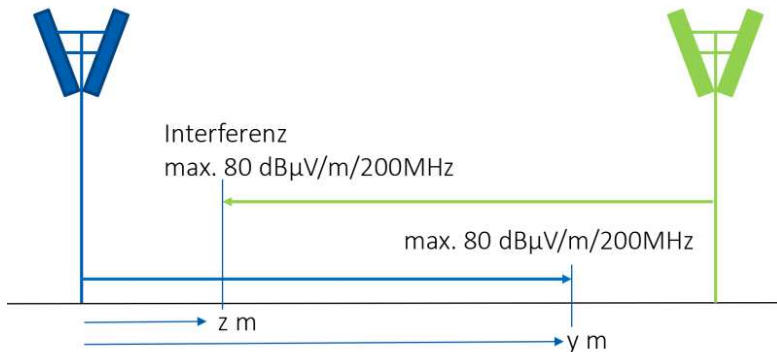


Abbildung 13: Grundsätzliche Festlegungen für lokale Zuteilungen für öffentliche Netze

Die eigenen Aussendungen (blauer Mast in der Abbildung) müssen innerhalb einer Distanz von y m um den Referenzpunkt auf eine Feldstärke von $80 \text{ dBd}\mu\text{V/m/200 MHz}$ im synchronisierten Fall bzw. $39 \text{ dB}\mu\text{V/m/200 MHz}$ im nicht synchronisierten Fall (in der Abbildung nicht dargestellt) abgefallen sein. Umgekehrt sind im Abstand von z Meter um den Referenzpunkt Aussendungen anderer Nutzer (in der Abbildung grün dargestellt) mit der angeführten Feldstärke zulässig. Diese Feldstärke ist bei der Netzplanung zu berücksichtigen, so dass auch bei einer späteren Nutzung durch andere die geplante Netzqualität erreicht wird.

Bei der Nutzung wird zwischen einer NLOS (*non line of sight*), also einem typischen Mobilfunkausbau und einer LOS (*line of sight*), also einem typischen *Fixed-Wireless-Access*-Ausbau unterschieden.

8.2.5.3.1 Zuteilungsregeln für den Fall von NLOS

Die folgende Abbildung zeigt die konkreten Festlegungen für NLOS:

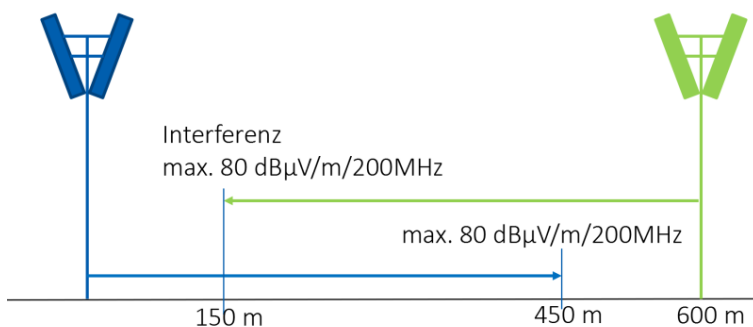


Abbildung 14: Lokale Zuteilungen für öffentliche Netze mit NLOS

Bei einer „mobilfunkartigen“ Nutzung wird die Distanz für die eigene Aussendung mit 450 m, jene für eine zulässige Interferenz durch eine andere Aussendung mit 150 m festgelegt. Damit ergibt sich, dass eine andere NLOS-Nutzung in einer Distanz von 600 m um den eigenen Referenzpunkt möglich ist.

Die Regel für die Zuteilung kann damit folgendermaßen beschrieben werden: Ein Frequenzblock ist zuteilbar, wenn die Feldstärke-Grenzwertlinie anderer Nutzer zumindest 150 m vom eigenen Referenzpunkt entfernt ist (dh im NLOS-NLOS-Fall mindestens 600 m Abstand zwischen den beiden Referenzpunkten und bei einer Kombination aus NLOS und dem weiter unten beschriebenen LOS-Fall mindestens 3150 m Abstand zur LOS-Station bestehen).

8.2.5.3.2 Zuteilungsregeln für den Fall von LOS

Die folgende Abbildung zeigt die konkreten Festlegungen für LOS:

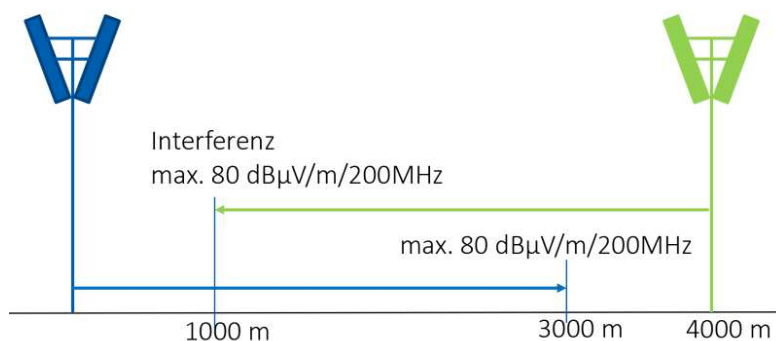


Abbildung 15: Lokale Zuteilungen für öffentliche Netze mit LOS

Unter einer LOS-Konfiguration wird ein Netzausbau verstanden, der eine Sichtverbindung zwischen zentraler Station und Teilnehmerstation erfordert, also typischerweise eine Netzkonfiguration bei der auch auf Teilnehmerseite eine Außenantenne am Dach installiert wird. Eine solche Netzkonfiguration ermöglicht höhere Reichweiten, bedingt aber auch einen weitmaschigeren Schutz gegenüber fremden Aussendungen und damit eine geringere Effizienz der Zuteilungen. Aus diesem Grund hat der Antragsteller durch entsprechende technische Unterlagen nachzuweisen, dass es sich tatsächlich um eine LOS-Konfiguration handelt.

Bei dieser Nutzung wird die Distanz für die eigene Aussendung mit 3000 m, jene für eine zulässige Interferenz vom eigenen Referenzpunkt mit 1000 m festgelegt. Damit ergibt sich, dass eine fremde LOS-Nutzung in einer Distanz ab 4000 m um den eigenen Referenzpunkt möglich ist, eine fremde NLOS-Nutzung bereits ab einer Distanz von 3150 m.

Es gelten die oben beschriebenen Zuteilungsregeln sinngemäß.

8.3 Konsultationsfragen

Frage 8.1: Ist das vorgeschlagene Modell für Ihre Nutzung geeignet? Welche Nutzungen sind mit dem Modell nicht verträglich? Wenn das Modell nicht geeignet ist, welches Modell der lokalen Lizenzierung würden Sie vorschlagen?

Frage 8.2: Planen Sie eine FWA-Nutzung in *Low Demand Areas*? Ist das vorgeschlagene Modell der lokalen Zuteilung dafür geeignet? Falls nein: Begründen Sie warum es nicht geeignet ist. Beschreiben Sie die konkrete FWA-Nutzung. Welche Anpassungen wären notwendig?

Frage 8.3: Planen Sie eine eMBB-Nutzung in *Low Demand Areas*? Ist das vorgeschlagene Modell der lokalen Zuteilung dafür geeignet? Falls nein: Begründen Sie warum es nicht geeignet ist. Beschreiben Sie die konkrete Nutzung. Welche Anpassungen wären notwendig?

Frage 8.4: Planen Sie eine Nutzung des Frequenzbereichs für eine lokale grundstücksbasierte Nutzung (private Netzwerke, Industrienutzung, Campus-Netzwerke)? Ist das Modell der lokalen grundstücksbasierten Zuteilung dafür geeignet? Falls nein: Begründen Sie warum es nicht geeignet ist. Beschreiben Sie die konkrete Nutzung. Welche Anpassungen wären notwendig?

9 Stellungnahmen

Stellungnahmen (in Deutsch oder Englisch) sind bis **12.12.2022** per E-Mail an

tkfreq@rtr.at

zu senden.

Bitte verwenden Sie das nachfolgende Deckblatt.

Die RTR-GmbH wird die Liste jener Organisationen/Personen veröffentlichen, die Stellungnahmen zur Konsultation abgegeben haben.

Weiters werden – sofern gewünscht – die individuellen Stellungnahmen veröffentlicht.

Deckblatt – Stellungnahmen Konsultation zur Vergabe von Frequenzen in den Bereichen 3410 3470 MHz und 26 GHz

Allgemeine Daten

Stellungnahme wird eingebracht von:

Vertretung durch (falls vorhanden):

Postadresse:

E-Mail-Adresse:

Vertraulichkeit

Kreuzen Sie bitte an, ob und wenn ja, welche Teile Ihrer Stellungnahme vertraulich sind und begründen Sie dies:

Nichts Vertrauliches

Inhalt der Stellungnahme vertraulich

Passagen der Stellungnahme vertraulich

Wenn ja, ersuchen wir um zusätzliche Übermittlung eines aus Ihrer Sicht veröffentlichungsfähigen Dokuments.

Die RTR-GmbH wird jedenfalls eine Liste jener Organisationen/Personen veröffentlichen, die Stellungnahmen zur Konsultation abgegeben haben.

Erklärung

Ich bestätige, dass dieses Schreiben eine formale Stellungnahme im Rahmen der gegenständlichen Konsultation darstellt, die durch die RTR-GmbH unter Berücksichtigung obiger Angaben zur Vertraulichkeit veröffentlicht werden kann. Bei Übermittlung der Stellungnahme per E-Mail ist der standardisierte E-Mail-Text betreffend Vertraulichkeit bzw. Offenlegung der E-Mail-Inhalte (samt Anhängen) für die Veröffentlichung durch die RTR-GmbH nicht relevant.

Name:

Unterschrift:

ANHANG 1

zur Konsultation

zur Vergabe von
Frequenznutzungsrechten
in den Bereichen 26 GHz und
3.410 – 3.470 MHz

Optionen Auktionsdesign

Der Bericht von DotEcon zum Auktionsdesign („Auction design options for the award of spectrum in the 3.4 – 3.8 GHz and 26 GHz bands“) steht als eigenständiges Dokument zum Download zur Verfügung.