

Zusammenfassung der Stellungnahmen zur Konsultation zu künftigen Frequenzvergaben

Wien, September 2016

1	Einleitung	4
2	Stellungnahmen	5
3	Zukünftige Entwicklungen	6
3.1	Marktentwicklung	6
3.1.1	Mobilfunk	6
3.1.2	Regionale drahtlose Breitbandanbieter	6
3.2	Versorgung	7
3.2.1	Mobilfunk	7
3.2.2	Regionale drahtlose Breitbandanbieter	7
3.3	Neueinsteiger	8
3.4	Kooperationen	8
4	Frequenzbänder	8
4.1	Technologien und Nutzung	8
4.2	Stückelung	9
4.3	Mindestausstattung	10
4.4	Regionale Nutzung	11
4.5	Technische Nutzungsbedingungen im 1,5 GHz-Band	13
4.6	Technische Nutzungsbedingungen im 3,4-3,8-GHz-Band	13
4.7	Synchronisation in den TDD-Bändern	14
5	Zukünftige Vergaben	16
5.1	Werteinterdependenzen	16
5.2	Vergabemodelle	17
5.3	Regionale Gliederung	19
5.4	Vergabezeitpunkte	21
5.4.1	700 MHz	21
5.4.2	1500 MHz	21
5.4.3	2100 MHz	22
5.4.4	2300 MHz	22
5.4.5	3400-3800 MHz	22
5.4.6	Zusammenfassung	23
5.5	Bündelung	24
5.6	Spectrum-Release-Pläne	26
5.6.1	Spectrum-Release-Plan 1	26
5.6.2	Spectrum-Release-Plan 2	26
5.6.3	Spectrum-Release-Plan 3	27
5.6.4	Spectrum-Release-Plan 4	27
5.6.5	Spectrum-Release-Plan 5	28

5.6.6 Spectrum-Release-Plan 6 28

6 Wettbewerb 28

6.1 Neueinsteiger 30

6.2 Spektrumskappen 30

6.3 *Spectrum floors* 32

1 Einleitung

Im Sommer 2015 hat die österreichische Bundesregierung beschlossen, das 700-MHz-Band ab Anfang 2020 für den Mobilfunk zur Verfügung zu stellen.¹ Vor diesem Hintergrund geht die Regulierungsbehörde davon aus, dass das 700-MHz-Band ab 01.01.2020 für Mobilfunk genutzt werden kann. Mit Ende 2020 laufen die Nutzungsrechte für das Band 2100 MHz ab, mit Ende 2019 jene für das Band 3400-3600 MHz. Zusätzlich wurden auf europäischer Ebene die Bänder 3600-3800 MHz, 1500 MHz und 2300 MHz als harmonisierte ECS-Bänder identifiziert. Vor diesem Hintergrund ist kurz- bis mittelfristig mit Vergabeverfahren in folgenden Frequenzbereichen zu rechnen:

- 700 MHz
- 1500 MHz
- 2100 MHz²
- 2300 MHz³
- 3400-3600 MHz
- 3600-3800 MHz

Die Regelungen betreffend die Zuständigkeit im Bereich der Frequenzverwaltung ergeben sich aus § 54 Abs 3 TKG 2003. Demnach ist die Regulierungsbehörde (Telekom-Control-Kommission, TKK) für die Vergabe jener Frequenzen zuständig, hinsichtlich derer im Frequenznutzungsplan eine Festlegung gemäß § 52 Abs 3 TKG 2003 getroffen wurde (zahlenmäßige Beschränkung). Für die gegenständlichen Frequenzen wurde vom Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie die Festlegung getroffen, dass diese zahlenmäßig beschränkt sind bzw. ist zu erwarten, dass eine solche Festlegung getroffen wird. Daraus ergibt sich, dass die Telekom-Control-Kommission für die Vergabe der Frequenzen zuständig ist.

Die Regulierungsbehörde erwartet, dass die Bänder 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz und vermutlich auch das 2300-MHz-Band aufgrund der (fast) globalen Widmung als IMT-Bänder und der Ausbreitungseigenschaften für den Mobilfunk genutzt werden. Für die Bänder 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz ist sowohl eine Nutzung durch Mobilfunkbetreiber als auch eine durch drahtlose regionale Breitbandanbieter denkbar. In jedem Fall sieht es die Regulierungsbehörde als ihre zentrale Aufgabe, durch ein entsprechendes Ausschreibungsdesign für alle Interessenten eine faire und objektive Frequenzvergabe zu gewährleisten.

Das BMVIT und die Regulierungsbehörde (RTR-GmbH) haben im Rahmen einer Konsultation zu den anstehenden Vergaben wichtige Anregungen gesammelt und mögliche Ansätze diskutiert. Im vorliegenden Dokument findet sich eine Zusammenfassung der Stellungnahmen.

Um für die Marktteilnehmer Planungssicherheit zu schaffen, beabsichtigt die Telekom-Control-Kommission gemeinsam mit dem BMVIT, nach Abschluss der internen Diskussionen einen groben Fahrplan zu zukünftigen Frequenzvergaben (*Spectrum-Release-Plan*) zu veröffentlichen. Dieser rechtlich unverbindliche Plan soll die derzeitige Einschätzung der Behörden hinsichtlich zukünftiger Frequenzvergaben widerspiegeln.

Auch die in der Folge angesprochenen Inhalte sind unverbindlich und stellen daher kein Präjudiz hinsichtlich künftiger Entscheidungen der Telekom-Control-Kommission dar.

¹ Vgl. dazu die Presseaussendung des BMVIT (abrufbar auf der Webseite des BMVIT).

² In der Folge wird nur das FDD-Spektrum im Band 2100 MHz berücksichtigt. Das 2100-MHz-TDD-Spektrum wird im Zusammenhang mit Mobilfunk als obsolet angesehen.

³ Abhängig von etwaigen Festlegungen in der FNV, nationalen Bedürfnissen der Bedarfsträger sowie der europäischen Entwicklung. Vgl. dazu weiter unten.

2 Stellungnahmen

Insgesamt sind 22 Stellungnahmen eingelangt, wovon folgende 16 Unternehmen und Organisationen genannt werden dürfen:

- A1 Telekom Austria AG
- Camyno GmbH
- Energie Steiermark Technik GmbH
- Ericsson Austria GmbH
- Funkfeuer
- Hutchison Drei Austria GmbH
- ISPA
- LinzNET
- NETCompany
- Verein Oesterreichs Energie
- Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG
- Österreichischer Rundfunk
- Peter Rauter GmbH
- Salzburg AG
- T-Mobile
- Westnet GmbH

Des Weiteren hat die RTR 6 Stellungnahmen von Unternehmen und Organisationen erhalten, deren Identität auf deren Wunsch nicht veröffentlicht werden darf.

3 Zukünftige Entwicklungen

3.1 Marktentwicklung

3.1.1 Mobilfunk

Alle Teilnehmer, die sich dazu geäußert haben, erwarten, dass auch auf absehbare Zeit – nicht zuletzt begünstigt durch die Einführung von LTE – mit einem exponentiellen Verkehrswachstum zu rechnen sei. Ein Teilnehmer nennt Virtual-Reality, Streaming-Video sowie Cloud-Services oder M2M im Business-Markt als Treiber für den Breitbandbedarf. Ein anderer Teilnehmer rechnet damit, dass der Video-Verkehr bis 2021 um den Faktor 21 steigen und im Jahr 2021 für fast 70% des Gesamtverkehrs verantwortlich sein werde. Eine der Schlüsselherausforderungen für Mobilfunkbetreiber werde daher auch die kosteneffiziente Übertragung von Videodiensten sein. Parallel dazu wird mit einer massiven Verbreitung von Narrow-Band-IoT-Anwendungen gerechnet. Dabei werde unter anderem auch eine erweiterte Versorgung eine wichtige Rolle spielen.

Ein Teilnehmer erwartet, dass sich die Zahl der Mobilfunkteilnehmer bis 2021 fast verdoppeln werde und der Gesamtverkehr mit einer Rate (CAGR) von 45% wachsen und sich bis 2021 verzehnfachen werde.

Es wird erwartet, dass die Verkehrsentwicklung eine entsprechende Nachfrage nach Frequenzen verursachen werde. Während die Bänder 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz und 2300 MHz als Mobilfunkbänder gesehen werden, stuften einzelne Teilnehmer den Bedarf von Mobilfunkbetreibern an Frequenzen im Bereich 3400-3800 MHz als sehr gering ein, da diese wesentlich niedrigere Frequenzen nutzen würden und keine geeigneten Endgeräte verfügbar seien.

3.1.2 Regionale drahtlose Breitbandanbieter

Eine Reihe von Teilnehmern erwartet eine gute Marktentwicklung für Breitbanddienste auf Basis von Point-to-Multipoint-Outdoor-Lösungen (vorwiegend Line-of-sight mit Outdoor-CPEs) in jenen ländlichen Gebieten und urbanen Randlagen, die im Breitbandausbau vernachlässigt würden. Insbesondere am Land werde es auch weiterhin einen hohen Bedarf an festen drahtlosen Breitbanddiensten geben, da Mobilfunk- und drahtgebundene Festnetzdienste keine flächendeckende Versorgung sicherstellen würden. LTE-Funkdienste werden als Komplementärtechnologie zur regional verfügbaren Glasfaserinfrastruktur gesehen, um das Breitbandangebot in ländlichen Regionen zu stärken. Selbst Einzellagen wie Almhütten oder exponierte Ansiedlungen könnten durch dieses Geschäftsmodell in den Genuss einer brauchbaren Breitbandversorgung kommen.

Die Dienste werden als Substitut für VDSL-Dienste mit Übertragungsraten von 10 Mbit/s und mehr gesehen. Einzelne Teilnehmer rechnen sogar mit der Anbindung von Kunden mit Breitbanddiensten mit bis zu 100 Mbit/s. Es wird auch erwartet, dass diese Dienste als Brückentechnologie bis zum FTTH-Ausbau dienen könnten. Einzelne Teilnehmer rechnen mit einer Wachstumsrate des Verkehrs zwischen 50% bis 100%.

Wiewohl es sich um einen Nischenmarkt mit einem Kundenpotenzial von weniger als 2% handle, wird die gesamtwirtschaftliche Bedeutung unterstrichen. Als Anbieter würden vorwiegend kleine und mittlere Betreiber fungieren. Es wird erwartet, dass die Geschäftsmodelle sowohl auf Privat- wie auch Firmenkunden abstellen und aus technologischer Sicht verstärkt auf LTE setzen würden. Dabei spielten etwa Kundennähe, regionale Modelle (die sich leichter auf dem Markt positionieren lassen) und garantierte Bandbreiten eine wichtige Rolle.

Einzelne Teilnehmer führen die steigende Nachfrage nach den Diensten regionaler drahtloser Breitbandanbieter nicht nur auf den steigenden Bandbreitenbedarf zurück, sondern vor allem auch auf die Nachfrage nach Spezialanwendungen, etwa in der Energie- oder Transportwirtschaft. In Zukunft werde vor allem auch die Steuerung und Automatisierung (z.B. im Energiebereich) ein wichtiges Anwendungsfeld sein. Viele Anwendungen (z.B. im Energiebereich) seien als kritische Infrastruktur zu werten, daher könne auf Mobilfunkdienstleistungen nur sehr eingeschränkt zugegriffen werden.

Ein Teilnehmer weist auf die Bedeutung des Frequenzbereichs 3400-3800 MHz für die Versorgung von Ballungsräumen und entlegenen ländlichen Gebieten mit maßgeschneiderten, leistungsfähigen, drahtlosen Internetzugangslösungen hin. Dabei könne auf eine Reihe von verfügbaren Technologien zurückgegriffen werden. So seien etwa derzeit schon im ländlichen Bereich 50-500 Mbit/s mit Punkt-zu-Punkt-Verbindungen erreichbar. Für die Förderung derart innovativer Diensteanbieter sei es allerdings unabdingbar, dass ausreichend Frequenzressourcen zur Verfügung gestellt würden. Die entsprechenden Geräte-Technologien seien verfügbar und kostenmäßig wesentlich günstiger als jene der Mobilfunkbetreiber.

Eine andere Gruppe von Teilnehmern sieht die Entwicklung in diesem Bereich eher skeptisch. Es wird zwar erwartet, dass es auch in den nächsten 5-7 Jahren noch Betreiber für regionale Breitbanddienste in einzelnen Gemeinden geben wird, diese aber unter verstärktem Druck geraten würden, weil sie etwa aufgrund der Größe Kostennachteile hätten. Ein Teilnehmer rechnet damit, dass der Ersatz klassischer Internet-Festnetzanschlüsse weiter voran gehe. In dem Maße, in dem der Mobilfunk höhere Bandbreiten und mehr Kapazität anbieten könne, werde er sich stetig zu einer kostengünstigeren und bequemerem Alternative zum Festnetzanschluss entwickeln.

3.2 Versorgung

3.2.1 Mobilfunk

Die Antworten lassen darauf schließen, dass in den nächsten 5 Jahren mit einer deutlichen Verbesserung der Versorgung mit LTE-Diensten zu rechnen sein wird. So erwartet ein Teilnehmer, dass nahezu alle Mobilfunkstationen mit LTE ausgestattet sein würden (die österreichischen Mobilfunknetze wiesen jetzt einen Versorgungsgrad von mehr als 98% aus). Ein anderer Teilnehmer erwartet, dass Mobilfunk eine immer größere Rolle im ruralen Bereich spielen werde. Durch die topographische Situation in Österreich (starke Zersiedelung) und die mangelhafte Glasfaserversorgung könne der Bedarf der Kunden nur über Mobilfunk gedeckt werden. Ein Teilnehmer erwartet eine Bevölkerungsversorgung von über 80% mit einer Bandbreite von 20 MBit/s DL und 5 MBit/s UL und von über 98% mit einer Bandbreite von 2 MBit/s DL und 500 kBit/s UL (jeweils Outdoor-Versorgung). Deutlich niedriger wird die Indoor-Versorgung angegeben. Es wird eine Bevölkerungsversorgung im Bereich 30-35% mit einer Bandbreite von 20 MBit/s DL und 5 MBit/s UL und von 75-80% mit einer Bandbreite von 2 MBit/s DL und 500 kBit/s UL erwartet. Der erwartete Anteil der Gemeinden mit einer Indoor-Versorgung von zumindest 90% der ansässigen Bevölkerung wird (für alle Datenraten) auf unter 10% geschätzt. Hinsichtlich der Flächenversorgung (Outdoor) wird eine Versorgung von 50-55% mit einer Bandbreite von 20 MBit/s DL und 5 MBit/s UL und von 70-75% mit einer Bandbreite von 2 MBit/s DL und 500 kBit/s UL erwartet.

3.2.2 Regionale drahtlose Breitbandanbieter

Das Spektrum der Antworten reicht von der Versorgung einzelner Gemeinden über die Versorgung des Großteils der Gemeinden bis hin zur Versorgung aller Gemeinden im jeweiligen Versorgungsgebiet, wobei einige Teilnehmer davon ausgehen, dass der Fokus primär auf Rand- und Einzellagen liegen werde. Die Bandbreite der Versorgungsgebiete reicht von Regionen, die sich an den derzeitigen 18 Versorgungsgebieten orientieren, über Bundesländer bis hin zu den ursprünglichen 6 Regionen, die in der Erstvergabe gewählt wurden. Kleinere Versorgungsgebiete werden eher nicht erwartet, da sie aus frequenztechnischer Sicht nicht sinnvoll seien.

Einzelne Teilnehmer haben konkrete Versorgungswerte angegeben. So wird etwa für einen Dienst mit 20 MBit/s DL und 5 MBit/s UL von einigen Teilnehmern eine Versorgung von 80% der Bevölkerung und 40% der Gemeinden (Bevölkerungsversorgung \geq 90% in der jeweilige Gemeinde) im Versorgungsgebiet erwartet. Ein anderer Teilnehmer erwartet eine Versorgung von 75% der Bevölkerung und 60% der Gemeinden (mit einer Bevölkerungsversorgung \geq 90% in der jeweilige Gemeinde) im Versorgungsgebiet. Ein dritter Teilnehmer erwartet wiederum eine Versorgung von 99% der Bevölkerung und aller Gemeinden (mit einer Bevölkerungsversorgung \geq 90% in der jeweilige Gemeinde) im Versorgungsgebiet.

Ein Teilnehmer geht längerfristig von einem bundeslandweiten Ausbau aus, wobei Versorgungsmodelle sowohl für den städtischen Bereich denkbar sind wie auch die Versorgung unterversorgter, ländlicher Gebiete.

3.3 Neueinsteiger

Die überwiegende Zahl der Teilnehmer vertritt die Auffassung, dass es keinen Neueinsteiger in den Mobilfunkmarkt im klassischen Sinne mit bundesweiter Flächendeckung geben werde. Einzelne Teilnehmer schließen den Eintritt spezialisierter regionaler Infrastrukturanbieter oder Nischenplayer nicht aus. Eine Reihe von Teilnehmern rechnet mit dem Einstieg weiterer MVNOs bzw. OTTs (auf den bestehenden Mobilfunknetzen).

Im Gegensatz dazu rechnet eine relativ große Zahl an Teilnehmern mit dem Eintritt von weiteren kleineren oder größeren regionalen drahtlosen Breitbandanbietern (3400-3800-MHz-Band). Dies werde etwa durch die technologischen Möglichkeiten von TD-LTE Advanced und die damit verbundenen Skaleneffekte erleichtert. Andere Teilnehmer argumentieren, dass sich regionale Modelle leichter am Markt positionieren ließen, Technologie und Geräte verfügbar und kostenmäßig wesentlich günstiger seien als jene des Mobilfunks. Zudem sei das 3400-3800-MHz Band-für breitbandige Anwendungen in bestimmten Industriebereichen, wie der Energie- oder Verkehrswirtschaft nutzbar.

Einzelne Teilnehmer bezweifeln, dass weitere regionale Breitbandanbieter in den Markt eintreten würden. Drahtlose regionale Breitbandanbieter könnten nur in geringem Maße Skalenvorteile ausschöpfen, was bei den aktuellen Endkundenpreisen einem attraktiven Business-Case im Wege stehe.

3.4 Kooperationen

Für einen Teilnehmer der Konsultation hat Sharing keine besondere Bedeutung für die Frequenznutzung. Wichtiger sei es, optimale regulatorische Rahmenbedingungen für Investitionen in den Netzausbau zu schaffen, wie etwa die Vergabe bundesweiter, exklusiver Nutzungsrechte. Andere Teilnehmer regen an, die TKK möge ihre Position zum Thema Netzwerk- und Spektrum-Sharing überarbeiten. Über einen gewissen Versorgungsgrad hinaus (z.B. 98% der Population) sei ein aus wirtschaftlicher Sicht tragbarer Ausbau (Erlöse versus Kosten) nur dann möglich, wenn Network-Sharing nicht nur toleriert sondern entsprechende Regelungen aktiv befördert würden.

Eine dritte Gruppe von Teilnehmern hält Kooperationen vor allem im Zusammenhang mit regionalen Ausbauten im Frequenzbereich 3400-3800 MHz für sinnvoll, weil sich die Modelle kleinerer Betreiber gut ergänzen würden. Es wird aber darauf hingewiesen, dass eine Mehrfachnutzung im selben Gebiet durch verschiedene Betreiber nicht möglich sei. Investitionen in die Funknetz-Infrastruktur würden, was die störungsfreie Nutzung der Frequenzen anbelangt, Sicherheit erfordern. Daher würden Sharing-Modelle oder Light-Licensing-Modelle kritisch gesehen. Damit sei etwa ein hoher Koordinationsaufwand verbunden.

4 Frequenzbänder

4.1 Technologien und Nutzung

Allgemein wird von den Konsultationsteilnehmern die Nutzung von 4G/LTE (bzw. LTE-TD im 2,3-GHz- und im 3,4-3,8-GHz-Band) erwartet. Einzelne Konsultationsteilnehmer erwarten darüber hinaus im 3,4-3,8 GHz-Band die Nutzung von nicht näher bezeichneten proprietären Technologien. Die in der Konsultation zur Diskussion gestellte Möglichkeit einer Aufteilung des 3,4-3,8-GHz-Bandes wird durchwegs abgelehnt.

Das 2,1-GHz-Band werde aus Sicht eines Konsultationsteilnehmers in näherer Zukunft für 3G genutzt werden, der Wechsel auf 4G oder höher werde entsprechend der Effizienz der neuen Technologien unter Berücksichtigung von Kunden mit älteren Endgeräten erfolgen.

Ein Konsultationsteilnehmer erwähnt 5G im Bereich 3,4-3,8 GHz. Die Nutzung selbst wird allgemein mit „Breitbanddienste“ oder „Kapazität“ bezeichnet. Einige Konsultationsteilnehmer konkretisieren die Nutzung im 3,4-3,8-GHz-Bereich mit öffentlichen und privaten Netzen, fixen/mobilen IP-basierenden Diensten (MTC, Internet, Video, etc.), Smart-Meter, Telemetrie-/Fernwirkdaten, Hotspotversorgung, Punkt-zu-Mehrpunkt oder energienahen Daten-Applikationen.

Hinsichtlich der Technologieverfügbarkeit im Band 1500 MHz weist ein Teilnehmer darauf hin, dass in den nächsten Jahren erste kommerzielle Produkte für diesen Bereich erhältlich sein würden, da das Kernband bereits in einigen Staaten vergeben wurde. Der Teilnehmer erwartet kommerziell verfügbare Netzkomponenten sowie auch Endgeräte, die dieses Frequenzband unterstützen, im Laufe des Jahres 2017. Ein Teilnehmer rechnet ab 2020, ein anderer ab 2025, mit einer breiteren Verfügbarkeit von Technologien für das Band 1500 MHz.

Die Einschätzungen hinsichtlich des Bandes 2300 MHz gehen stark auseinander. Einzelne Teilnehmer weisen drauf hin, dass bereits jetzt Endgeräte verfügbar seien bzw. – mit Blick auf die Nutzung des Bandes im asiatischen Raum – rasch verfügbar gemacht werden könnten, würde das Band vergeben werden. Ein anderer Teilnehmer rechnet mit einer breiten Verfügbarkeit erst ab 2030.

Hinsichtlich des Bereichs 3400-3800 MHz weist eine Gruppe von Teilnehmern darauf hin, dass P2M-Systeme (Indoor- und Outdoor-CPEs) bereits jetzt von mehreren Herstellern verfügbar und weltweit im Einsatz seien. Andere Teilnehmer halten die Auswahl noch für bescheiden.

Ein uneinheitliches Bild zeichnen die Konsultationsteilnehmer hinsichtlich der Verfügbarkeit von Mobilfunktechnologien für den Bereich 3400-3800 MHz. Während einige Teilnehmer darauf hinweisen, dass die Verfügbarkeit von Mobiltelefonen nicht absehbar sei und es keinerlei Ankündigungen von namhaften Herstellern gebe, diese Frequenzbereiche jemals (in Europa) zu implementieren, weisen andere Konsultationsteilnehmer darauf hin, dass die Bereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz wichtige 5G-Bänder werden sollen. Ein Konsultationsteilnehmer rechnet bereits 2017 mit Massenmarktgeräten für den Bereich 3400-3600 MHz. Ein anderer Konsultationsteilnehmer rechnet 2025 mit der Verfügbarkeit von Mobilfunktechnologien im Bereich 3400-3800 MHz. Ein Konsultationsteilnehmer weist darauf hin, dass es derzeit begrenztes Marktinteresse für den Bereich 3600-3800 MHz gebe.

Aus der Sicht mancher Konsultationsteilnehmer sei die Verfügbarkeit von Systemtechnik und Endgeräten im Bereich 3,6-3,7 GHz besser als im Bereich 3,7-3,8 GHz.

4.2 Stückelung

Die Teilnehmer schlagen zum Teil sehr unterschiedliche Stückelungen (Losgrößen) für die Vergabe vor. Für die Bänder 1500 MHz und 2300 MHz werden sowohl 5-MHz-Lose, als auch 20-MHz-Lose vorgeschlagen. Ein Teilnehmer schlägt vor, das gesamte Band 2300 MHz in einem großen Block von 100 MHz zu vergeben. Demnach mache eine Stückelung dieses Bandes keinen Sinn, zumal einzelne 5-MHz-Blöcke regional unterschiedlich durch Funkkameras bzw. WLAN-Equipment gestört sein könnten. Für das 2100-MHz-Band werden Losgrößen von sowohl 2x5 MHz wie auch 2x20 MHz vorgeschlagen.

Tabelle 1: Von den Konsultationsteilnehmern vorgeschlagene Losgrößen

Band	Vorgeschlagene Losgrößen			
	1 x 5 MHz / 2 x 5 MHz	1 x 10 MHz	1 x 20 MHz / 2 x 20 MHz	1 x 100 MHz
1500 MHz	ja		ja	
2100 MHz	ja		ja	
2300 MHz	ja		ja	ja
3400 - 3600 MHz		ja	ja	
3600 - 3800 MHz		ja	ja	

Für den Bereich 3400-3800 MHz werden Losgrößen von (mindestens) 1x10 MHz aber auch 1x20 MHz vorgeschlagen. Ein Teilnehmer schlägt Lose von 1x20 MHz mit zusätzlichen Regelungen für Schutzbänder vor. Einige Teilnehmer schlagen Losgrößen von 1x10 oder 1x20 MHz mit einer Präferenz für 1x20 MHz vor. Einzelne Teilnehmer sprechen sich explizit gegen 7-MHz-Blöcke aus. Einige Teilnehmer präferieren Losgrößen von zumindest 1x10 MHz und begründen dies damit, dass 5-MHz-Blöcke nicht mehr unterstützt würden bzw. 5-MHz-Blöcke eine zu geringe Bandbreite ermöglichen würden.

4.3 Mindestausstattung

In Tabelle 2 finden sich Informationen zu den von den Teilnehmern der Konsultation übermittelten Angaben zum Mindestspektrum, das erforderlich ist, um am Mobilfunkmarkt als effektiver Wettbewerber agieren zu können.

Es wird argumentiert, dass es diesbezüglich Unterschiede zwischen Neueinsteigern und existierenden Mobilfunkbetreiber gebe, da die Geschäftsmodelle sehr unterschiedlich seien und ein Neueinsteiger eher einen Nischenmarkt besetzen würde. Sofern getrennte Angaben vorliegen, werden sie in der Tabelle ausgewiesen.

Tabelle 2: Mindestspektrum für Mobilfunkbetreiber

Band/Bandgruppe	Bestehende MNOs	Neueinsteiger ^a
700 MHz	2x10 MHz	2x5 MHz
1500 MHz	1x10 – 1x20 MHz	
2100 MHz	2x15 – 2x20 MHz	0 MHz
Sub 1 GHz	2x15 MHz	2x5 MHz
1800 MHz + 2100 MHz + 2600 MHz	150 MHz	40 MHz
Sub 1 GHz + 1800 MHz + 2100 MHz + 2600 MHz	190 MHz	40 MHz
Sub 1 GHz + 1500 MHz + 1800 MHz + 2100 MHz + 2600 MHz	200 MHz	200 MHz
3400-3600 MHz	20 MHz	
3400-3700 MHz	40 MHz	40 MHz
3400-3800 MHz	40 MHz	
Sub 1 GHz + 1800 MHz + 2100 MHz + 2600 MHz + 3400-3700 MHz	230 MHz	80 MHz
Sub 1 GHz + 1500 MHz + 1800 MHz + 2100 MHz +	240 MHz	

Band/Bandgruppe	Bestehende MNOs	Neueinsteiger ^a
2600 MHz + 3400-3800 MHz		
Sub 1 GHz + 1500 MHz + 1800 MHz + 2100 MHz + 2300 MHz + 2600 MHz + 3400-3800 MHz	260 MHz	

^a Sofern ein Neueinsteiger bei den Angaben explizit erwähnt wird.

Ein Teilnehmer begründet die Angaben damit, dass eine effiziente Nutzung eine Mindestmenge an Spektrum voraussetze, die in einem entsprechendem Verhältnis zu den Aufwänden zur Errichtung und dem Betrieb der notwendigen Infrastruktur und zu den zu erzielenden Erlösen stehen müsse und die es dem Unternehmen erlauben würde, konkurrenzfähige Produkte anzubieten.

In Tabelle 3 finden sich Informationen zu den von den Teilnehmern der Konsultation übermittelten Angaben zum Mindestspektrum im Bereich 3400-3800 MHz, das erforderlich ist, um am Breitbandmarkt als effektiver Wettbewerber agieren zu können.

Tabelle 3: Mindestspektrum für drahtlose, regionale Breitbandanbieter

Band/Bandgruppe	Große Anbieter	Kleine Anbieter ^a
3400-3600 MHz	40 – 160 MHz	40 MHz
3600-3700 MHz	80 – 100 MHz	
3700-3800 MHz	80 – 100 MHz	
3600-3800 MHz	40 – 160 MHz	40 – 60 MHz
3400-3800 MHz	40 – 120 MHz	60 MHz

^a Sofern ein solcher bei den Angaben explizit erwähnt wird.

Die Angaben zum Mindestspektrum variieren zum Teil erheblich. Einige Teilnehmer argumentieren, dass eine Differenzierung zwischen größeren Anbietern und kleineren, sehr regionalen Anbietern vorgenommen werden müsse. Die Mindestmenge für die zweitgenannte Gruppe liege bei 40-60 MHz.

Der Mindestbedarf wird vorwiegend mit der Bandbreite und der Notwendigkeit der Sektorsierung begründet. Einige Teilnehmer bringen vor, dass zumindest 100 MHz (oder mehr) erforderlich seien, um eine Alternative zu VDSL mit Bandbreiten von über 50 Mbit/s anzubieten. Andere Teilnehmer weisen darauf hin, dass die bereits erworbenen Erfahrungen zeigen würden, dass mindestens 100 MHz erforderlich seien bzw. eine geringere Frequenzmenge nicht reichen würde, um einen breitbandigen Ausbau vornehmen zu können.

Ein Teilnehmer hält zumindest 60 MHz für kleinzellulare Nutzung für notwendig. Ein anderer Teilnehmer hält zumindest 80 MHz für erforderlich, um als neuer alternativer Infrastrukturbetreiber für stationäre und mobile Dienste auftreten zu können. Einige Teilnehmer nennen Mindestspektrumsmengen von 120 und 160 MHz.

Ein Teilnehmer weist darauf hin, dass bei den Angaben Schutzblöcke noch nicht berücksichtigt seien.

4.4 Regionale Nutzung

Während die Stellungnahmen bestätigen, dass für die Frequenzbereiche 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz und 2300 MHz eine nationale Mobilfunknutzung außer Frage steht, sind die (erwarteten) Versorgungsgebiete in Zusammenhang mit dem Frequenzbereich 3400–3800 MHz sehr stark abhängig vom Geschäftsmodell.

Für die Mobilfunknutzung erwarten die Konsultationsteilnehmer entweder eine bundesweite Nutzung des Frequenzbereichs 3400-3800 MHz oder eine Nutzung in urbanen bzw. städtischen Lagen, in denen die Mobilfunger einen enormen Kapazitätsbedarf hätten bzw. in Gebieten mit hohem Bandbreitenbedarf (Hotspots).

Für drahtlose Breitbandanbieter (Point-to-Multipoint) erwarten die Teilnehmer überwiegend eine regionale Nutzung. Eine Gruppe von Teilnehmern erwartet Versorgungsgebiete, die den Bundesländern entsprechen bzw. auch Versorgungsgebiete, die stärker auf den bestehenden 18 Zuteilungsregionen fußen würden. Genannt wird aber auch eine (konsolidierte) Mischvariante mit 14 Regionen, die etwa an bestimmte Bundesländer angrenzende Gebiete mitberücksichtigen. Kleinere Versorgungsgebiete (Gemeinden oder Bezirke) seien aus frequenztechnischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll. Eine andere Gruppe von Konsultationsteilnehmern erwartet regionale Flächendeckung kleinerer Anbieter sowie eine bundeslandweite Flächendeckung größerer Anbieter. Ein Teilnehmer erwartet, dass lediglich einzelne Gemeinden versorgt würden, ein anderer ausgewählte Standorte in einem Bundesland. Ein Teilnehmer erwartet, dass Regionen versorgt würden, für die ein großflächiger Ausbau mit anderen Frequenzbändern aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu erwarten sei. Ein Teilnehmer erwartet eine Versorgung nur in ländlichen Gebieten. Eine Gruppe von Teilnehmern erwartet Versorgungsgebiete, die den Bundesländern entsprechen oder eventuell noch größere Versorgungsgebiete, wie etwa die „alten“ 6 Frequenzregionen. Auch diese Gruppe merkt an, dass kleinere Versorgungsgebiete, wie etwa Gemeinden oder Bezirke aus frequenztechnischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll seien. Eine weitere Gruppe von Teilnehmern erwartet (ausschließlich) Versorgungsgebiete, die sich an den Bundeslandgrenzen orientieren. Ein Teilnehmer erwartet Versorgungsgebiete, die zumindest so groß wie Bundesländer sind.

Ein Teilnehmer sieht zwar starke Nutzungsunterschiede zwischen städtischer und ländlicher Nutzung, hält aber eine regionale Nutzung nicht für zweckmäßig. Vielmehr erfordere eine effiziente Frequenznutzung ein bundesweites Vorleistungsmodell, das die unterschiedlichen Nutzungsformen integrieren und so die Koordinationsprobleme (iZ mit Interferenzschutz) lösen würde.

Tabelle 4: Genannten Versorgungsgebiete

Geschäftsmodell	Versorgungsgebiet
Mobilfunk	National
Mobilfunk	Urbane Gebiete (Städte)
Mobilfunk	Hotspots
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Bundesländer oder größere Gebiete
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Bundesländer
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Ursprüngliche 6 Frequenzregionen
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Aktuelle 18 Zuteilungsregionen
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Konsolidierte 14 Frequenzregionen
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Einzelne Gemeinden
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Einzelne Standorte in einem Bundesland
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Ländliche Gebiete
Drahtlose regionale Breitbandanbieter	Unterversorgte Gebiete
Vorleistungsbetreiber	National

4.5 Technische Nutzungsbedingungen im 1,5 GHz-Band

Die Fragen zum 1,5-GHz-Band wurden nur in wenigen Stellungnahmen beantwortet.

Da das 1,5-GHz-Kernband bereits in einigen Staaten vergeben sei, würden in den nächsten Jahren erste kommerzielle Produkte für diesen Bereich erhältlich sein.

Zu möglichen Nutzungseinschränkungen gab es widersprüchliche Stellungnahmen: Für manche Konsultationsteilnehmer wären geringe Nutzungseinschränkungen evtl. akzeptabel, für andere wäre das Band dann nicht interessant.

Es wird eine Downlink-only-Nutzung erwartet. Im Laufe des Jahres 2017 werden Netzwerkequipment und Endgeräte für dieses Frequenzband erwartet. Bedarf/Nutzung werde es voraussichtlich ab 2020 geben.

Die Erweiterungsbänder würden wahrscheinlich ebenfalls für Downlink-only genutzt werden. Die Verfügbarkeit könnte etwa ab 2020 gegeben sein.

Die Fertigstellung von Carrier-Aggregation (CA) B32+B3+B20 werde noch in diesem Jahr erwartet. Weiter Kombinationen würden innerhalb der nächsten Jahre folgen (d.h. für alle Sub-1-GHz-Bänder). Es werde CA mit 800 MHz im ruralen bzw. mit 1800 MHz im urbanen Bereich erwartet. Eine starke Endkundennutzung sei voraussichtlich in 4-5 Jahren mit entsprechender Endgerätepenetration zu erwarten. Ein Konsultationsteilnehmer brachte vor, dass alles mit allem kombinierbar sei.

4.6 Technische Nutzungsbedingungen im 3,4-3,8-GHz-Band

In der Konsultation wurde der Frequenzbereich in Teilbereichen abgefragt (3,4-3,6 GHz bzw. 3,6-3,8 GHz). Da aber die Konsultationsteilnehmer keinen Unterschied zwischen den Teilbändern machten, wird hier das 3,4-3,8-GHz-Band als Ganzes – ohne Unterteilung in Teilbänder – behandelt.

In den Fragen 3.36 und 3.48 wurde für den Fall einer Nutzung für regionale Breitbandanbieter gefragt: Welche Leistung (EIRP) wäre für Endstellen notwendig? Welche Einschränkungen würden sich durch eine Begrenzung auf 25 dBm ergeben?

Eine Begrenzung auf 25 dBm wurde durchwegs abgelehnt: Keine zukünftige Leistungseinschränkung auf 25 dBm, die bestehenden Nutzungsbedingungen bezüglich Strahlungsleistung sollte weiter angewandt werden können. Eine Begrenzung würde kaum Reichweite bedingen und damit keine Gebäudedurchdringung. TD-LTE würde lt. 3GPP eine max. Leistung von +26 dBm ermöglichen, mit Antennengewinn von 5 dB indoor bzw. 14 dB für outdoor würde 40 dBm den system-technischen Grenzen entsprechen. Aktuell wären fast ausschließlich Outdoor-CPEs im Einsatz (mit Sendeleistungsregelung): Max. 27 dBm + Antennengewinn von 15 dBi; 3 dB Beamwidth 24°, sprich EIRP: ca. 42 dBm. 25 dBm würden zu massiven Einschränkungen führen, damit wäre ein effizienter Netzbetrieb nicht möglich, es seien unbedingt 40dBm nötig. Jede Leistungseinschränkung führe zu einer Reichweitenverringerung. Eine Einschränkung auf 25 dBm würde einen massiven Mehrausbau und damit Unwirtschaftlichkeit zur Folge haben. Eine Einschränkung auf 25 dBm wäre unzumutbar.

Sofern die Frage auf die Koexistenz mit Indoornutzung abzielen würde: Die Nutzung derselben Frequenz im selben Gebiet durch unterschiedliche Betreiber (z.B. Outdoor und Indoor, verschiedener Versorgungsfokus) wäre weder möglich noch erwünscht.

In den Fragen 3.37 und 3.49 wurde für den Fall einer Mobilfunknutzung gefragt: Würde es zu Beeinträchtigungen kommen, wenn örtlich oder frequenzmäßig benachbarte Endstellen zur Nutzung durch regionale Breitbandanbieter eine höhere EIRP als 25 dBm verwenden würden? Durch welche vorbeugenden Maßnahmen könnten Beeinträchtigungen vermieden werden?

Eine Mehrfachnutzung des Spektrums wird kritisch gesehen. Beeinträchtigungen könnten vermieden werden, wenn die Frequenzen exklusiv vergeben würden und es Regelungen zu Schutzbändern und zur Synchronisation gebe. Da Endstellen mit einer Strahlungsleistung über 25 dBm Richtantennen werden, würden örtlich benachbarte Endstellen kein Problem darstellen, was bisherige positive Erfahrungen zeigen würden. Frequenzmäßig benachbarte Endstellen/Basisstationen seien bei entsprechender Gerätegüte kein Problem. Eine abgestimmte Kooperation würde fehlerfreie

Funkverbindungen ermöglichen. Durch die Einhaltung entsprechender Spektrumsmasken würden Nachbarkanalstörungen hintan gehalten werden.

In den Fragen 3.39 und 3.50 wurde gefragt, ob eine zeitlich befristete Nutzung durch Funkkameras in jenen Gebieten, in denen die Frequenzen tatsächlich nicht für Kommunikationsdienste genutzt werden, akzeptabel wäre? Warum (nicht)?

Die Konsultationsteilnehmer waren unterschiedlicher Ansicht: Für einige Konsultationsteilnehmer wäre es akzeptabel bzw. prinzipiell denkbar, jedoch nur in Gebieten, in denen die Frequenzen nicht genutzt würden. Darüber hinaus wäre auch eine zeitliche Limitierung (z.B. 3 Monate) notwendig, um einen späteren Ausbau nicht zu blockieren. Für andere Konsultationsteilnehmer ist es nicht akzeptabel, da dadurch nur eine eingeschränkte Investitionssicherheit im Hinblick auf eine mögliche Störbeeinflussung gegeben wäre bzw. weil Planbarkeit und Verfügbarkeit Grundvoraussetzungen für den Erwerb von Frequenzen seien. Es wird auch argumentiert, dass dieses Spektrum zusätzliche Kapazität im städtischen wie auch im ländlichen Raum bieten würde und es daher auf Dauer keine Gebiete ohne Nutzung geben würde. Eingebracht wird auch, dass ein Rollout von städtischen Gebieten in Richtung ländlicher Gebiete zu erwarten sei. Damit wäre in den ersten Jahren eine zeitlich befristete ländliche Nutzung akzeptabel. Einschränkungen sollten möglichst gering sein und frühest möglich beseitigt werden. Die örtliche Nutzung sollte nicht eingeschränkt werden, da es zu unvorhersehbaren betrieblichen Anwendungen kommen könnte. Ein anderer Konsultationsteilnehmer bringt ein, dass eine Nutzung für Funkkameras nur zeitlich unbefristet akzeptabel und die gemeinsame Nutzung mit Mobilfunkanwendern nicht sinnvoll möglich sei. Sofern für Funkkameras ein entsprechender Spektralbereich gefordert würde, so wäre das Band 3,7-3,8 GHz zu nutzen. Dieses Band wäre bisher noch nicht für IMT-Anwendungen definiert.

4.7 Synchronisation in den TDD-Bändern

Für die TDD-Bänder (2,3 GHz und 3,4-3,8 GHz) wurden Fragen zur Synchronisation gestellt. Die Antworten für die unterschiedlichen Teilbänder waren einheitlich, deshalb werden sie hier gemeinsam wiedergegeben. Zum 2,3-GHz-Band äußerten sich nur wenige Konsultationsteilnehmer.

In den Fragen 3.67 – 3.70 wurde gefragt, ob eine Synchronisation sinnvoll sei.

Die Frage wurde unterschiedlich beantwortet: Einige Teilnehmer unterstützen einen synchronen Betrieb entsprechend der Anforderung der Spezifikation. Eine Synchronisation erhöhe die spektrale Effizienz, da Schutzkanäle vermieden werden könnten. Synchronisation sei aber auf bilateraler Basis zwischen benachbarten Anbietern anzustreben, jedoch ohne Verpflichtung, da nicht synchrone Frequenz- bzw. ortsnahe Anlagen bis jetzt keine Probleme verursacht hätten. Ein Schutzbereich benachbarter Frequenznutzer könnte/müsste ggf. bilateral geregelt werden, dies sollte jedoch ohne Probleme machbar sein. Andere Teilnehmer sehen eine Anwendung nur dann, wenn an der Regionsgrenze oder/und in bilateralen Vereinbarungen mit Regions- oder Frequenz-Nachbarn. Es gäbe mehrere Möglichkeiten: Entweder würden Schutzbänder vorgesehen, um benachbarte Betreiber voneinander zu trennen, oder es würden alle Betreiber gezwungen genau synchronisiert zu arbeiten, d.h. gleiche TDD UL/DL-Struktur und zeit-/phasensynchroner Betrieb. Einige Teilnehmer empfehlen, von einer komplexen hybriden Lösung mit mehreren Optionen bzw. Spektrum-Masken abzusehen. Eingebracht wird auch, dass es nicht nur wichtig sei, die Synchronisation zwischen Betreibern, sondern auch an internationalen Grenzen, sicherzustellen sodass auch die Versorgung an Grenzen möglich sei. Einige Teilnehmer sprechen sich für eine Synchronisation aus, wobei prinzipiell der Einsatz der Konfigurationen 1 und 2 möglich sein sollte.

In Frage 3.71 wurde gefragt, ob die geplante Vorgabe der Rahmenstruktur TDD-LTE Konfiguration 2 sinnvoll sei? Warum (nicht)? Wenn nein, welche Rahmenstruktur würde vorschlagen und warum?

Diese Frage wurde nur von wenigen Konsultationsteilnehmern beantwortet: Für viele Dienste sei ein Sende-/Empfangs-Verhältnis an der Basisstation von 3:1 (DL:UL) passend für Dienste am Endgerät/beim Kunden aber nicht für alle, z.B. sei bei einer Business-Internet Anbindungen ein Verhältnis von 1:1 (DL:UL) oder für Privat-Internet-Anbindungen auch ein Verhältnis von 8:1 (DL:UL) zu präferieren. Aus heutiger Sicht könnte das beschriebene Verhältnis für derzeit angebotene Dienste

jedoch passen. Wenn die Synchronisation nicht zwingend vorgeschrieben würde, läge es an den Frequenznutzern einen fehlerfreien Betrieb mit angrenzenden Betreibern zu vereinbaren, was ebenfalls auch ohne Schutzabstand (durch die Richtcharakteristik) kein Problem sein sollte. Andere sprechen sich gegen eine Festlegung aus: Soweit technisch möglich und sinnvoll, sollte die Konfiguration und Nutzung der Frequenzen durch die Frequenzinhaber selber bestimmt werden. Die Konfiguration würde durch die Kundenstruktur beeinflusst (Privat, Businesskunden). Die Rahmenstruktur sollte anpassbar sein. Konfiguration 1 würde Vorteile im Link Budget bieten, die speziell in ländlichen Regionen eingesetzt bevorzugt würden.

In Frage 3.72 wurde gefragt, ob eine Synchronisationsgenauigkeit von $\pm 1,5 \mu\text{s}$ ausreichend sei? Wie soll die Taktquelle bestimmt werden (z.B. erstes TDD-Netz innerhalb eines Bandes oder Festlegung relativ zu Bezugs-Zeitpunkt)? Wie soll diese Taktinformation über Netze hinweg kommuniziert werden?

Antworten: Derzeit würde die Synchronisation bei WiMAX und LTE Netzen über GPS erfolgen, somit sei die Taktgenauigkeit durch den GPS-Standard ohnedies vorgegeben. Dies hänge von den Spezifikationen der zukünftig verwendeten und verfügbaren Geräte ab. Die Synchronisation müsste auf GNSS (Global Navigation Satellite System) basieren. Die Anforderungen der 3GPP seien unbedingt einzuhalten.

In Frage 3.73 wurde gefragt, ob es sinnvoll sei, eine freizügige BEM für synchronisierte und eine eingeschränkte BEM für unsynchronisierte Netze anzuwenden? Warum?

Diese Frage wurde nur von wenigen Konsultationsteilnehmern beantwortet: Ja, dies würde Betreibern Flexibilität geben. Für den Fall, dass die Synchronisation vorgeschrieben werden sollte, würde dies unterstützt werden. Dies hänge von den Spezifikationen der zukünftig verwendeten und verfügbaren Geräte ab. Die Anforderungen der 3GPP wären unbedingt einzuhalten. Eine Unterscheidung von synchronen und asynchronen Netzen sollte getroffen werden.

In Frage 3.74 wurde gefragt, ob die Ausnahme von kleinen Zellen von der Verpflichtung zur Synchronisation für sinnvoll erachtet wird? Warum (nicht)?

Antworten: Nein, eine Ausnahme werde nicht als sinnvoll erachtet. Wenn Synchronisation, dann sollte diese im gesamten Bereich und für alle Systeme einheitlich geregelt werden. Wenn das die Lösung für Probleme sein soll, dann auch in diesem Bereich. Es wird bezweifelt, ob dies vorgeschrieben werden müsse. Die Anforderungen der 3GPP wären unbedingt einzuhalten. Wenn mit „kleinen Zellen“ gemeint sei, dass die Basisstation mit geringerer Leistung sende, dann nein. Es könne z.B. im ländlichen Bereich bei Endgeräten mit Gewinnantennen und LOS Verbindungen im Uplink zu Störungen über größere Distanzen kommen, auch wenn die Basisstation mit geringer Ausgangsleistung senden würde.

In Frage 3.38 wurde – ausgehend vom Konzept der Konsultation in der die Sub-Bänder 3,4-3,6 und 3,6-3,8 GHz getrennt abgefragt wurden – gefragt, ob bezüglich Synchronisation eine getrennte Betrachtung der Bänder 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz und die vorgeschlagene Lösung bezüglich des Randkanals sinnvoll sei? Begründung?

Antworten: Eine Trennung nach Sub-Bändern 3,4-3,6 GHz bzw. 3,6-3,8 GHz wäre dann sinnvoll, wenn die unterschiedlichen Bänder für unterschiedliche Nutzungen (Mobilfunk vs. regionale Breitbandanbieter) erfolgen würde. Bei großer Bandbreite wären Überlappungen zu vernachlässigen. Eine bilaterale Koordinierung würde begrüßt. Derzeit bestehende Schutzbereiche im Band 3,4-3,6 GHz würden Sinn machen und sollten gleich weiter bestehen. Der Einsatz eines Rand- bzw. Schutzkanals zu Lasten von 3,6-3,8 GHz sollte vermieden werden.

Den Schutzbereich in das Band 3,6-3,8 GHz zu legen, wäre sinnvoll, da keine bestehenden Dienste betroffen wären. Die Frequenzbereiche 3,4-3,6 GHz und 3,6-3,8 GHz sollten gemeinsam betrachtet werden. Eine bilaterale Koordinierung würde, soweit möglich und erforderlich, begrüßt. Mangels Praxiserfahrung und verfügbarer Hardware könne die Frage nicht beantwortet werden. Schutzbereiche sollte es nur dann geben, wenn benachbarte Frequenzbereiche von unterschiedlichen Betreibern erworben würden. Synchronisation zwischen Betreibern bei Einsatz von Systemen/WLAN-

Netzen, die nicht GPS-synchronisiert betrieben werden, sei heute noch ungeklärt. Dies könne aus heutiger Sicht in den meisten Fällen durch gezielte Richtcharakteristik gelöst werden.

5 Zukünftige Vergaben

5.1 Werteinterdependenzen

Ein Teilnehmer sieht die Bänder 700 MHz, 800 MHz und 900 MHz als enge Substitute. Als enge Substitute werden auch die zwei Bänder 1800 MHz und 2100 MHz sowie die zwei Bänder 1500 MHz und 2300 MHz (als Kapazitätsbänder) gesehen. Komplementäre Beziehungen bestünden nach Ansicht eines Konsultationsteilnehmers zwischen jeweils folgenden zwei Bändern: 700 MHz/2100 MHz, 800 MHz/1800 MHz, 900 MHz/1800 MHz sowie 800 MHz/2100 MHz.

Nach Ansicht eines Konsultationsteilnehmers würden – auf die Ausführungen im Konsultationsdokument replizierend – die Bänder 700 MHz und 2100 MHz aufgrund der Ausbreitungseigenschaften und der technologischen Lock-In-Effekte schwache Substitute darstellen. Als schwache Substitute werden auch die Bänder 2100 MHz und 3400-3600 MHz gesehen. Zum einen gebe es auf den höheren Frequenzen keinen Legacy-Support für 3G und 4G, zum anderen würde sich ein Netz basierend auf 3400-MHz-Frequenzen in der Topologie deutlich von einem Netz, das auf 2100 MHz basiert, unterscheiden.

Ein Teilnehmer sieht komplementäre Beziehungen vor allem zwischen dem 700-MHz-Band und dem 1500-MHz-Band bestehen. Da das 1500-MHz-Band als Supplementary-Downlink-Band genutzt werden wird, sei die Nutzung an die Verfügbarkeit von Sub-1-GHz-Spektrum geknüpft. Die komplementären Beziehungen bestünden darin, dass sich Synergien beim Aufbau bzw. bei der Erweiterung der Infrastruktur für Frequenzen in den Low-Bands realisieren lassen würden.

Ein Konsultationsteilnehmer weist darauf hin, dass Betreiber, um ein kosteneffizientes Netz ausbauen zu können, einen Mix aus Frequenzen über und unter 1 GHz bräuchten (komplementäre Beziehungen zwischen Flächen- und Kapazitäts-Spektrum). Zudem wird in diesem Zusammenhang auf die durch 3GPP festgelegten Kombinationen von Bändern für Carrier Aggregation hingewiesen.

Eine Gruppe von Teilnehmern sieht starke Interdependenzen zwischen Mobilfunkfrequenzen aber aufgrund der technischen Parameter keine Interdependenzen zwischen dem Bereich 3400-3800 MHz und den Mobilfunkfrequenzen, was nach Ansicht dieser Gruppe von Konsultationsteilnehmern gegen eine gemeinsame Auktion der Mobilfunkfrequenzen und des Bereichs 3400-3800 MHz, aber für eine Multibandauktion der Mobilfunkfrequenzen sprechen würde.

Die Antworten der Konsultationsteilnehmer legen eindeutig nahe, dass die Frequenzen des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz als (teilweise enge) Substitute zu werten sind. So sieht eine große Zahl an Konsultationsteilnehmern hinsichtlich der angestrebten Nutzung (Dienste, Technologie) keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Teilbereichen dieses Frequenzbereichs. Es wird auch kein bedeutsamer Unterschied hinsichtlich der Technologieverfügbarkeit und der Nutzungsszenarien für die Bereiche 3600-3700 MHz und 3700-3800 MHz gesehen, obschon einzelne Teilnehmer einräumen, dass die Verfügbarkeit von Systemtechnik und Endgeräten derzeit (noch) im Bereich 3600-3700 MHz etwas besser sei. Einige Teilnehmer sehen das Band 3600-3800 MHz als mögliches Ausweichband-Band (und damit als Substitut) für bestehende Nutzer im Bereich 3400-3600 MHz. Ein Teilnehmer klassifiziert die Frequenzbereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz als enge Substitute, erwartet aber eine etwas andere Nutzung in den beiden Bereichen: eher eine Hotspotversorgung (Mobilfunk) im Bereich 3400-3600 MHz und eine (generelle) Breitbandnutzung im Bereich 3600-3800 MHz.

5.2 Vergabemodelle

Die Regulierungsbehörde hat im Rahmen der Konsultation die Vergabe exklusiver, bundesweiter Nutzungsrechte (keine regionale Gliederung) für die Frequenzbereiche 700 MHz, 1500 MHz und 2100 MHz vorgeschlagen. Vier Konsultationsteilnehmer stimmen der Behörde explizit zu, die anderen Konsultationsteilnehmer haben dem Vorschlag nicht widersprochen.

Hinsichtlich des Frequenzbereichs 3400–3800 MHz hat die Behörde unterschiedliche Vergabemodelle zur Diskussion gestellt. Neben der Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte und der Vergabe regionaler Nutzungsrechte mit festen Regionsgrenzen hat die Behörde für den Bereich 3700–3800 MHz auch ein Modell mit flexiblen Regionsgrenzen („Light Auction“) zur Diskussion gestellt.

Das Modell mit flexiblen Regionsgrenzen stößt bei den Konsultationsteilnehmern auf breite Ablehnung. 14 Teilnehmer sprechen sich explizit gegen dieses Modell aus, kein einziger Teilnehmer unterstützt dieses Modell. Diese Teilnehmer sprechen sich entweder für die Vergabe von regionalen Nutzungsrechten mit festen Regionsgrenzen („eine normale Auktion“) im gesamten Frequenzbereich 3400-3800 MHz oder für die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte aus (siehe dazu weiter unten). Ein Teilnehmer schlägt für den gesamten Bereich 3600-3800 MHz eine lizenzfreie Nutzung (generelles bundesweites Nutzungsrecht) vor und regt an, eine lizenzfreie Nutzung auch für den Bereich 3400-3600 MHz anzudenken. Für einige Konsultationsteilnehmer wäre es denkbar, das Modell mit flexiblen Regionsgrenzen in – gedacht ist wohl an eine Auktion mit festen Regionsgrenzen – „nachfolgenden Ausnahmen“ einzusetzen. Die Behörde interpretiert dies dahingehend, dass zunächst (in einem ersten Schritt) eine „normale Auktion“ mit festen Regionsgrenzen durchgeführt werden sollte und das Modell mit flexiblen Regionsgrenzen allenfalls zu einem späteren Zeitpunkt für jene Frequenzen zur Anwendung gelangen könnte, die im ersten Schritt nicht erfolgreich zugeteilt werden können oder die ggf. auch für diesen Zweck reserviert werden.

Folgende Argumente wurden gegen das Modell mit flexiblen Regionsgrenzen eingebracht: Ein Teilnehmer argumentiert, dass er österreichweit Dienste anbiete und sich dementsprechend für die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte (und damit gegen das Modell) ausspreche. Ein anderer Teilnehmer meint, dieses Modell sei nicht zielführend, da die entsprechende Investitionssicherheit für die langfristige Geschäftsentwicklung nicht gegeben und das Modell einer effizienten Nutzung des Spektrums abträglich sei. Deshalb werde eine nationale Nutzung präferiert. Einige Teilnehmer schließen eine Teilnahme an der Vergabe auf Basis dieses Modells explizit aus. Eine Gruppe von Teilnehmern präferiert eine regionale Vergabe mit festen Regionsgrenzen des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz, da die zu erwartende Nutzungs rivalität eindeutig für eine normale Auktion und gegen eine Vergabe mit flexiblen Regionsgrenzen spreche. Ein Teilnehmer argumentiert, dass er die vorgeschlagenen flexiblen Versorgungsgebiete für besonders problematisch halte. Erstens würden sich die aktuellen Tätigkeiten der regionalen Anbieter an klar definierten Grenzen orientieren. Die Vorfestlegung (durch die Antragsteller) würde fast jeden Wettbewerb aus dem Vergabeverfahren nehmen, was im Widerspruch zu den Zielen im TKG stünde. Zweitens hätten österreichweit agierende Betreiber einen immanenten Nachteil in einem solchen Verfahren, da sich ihre Tätigkeit nicht auf einzelne Sites beschränke sondern auf Fläche hin orientiert sei. Deshalb sei das Verfahren ineffizient und würde eine Gruppe von Bewerbern benachteiligen. Des Weiteren würden die eingebauten Unschärfen (Gebietsgrenzen) ein erhöhtes Risiko bei der Vergabe darstellen. Grundsätzlich müsse bei allen Frequenzen der Grundsatz der effizienten Nutzung im Vordergrund stehen. Eine Vergabe von Nutzungsrechten mit festen Regionsgrenzen sei dem Verfahren mit flexiblen Regionsgrenzen überlegen. Deshalb spreche man sich gegen eine Vergabe mit flexiblen Regionsgrenzen aus.

Der Befürworter einer lizenzfreien Nutzung (allgemeine Lizenzierung des Spektrums) begründet dies mit der Senkung von Eintrittshürden und das neue Ideen und Geschäftsfelder von der Offenheit profitieren würden. Deshalb lehne man eine erneute Auflage der Vergabe von „regionalen Frequenzmonopolen“ ab.

Die Regulierungsbehörde hat auch Fragen zum Thema Licence Shared Access (LSA) gestellt. Die Fragen beziehen sich sowohl auf die Nutzung von LSA im 2300-MHz-Band wie auch auf eine mögliche zukünftige Nutzung in anderen Bändern.

Die Bandbreite der Rückmeldungen ist groß, trotzdem ist eine recht breite Skepsis festzustellen. Ein Teilnehmer klassifiziert LSA als technisch schwierig, verbunden mit hohem Koordinationsaufwand und als ökonomisch nicht darstellbar. Ein anderer Teilnehmer weist auf den grundsätzlichen Nachteil aller Sharing-Modelle hin, der in der Unsicherheit liege, wann die Frequenzen dem primären Nutzer zur Verfügung gestellt werden müssen. Das gelte für räumlich bewegte Nutzung (z.B. Funkkameras) und auch bei zeitlich wechselnder Nutzung. Das Problem für den Mobilfunkbetreiber trete dann auf, wenn das Nutzungsverhalten des primären Nutzers mit den technischen Erfordernissen des sekundären Nutzers korreliere. Zum Beispiel sei bei einem Open-Air-Event sowohl der Einsatz von Funkkameras für das TV wie auch die Dichte an Nutzern, die das Funknetz nutzen wollen, hoch. Dieser Konflikt sei nicht auflösbar und zum Nachteil des sekundären Nutzers. Dieser Konflikt trete bevorzugt in dicht besiedelten Gebieten auf, in denen auch Kapazitätsanforderungen hoch seien. Daher hätte Spektrum unter LSA als Kapazitätsspektrum einen begrenzten Nutzwert und LSA-Spektrum könne aus Gründen des Risikomanagements nur einen geringen Teil des Gesamtspektrums eines Betreibers einnehmen. Eine Gruppe von Teilnehmern sieht LSA als schwer umsetzbar an. Investitionsschutz sei nur gegeben, wenn das benötigte Spektrum gesichert und zeitlich unbegrenzt zur Verfügung stünde. Ein anderer Teilnehmer stuft das Potenzial für LSA als sehr niedrig ein. Investitionssicherheit und Flexibilität seien nur durch den gesicherten örtlich begrenzten und exklusiven Frequenzbereich gegeben (exklusive Nutzungsrechte in bestimmten Regionen). Eine andere Gruppe von Teilnehmer hält LSA für nicht realisierbar. Einige Teilnehmer bezeichnen das Modell als schwer umsetzbar. So sei etwa die Abstimmung der Business-Modelle sehr schwierig und im Konkurrenzfall schwer regulierbar.

Auch ein potenzieller Primärnutzer eines LSA-Modells hat im Rahmen der Konsultation Bedenken eingebracht und darauf hingewiesen, dass die Stabilisierung der Rechte der unterschiedlichen Primärnutzer von größter Bedeutung sei, da die Frequenzen unbedingt erforderlich seien und eher mit einer Zunahme der Nutzung, keinesfalls aber mit einem Rückgang zu rechnen sei. Eine LSA-Nutzung des Bandes werde abgelehnt, da eine Abstimmung mit anderen Nutzern nicht zeitgerecht möglich und die (dafür notwendige) Frequenzkoordination aus Ressourcengründen nicht machbar sei. Weil eine Einschränkung nach Gebieten und Zeiten aufgrund der dynamischen Nutzung nicht möglich sei, spricht sich der Teilnehmer dafür aus, die exklusive Nutzung für die aktuellen Nutzer weiter zu gewährleisten.

Eine Reihe von Teilnehmern hält eine LSA-Nutzung unter bestimmten Rahmenbedingungen für denkbar. Dazu zählt die eindeutige Definition der Nutzungsbedingungen vor der Auktion, die auch eine Überprüfung durch eine unabhängige Partei erlauben sollte wie auch das Vorliegen geeigneter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Des Weiteren sollten bilaterale Änderungen an den Vereinbarungen zwischen primären und sekundären Nutzern nachträglich nur unter beidseitigem Einverständnis möglich sein. Zudem müsse ein mittelfristiger Plan bestehen, wie diese Frequenzen von den bisherigen Nutzern geräumt werden können (auch hier, nicht zuletzt unter der Prämisse der effizienten Nutzung des Spektrums). Für einige Teilnehmer ist das Vorliegen klarer regionaler Zuteilungen ohne zeitliche Beschränkung eine notwendige Voraussetzung. Als mögliches Modell wird die Koexistenz einer reinen Indoor-Nutzung eines Betreibers in Kombination mit der reinen Outdoor-Nutzung eines anderen Betreibers in derselben Region gesehen. Als ein weiteres zentrales Thema wird die Schlichtung bei Problemen genannt.

Der Vorschlag einer vollständigen Räumung des Bandes unter der Voraussetzung, dass die neuen Nutzer die Kosten der Migration tragen, stößt ebenfalls auf geteilte Resonanz. Einige Teilnehmer lehnen den Vorschlag ab. Andere Teilnehmer halten den Vorschlag für überlegenswert. Die Übersiedelungskosten müssten allerdings von unabhängiger Seite begutachtet werden, um bei den Incumbent-Nutzern keinen „Mitnahmeeffekt“ auszulösen. Bei dieser Bewertung sollte einfließen, welche Investitionen der primäre Nutzer in die Nutzungsrechte seiner Frequenzen getätigt hat und für welchen Zeitraum und mit welchen Konditionen diese Nutzungsrechte vergeben wurden. Weiterhin sollte den primären Nutzern nahegelegt werden, die allfällige technologische Weiterentwicklung des Übertragungsequipments zu nutzen, um die Ressourcen effizienter zu nutzen bzw. auf andere Frequenzbereiche auszuweichen. Die Kostenstruktur der Übersiedelung müsse vor der Auktion feststehen. Ein weiterer Teilnehmer argumentiert, dass so ein Modell – wenn auch schwierig – funktionieren könnte, wenn die gesamten Migrationskosten des bestehenden Frequenzinhabers durch

einen neuen Betreiber getragen würden (Geräte-Reinvestitionen, Umstellungskosten, Frequenzplanung, ggf. benötigte Netzverdichtung). Voraussetzung sei, dass das Ausweichspektrum frequenztechnisch passe (Strahlungsbedingungen, Bandbreite) und eine Koordinationsstelle (BMVIT, RTR) die Abwicklung für beide Sektoren regle. Allerdings wird bezweifelt, dass die Kosten dies ermöglichen könnten.

5.3 Regionale Gliederung

Die Regulierungsbehörde hat in der Konsultation für die Frequenzbereiche 700 MHz, 1500 MHz und 2100 MHz die Vergabe exklusiver, bundesweiter Nutzungsrechte (keine regionale Gliederung) vorgeschlagen. Vier Konsultationsteilnehmer stimmen der Behörde explizit zu, die anderen Konsultationsteilnehmer haben dem Vorschlag nicht widersprochen.

Hinsichtlich des Frequenzbereichs 3400-3800 MHz gibt es unterschiedliche Vorstellungen hinsichtlich der Frage, ob regionale oder bundesweite Nutzungsrechte vergeben werden sollten. Zwei Teilnehmer sprechen sich für die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte für den gesamten Bereich 3400-3800 MHz aus. Einer dieser Teilnehmer schlägt vor, allenfalls einen kleinen Teil des Bereichs 3700-3800 MHz in Form regionaler Nutzungsrechte zu vergeben. Ein Teilnehmer spricht sich dafür aus, den gesamten Bereich 3400-3600 MHz sowie 2/3 des Bereichs 3600-3800 MHz in Form bundesweiter Nutzungsrechte und 1/3 des Bereichs 3600-3800 MHz in Form regionaler Nutzungsrechte zu vergeben. Ein Teilnehmer schlägt vor, den Bereich 3400-3600 MHz zumindest teilweise und den Bereich 3600-3800 MHz mehrheitlich in Form regionaler Nutzungsrechte zu vergeben. Die überwiegende Zahl der Teilnehmer präferiert die Vergabe regionaler Nutzungsrechte. Einige Teilnehmer haben zu dieser Frage keine Stellungnahme abgegeben.

Tabelle 5: Regionale Gliederung im Bereich 3400-3800 MHz

Vergabe bundesweiter oder regionaler Nutzungsrechte?	Unterstützer
Bundesweit	2
Mehrheitlich bundesweit	1
3400-3600 MHz zumindest teilweise und 3600-3800 MHz mehrheitlich regional	1
Regional	13

Als Hauptgrund für die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte wird das österreichweite Geschäftsmodell (z.B. Mobilfunk oder nationaler Vorleistungsbetreiber) genannt. Ein Teilnehmer hält eine regionale Vergabe (eines Teilbereichs des Bereichs 3700-3800 MHz) nur dann für zielführend, wenn dadurch die vollständige Ansiedelung aller regionalen Nutzer gelänge. Grundsätzlich sei aber zu prüfen, wie effizient die lokalen Betreiber das Spektrum nutzen würden. Es dürfe durch alte Vorrechte keine ineffiziente Nutzung gefördert werden. Eine Umsiedelung wäre schon alleine aus Effizienzgesichtspunkten geboten, da dadurch zwangsläufig neue Technologien zum Einsatz gelangen würden. Für einen Teilnehmer wäre es denkbar, den Bereich in einen nationalen und einen regionalen Teil zu splitten, er hält aber eine nationale Nutzung für effizienter.

Die Befürworter der Vergabe regionaler Nutzungsrechte im Bereich 3400-3800 MHz argumentieren, dass eine nationale Vergabe den Erwerb dieser Frequenzen durch regionale Anbieter ausschließen, die bereits getätigten Investitionen (einzelne Betreiber nennen in diesem Zusammenhang 7-stellige Summen) frustrieren würde und dies bedeute, dass die derzeitigen Inhaber der Nutzungsrechte ihre Geschäftstätigkeit einstellen müssten bzw. in die Insolvenz getrieben würden. Dies wäre eine aus rechtlicher Sicht sehr fragwürdige Ungleichbehandlung zum Nachteil dieser Anbietergruppe. Des

Weiteren wird betont, dass eine regionale Vergabe keine Nachteile hätte. Eine solche verhindere ja nicht, dass einzelne Betreiber Frequenzen regionsübergreifend ersteigern können. Umgekehrt würde aber eine nationale Vergabe Betreiber mit einem regionalen Geschäftsmodell von der Vergabe ausschließen. Zudem werde der Mehraufwand für die Behörde als relativ gering eingeschätzt und das Thema Schutzfrequenzen ließe sich auch bilateral lösen. Ein Konsultationsteilnehmer präferiert die Vergabe regionaler Nutzungsrechte, weil ein Teil der potenziellen Interessenten nur regionale wirtschaftliche Interessen hätte bzw. regional organisiert sei. Einige Teilnehmern meinen, dass eine regionale Gliederung (3600-3800 MHz) schon alleine deswegen geboten sei, um den bereits bestehenden Betreibern eine Ausweichfrequenz für den Bereich 3400-3600 MHz anzubieten.

Hinsichtlich der regionalen Gliederung zeigt sich, dass eine Gliederung in Bundesländer die breiteste Unterstützung erfährt. So argumentiert eine Reihe von Teilnehmern, dass Bundesländer administrativ leicht umsetzbar und auch wirtschaftlich verwaltbar seien. Aufgrund der günstigen topologischen Verhältnisse (Berge) seien Bundesländergrenzen auch mit Blick auf die Funkausbreitung zu präferieren. Hinzu tritt, dass eine regionale Gliederung nach Bundesländern kompatibel mit bestimmten Industriezweigen sei und diese regionalen Anbietern eine gute Möglichkeit biete, Frequenzen zu erwerben.

Tabelle 6: Regionen im Bereich 3400-3800 MHz

Welche Regionen?	1. Präferenz	2. Präferenz	3. Präferenz
Bundesländer	14		
Administrative Grenzen in dünn besiedelten Gebieten	1		
18 aktuelle Frequenzregionen		6	
14 konsolidierte Frequenzregionen			4
6 ursprüngliche Frequenzregionen		1	

Einige Teilnehmer sprechen sich (alternativ zu Bundesländergrenzen) für Versorgungsgebiete aus, die sich stärker an den bestehenden 18 Regionen orientieren. Genannt wird aber auch eine Mischvariante mit 14 Regionen, die etwa jene Gebiete, die an Bundesländer angrenzen, stärker mitberücksichtigen könnte.

Für einen Teilnehmer wäre es auch vorstellbar, anstelle der 9 Bundesländer auf die ursprünglichen 6 Frequenzregionen (mit geringfügigen Anpassungen) zurückzugreifen. Die alten Frequenzregionen hätten den Vorteil, dass (damals bei der Festlegung) geografische und frequenztechnische Kriterien berücksichtigt wurden. Kleinere Regionen oder Gebiete, wie Bezirke oder Gemeinden, hätten keine funktechnische Begrenzung und seien daher abzulehnen.

Ein anderer Teilnehmer spricht sich wiederum explizit gegen die ursprünglichen 6 Frequenzregionen aus. Dies würde bedeuten, dass in der Auktion Gebote für zu große Gebiete (z.B. ganz Westösterreich) abgegeben werden müssten, was einer nationalen Vergabe gleich käme. Der Teilnehmer sieht daher als Alternative zu Bundesländergrenzen eher die bestehenden 18 Frequenzregionen.

Ein Teilnehmer schlägt vor, für die Abgrenzung einer angemessenen Anzahl an Regionen auf administrative Grenzen in vorzugsweise dünn besiedelten Regionen zurückzugreifen.

5.4 Vergabezeitpunkte

Abgesehen davon, dass die Inhaber aktuell bestehender Nutzungsrechte auf eine rasche Neuvergabe der betroffenen Frequenzen drängen, um Investitionssicherheit zu schaffen – das betrifft das Band 3400-3600 MHz wie auch das Band 2100 MHz – gibt es zum Teil erhebliche Auffassungsunterschiede, wann die einzelnen Frequenzbänder vergeben werden sollen.

Zum Beispiel drängt eine Gruppe von Teilnehmern auf eine rasche (gemeinsame) Vergabe des Bereichs 3400-3800 MHz (2017, 2018), während andere Teilnehmer vorschlagen, auf die 5G-Standardisierung zu warten bzw. einen Bedarf erst nach 2020, zum Teil erst nach 2025 oder gar 2030 sehen.

Ein anderer Teilnehmer bringt ein, dass – abgesehen vom 2100-MHz-Band – Frequenzen grundsätzlich erst dann vergeben werden sollten, wenn für diese ein unmittelbarer Bedarf bestehe. Im Gegensatz dazu schlägt wiederum ein anderer Teilnehmer vor, alle Bänder – insofern die technischen Nutzungsbedingungen vorliegen – in den Jahren 2017 und 2018 zu vergeben.

5.4.1 700 MHz

Ein Konsultationsteilnehmer bringt ein, dass sich der Zeitpunkt der Vergabe des 700-MHz-Bandes weniger an einer möglichen Bündelung mit dem 2100-MHz-Band orientieren solle, sondern primär an dem Zeitpunkt, zu dem alle Rahmenbedingungen in Zusammenhang mit der Umwidmung (Räumung durch TV in Österreich und Nachbarländern, Grenzkoordination, Standardisierung) geklärt sind. Andernfalls wäre im Sinne der Rechtssicherheit einer gesonderten Vergabe zu einem späteren Zeitpunkt der Vorzug zu geben. Daraus wäre zu schließen, dass zwar der von der Behörde angeregten gemeinsamen Vergabe der Bänder 700 MHz und 2100 MHz nicht grundsätzlich widersprochen wird, allerdings einer gesonderten Vergabe der Vorzug zu geben sei, wenn die Rahmenbedingungen der Mobilfunknutzung in dem Band nicht gänzlich geklärt sind.

Ein Konsultationsteilnehmer schlägt vor, das 700-MHz-Band (zusammen mit anderen Bändern) im Jahr 2018 zu vergeben.

Ein Teilnehmer meint, die Frequenzen des 700-MHz-Bandes würden als Erweiterungsspektrum für LTE voraussichtlich in den Jahren 2020 bis 2022 benötigt werden. Da es sich um neues Spektrum handle, wird eine Vergabe kurz vor der eigentlichen Nutzung angeregt, um eine möglichst zeitgleiche Zahlung des Entgelts und der tatsächlichen Nutzung zu ermöglichen.

5.4.2 1500 MHz

Ein Teilnehmer spricht sich dafür aus, jedenfalls das Kernband (40 MHz) gemeinsam mit dem 700-MHz-Band im Jahr 2018 zu vergeben, da starke komplementäre Interdependenzen zwischen den Bändern bestünden. Die Erweiterungsbänder sollten dann mitversteigert werden, wenn diese rechtzeitig verfügbar seien, wobei geringe Nutzungseinschränkungen akzeptabel seien. Andernfalls sollten die Erweiterungsbänder zu einem späteren Zeitpunkt vergeben werden.

Ein Teilnehmer bringt ein, dass in zwei Ländern bereits Lizenzen in diesem Band vergeben wurden, was eine zeitnahe Vergabe suggerieren dürfte.

Ein Teilnehmer spricht sich gegen eine Vergabe des Kernbandes (40 MHz) aus und spricht sich dafür aus, auf die Nutzung der Erweiterungsbänder zu warten. Begründet wird dies mit der Abwesenheit von Planungs- und Investitionssicherheit, der drohenden Fragmentierung und den damit zusammenhängenden zusätzlichen Investitionen. Zudem werde eine großflächige wirtschaftliche Nutzung erst ab 2025 gesehen.

Ein Teilnehmer geht davon aus, dass die Vergabe erst ab 2020 sinnvoll sei.

5.4.3 2100 MHz

Ein Teilnehmer regt eine möglichst frühe Neuvergabe des 2100-MHz-Bandes an und nennt das Jahr 2018 als Vergabedatum. Begründet wird dies mit Investitionssicherheit mit Blick auf frühzeitige LTE-Investitionsvorhaben in die bestehende Infrastruktur.

Ein Teilnehmer erachtet für die Vergabe des 2100-MHz-Bandes eine Vorlaufzeit von zwei Jahren für erforderlich. Dies würde eine Vergabe rund um die Jahreswende 2018/2019 implizieren.

Ein Teilnehmer hält eine Vergabe des 2100-MHz-Bandes spätestens zwei Jahren vor Ablauf der aktuellen Nutzungsdauer Mitte/Ende 2018 für erforderlich.

5.4.4 2300 MHz

Ein Konsultationsteilnehmer sieht eine großflächige wirtschaftliche Nutzung von 2300-MHz-Frequenzen erst ab 2030 und eine Vergabe frühestens 2025. Ein anderer Konsultationsteilnehmer geht davon aus, dass das 2300-MHz-Band in Zukunft ein interessantes Mobilfunkband in Europa werden kann. Mit einer Verfügbarkeit von Equipment und Endgeräten sowie einem erhöhtem Bedarf für dieses Band wird aber nicht vor 2025 gerechnet. Eine Vergabe sollte erst unmittelbar vor diesem Zeitpunkt geplant werden.

Ein Teilnehmer bringt ein, dass es für das Band bereits Terminals und ein großes Eco-System gebe und einzelne Länder eine Vergabe vorbereiten bzw. erwägen würden.

Ein Teilnehmer schlägt – unter der Voraussetzung, dass die Nutzungsbedingungen geklärt sind – eine Vergabe 2018 vor, da das Band schon heute im asiatischen Raum genutzt werde und eine Adaption für den europäischen Raum leicht möglich sei.

Ein Konsultationsteilnehmer spricht sich gegen eine Vergabe dieses Bandes aus, da dieses Band für Funkkameras genutzt werde und er erwartet, dass diese Nutzung in Zukunft zunimmt.

5.4.5 3400-3800 MHz

Eine Gruppe von 5 Konsultationsteilnehmern spricht sich für eine gemeinsame Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz im 1. Halbjahr 2018 aus.

Zwei Teilnehmer argumentieren, dass der Bedarf im Bereich 3400-3800 MHz zeitnahe sei und Technologie und Geräte zur Verfügung stünden. Damit wird wohl eine zeitnahe Vergabe suggeriert. Fünf Konsultationsteilnehmer sprechen sich gegen eine getrennte Vergabe der Frequenzbereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz aus und für eine gemeinsame Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz im Jahr 2017. Ein Teilnehmer spricht sich für eine zeitnahe, gemeinsame Vergabe des Frequenzbereichs 3400-3800 MHz aus, um rechtzeitig Investitionssicherheit für den Netzausbau 2020 zu schaffen.

Dies wird damit begründet, dass der Frequenzbedarf zeitnahe erwartet wird und rasch Investitionssicherheit für den laufenden Netzausbau geschaffen werden solle. Durch die gemeinsame Vergabe könnte die Nachfrage einer größeren Zahl an Betreibern befriedigt und damit der Wettbewerb gefördert werden. Einige Teilnehmer bringen vor, dass auf keinem Fall der Bereich 3600-3800 MHz vor dem Bereich 3400-3600 MHz vergeben werden dürfe, da die bestehenden Betreiber im Bereich 3400-3600 MHz ansonsten der Möglichkeit beraubt würden, die Frequenzen im Bereich 3600-3800 MHz als Ausfallszenario zu verwenden.

Ein Konsultationsteilnehmer regt an, das Band 3400-3600 MHz gemeinsam mit dem Band 3600-3800 MHz Ende 2017 zu vergeben. Der Teilnehmer argumentiert, dass die Frequenzen dieses Bereichs Substitute darstellen würden und die aktuellen Nutzer Zeit bräuchten, um ihre Infrastruktur anzupassen.

Ein Konsultationsteilnehmer bringt ein, dass sich für das Band 3400-3600 MHz mit Blick auf neuere Entwicklung (das Band wird weltweit als primäres 5G Band gesehen) eine Vergabe ab 2020 anbieten

würde. Die Vergabe des Bandes 3600-3800 MHz sei aber derzeit deutlich verfrüht. Es wird mit Blick auf die 5G Standardisierung eine Vergabe im Jahr 2025 vorgeschlagen.

Ein Teilnehmer regt an, mit der Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz auf die 5G Standardisierung zu warten. Derzeit seien unterschiedliche Nutzungsformen im Gespräch („Small Cell“ Spektrum für LTE sowie die Nutzung als 5G-Spektrum). Es wird erwartet, dass mit der Einführung von 5G eine Reservierung des Spektrums für Mobilfunk erforderlich sein wird, jedenfalls das Spektrum technologieneutral zu vergeben sei.

Ein Konsultationsteilnehmer regt eine Vergabe des Bereichs 3400-3600 MHz vor Ablauf der bestehenden Zuteilungen im Jahr 2018 oder im Jahr 2019 an. Die Technologien seien heute bereits weltweit im Einsatz. Zudem wird eine rasche Vergabe des Bandes 3600-3800 MHz Anfang 2017 vorgeschlagen, um die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und die Förderung der Breitbandversorgung zu ermöglichen.

Ein Teilnehmer weist darauf hin, dass es im Band 3400-3600 MHz im Augenblick noch relativ wenig Endgeräte gäbe, aber 2016 Chipsets und im Jahr 2017 massenmarktfähige Endgeräte zu erwarten seien. Es wird darauf hingewiesen, dass eine Reihe von Ländern die Frequenzen im Jahr 2016 und 2017 versteigern. Damit wird vermutlich eine zeitnahe Vergabe suggeriert.

Ein Teilnehmer rät von der Vergabe des Bereichs 3600-3800 MHz derzeit ab, da dieser Bereich (Band 43) geringes Marktinteresse erfahre.

5.4.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der im Rahmen der Konsultation eingebrachten Vorschläge zu den Vergabezeitpunkten findet sich in den nachfolgenden zwei Tabellen.

Tabelle 7: Bereich der vorgeschlagenen Vergabezeitpunkte für die einzelnen Bänder

Band	Frühester Vorschlag	Spätester Vorschlag
700 MHz	2018	Rahmenbedingungen geklärt, zeitnahe zur Nutzung 2020-2022
1500 MHz	Zumindest das Kernband 2018	Warten auf Erweiterungsbänder (großflächig wirtschaftliche Nutzung ab 2025)
2100 MHz	2018	Anfang 2019
2300 MHz	2018 (wenn möglich)	Frühestens 2025
3400-3600 MHz	2017 bzw. zeitnahe	Ab 2020 bzw. warten auf 5G Standard
3600-3800 MHz	2017 bzw. zeitnahe	Ab 2025

Tabelle 8: Vorschläge zu den Vergabezeitpunkten für den Bereich 3400-3800 MHz

3400-3600 MHz	3600-3800 MHz	Unterstützende Teilnehmer
Ab 2020	2025	1
Ende 2017		1
Warten auf 5G-Standard		1
2018/2019	2017	1
1. HJ 2018		5
Zeitnahe		3
2017		5
	später	1

5.5 Bündelung

Insgesamt 15 Konsultationsteilnehmer sprechen sich für eine gemeinsame Vergabe – wenn auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten – aller Frequenzen des Frequenzbereichs 3400-3800 MHz aus, 3 Teilnehmer bringen einen Vorschlag ein, der eine getrennte Vergabe der Bereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz vorsieht.

Die Bündelung des gesamten Bereichs wird etwa damit begründet, dass nur so die Nachfrage einer größeren Zahl an Betreibern befriedigt werden könne und damit der Wettbewerb gefördert werde. Zudem würde den bestehenden Nutzern im Bereich 3400-3600 MHz durch eine gemeinsame Vergabe eine Ausweichfrequenz angeboten werden. Damit werde Investitionssicherheit für bestehende Betreiber geschaffen. Für eine gemeinsame Vergabe des Bereichs 3400-3800 spreche auch, dass die Frequenzen dieses Bereichs enge Substitute darstellen würden. Angeführt werden aber auch verfahrensökonomische Motive. Ein Teilnehmer schlägt vor, die 5G-Standardisierung abzuwarten, um den gesamten Bereich 3400-3800 MHz gebündelt mit dem Band 2300 MHz in einer Auktion zu vergeben, wenn ein konkreter Bedarf besteht, wobei mit einem solchen – zumindest für die Frequenzen des 2300-MHz-Bandes – nicht vor 2025 gerechnet wird.

Einige Konsultationsteilnehmer halten es für den Fall, dass nicht der gesamte Bereich 3400-3800 MHz in einer Auktion vergeben werden kann, jedenfalls für geboten, den Bereich 3400-3600 MHz vor dem Bereich 3600-3800 MHz zu versteigern, um den bestehenden regionalen Betreibern so die Möglichkeit zu bieten, auf einen allfälligen Verlust von Bestandsspektrum zu reagieren.

Ein Konsultationsteilnehmer schlägt implizit eine Trennung vor und begründet die getrennte Vergabe der Bereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz mit der Standardisierung. Während das Band 3400-3600 MHz mit anderen Bändern (die in den denselben Vergabezeitraum fallen) in einer gemeinsamen Auktion vergeben werden könne, scheint eine Vergabe des Bandes 3700-3800 deutlich verfrüht. Hier wird mit Blick auf die 5G-Standardisierung ein Auktionstermin im Jahr 2025 vorgeschlagen.

Für einige Konsultationsteilnehmer wäre es denkbar, die Frequenzen 3400-3800 MHz gemeinsam mit allen anderen – im Konsultationsdokument genannten – „Mobilfunkfrequenzen“ zu versteigern. Andere Konsultationsteilnehmer lehnen dies kategorisch ab und sprechen sich aufgrund der unterschiedlichen Anwendungen und technischen Parameter gegen eine gemeinsame Vergabe des Bereichs 3400-3800 MHz mit anderen Frequenzen aus. Es wird argumentiert, dass keine Werteinterdependenzen zwischen dem Frequenzbereich 3400-3800 MHz und den (anderen) „Mobilfunkfrequenzen“ bestünden, wohingegen es Interdependenzen zwischen den (anderen) „Mobilfunkfrequenzen“ gäbe.

Praktisch alle Teilnehmer vertreten die Ansicht, dass hinsichtlich der Technologieverfügbarkeit und der Nutzungsszenarien keine Unterschiede für die Bereiche 3600-3700 MHz und 3700-3800 MHz bestünden. Kein einziger Teilnehmer schlägt eine getrennte Vergabe dieser Bereiche vor.

Die drei Konsultationsteilnehmer die (implizit) eine getrennte Vergabe der Bereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz anregen, begründen dies mit unterschiedlichen zeitlichen Rahmenbedingungen. Ein Argument lautet, dass etwa für den Bereich 3400-3600 MHz massenmarktfähige Endgeräte im Jahr 2017 zu erwarten seien, während das Band 43 noch auf geringes Marktinteresse stoße. Ein anderer Teilnehmer begründet die unterschiedlichen Vergabezeitpunkte damit, dass der Bereich 3600-3800 MHz rasch vergeben werden solle, um die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und die Förderung der Breitbandversorgung zu ermöglichen, während für den Bereich 3400-3600 MHz eine zum Ablauf (Ende 2019) zeitnahe Zuteilung angestrebt werden solle. Ein dritter Konsultationsteilnehmer weist darauf hin, dass sich für das Band 3400-3600 MHz mit Blick auf neuere Entwicklung (5G wird weltweit als primäres 5G-Band gesehen) eine Vergabe ab 2020 anbieten würde, während die Vergabe der höheren Frequenzen deutlich verfrüht sei und aufgrund der Verfügbarkeit von Endgeräten eine Vergabe erst 2025 angestrebt werden solle.

Tabelle 9: Vorgeschlagene (mögliche) Bündelungen

3400-3600/3600-3800 MHz
700 MHz/2100 MHz/1500 MHz/2300 MHz ^a
700/1500 MHz
2300/3400-3800 MHz
Große Multiband-Auktion mit allen Bändern

^a Jedenfalls das Kernband 1500 MHz und die Erweiterungsbänder 1500 MHz bzw. das 2300 MHz Band nur dann, wenn die Nutzungsbedingungen geklärt sind.

Tabelle 10: Bündelung im Bereich 3400-3800 MHz?

Optionen für Bündelung	Unterstützende Teilnehmer
Gemeinsame Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz	15
Getrennte Vergabe der Bereiche 3400-3600 MHz und 3600-3800 MHz	3

Ein Konsultationsteilnehmer schlägt eine Multiband-Auktion mit den Bändern 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz und 2300 MHz (Mitte/Ende 2018) vor, wobei jedenfalls das Kernband 1500 MHz mitvergeben werden solle und falls die Nutzungsbedingungen für die Seitenbänder verfügbar wären – was aus Investitionssicht wünschenswert wäre, da für die Ausschöpfung von Synergien eine größere Frequenzmenge für die SDL-Nutzung notwendig sei – sollten auch die Seitenbänder mitvergeben werden. Das Band 2300 MHz solle nur dann mitvergeben werden, wenn die Nutzungsbedingungen geklärt seien. Die Bündelung wird einerseits mit verfahrensökonomischen Gründen und der Notwendigkeit, dem Sektor rasch und zeitgerecht Frequenzen zur Verfügung zu stellen, argumentiert. Andererseits würden substitutive und komplementäre Beziehungen zwischen den genannten Bändern vorliegen. Demnach könne durch eine simultane Auktion (Wechsel zwischen Spektrumportfolios) ein optimales Ergebnis erzielt werden. Komplementäre Beziehungen werden etwa zwischen den Bändern 700 MHz und 1500 MHz gesehen. Diese bestünden darin, dass sich beim Aufbau/Erweiterung der Infrastruktur Synergien mit den Frequenzen in den Low-Bands realisieren ließen. Es wird argumentiert, dass eine SDL-Nutzung des 1500-MHz-Bandes an die Verfügbarkeit von Sub-1-GHz-Frequenzen gekoppelt sei und der Ausbau Änderungen der Site-Infrastruktur erfordere. Daher sei aus Sicht der Werteinterdependenzen einer Bündelung der Bänder 700 MHz und 1500 MHz in einer Multiband-Auktion der Vorzug gegenüber allfälligen anderen Optionen, wie etwa der Bündelung der Bänder 700 MHz und 2100 MHz oder 2100 MHz und 1500 MHz (bzw. Kombinationen davon mit 2300 MHz) zu geben. Des Weiteren wird vorgeschlagen in einer (optionalen) dritten Auktion jene Frequenzen zu versteigern, die nicht im Rahmen der zwei geplanten Hauptauktionen versteigert werden können.

Ein Teilnehmer schlägt vor, das 2100-MHz-Band in Form einer Single-Band-Auktion zu vergeben, die Bänder 700 MHz und 1500 MHz in einer Multiband-Auktion zu bündeln und zu einem späteren Zeitpunkt die Bereiche 2300 MHz und 3400-3800 MHz ebenfalls in einer Multiband-Auktion zu vergeben.

5.6 Spectrum-Release-Pläne

Aus Sicht der Behörde lassen sich die Konsultationsinputs zu nachfolgenden Spectrum-Release-Plänen zusammenfassen.

5.6.1 Spectrum-Release-Plan 1

Spectrum-Release-Plan 1 ist primär von zeitlichen Restriktionen getragen. Die Vergabezeitpunkte sollten sich primär an der Nutzbarkeit der Frequenzen, an der Standardisierung und dem Zeitpunkt orientieren, zu dem die Rahmenbedingungen für die Nutzung geklärt sind.

Tabelle 11: Spectrum-Release-Plan 1

Band/Bänder	Zeitraum
2100 MHz	Ende 2018/Anfang 2019
700 MHz	Wenn alle Rahmenbedingungen geklärt sind ^a
1500 MHz	Wenn die Erweiterungsbänder nutzbar sind
3400-3600 MHz	Ab 2020 ggf. gebündelt mit 700 MHz und 1500 MHz
3600-3800 MHz	2025
2300 MHz	Nicht vor 2025

^a Die gemeinsame Vergabe 700 MHz/2100 MHz wäre grundsätzlich möglich, aber nur, wenn die gesamten Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt der Vergabe des Bandes 2100 MHz geklärt sind und weitgehend homogene Blöcke vorliegen, sonst ist einer gesonderten späteren Vergabe der Vorzug zu geben.

Nachdem von dem Konsultationsteilnehmer keine grundlegenden Vorbehalte gegenüber der Bündelung von Bändern eingebracht wurden, scheint aufgrund der angegebenen Zeitfenster und falls die angegebenen zeitlichen Restriktionen – wie etwa der Zeitpunkt des Vorliegens der Erweiterungsbänder im 1500-MHz-Band – dies erlauben, die Zusammenfassung der Vergaben zu folgenden Multiband-Auktionen mit dem Konsultationsinput im Einklang zu stehen:

- Multiband-Auktion 700/2100 MHz Ende 2018/Anfang 2019 falls die Rahmenbedingungen für eine Nutzung des 700-MHz-Bandes frühzeitig geklärt sind und eine Nutzung ab Anfang 2020 möglich ist
- Multiband-Auktion 700/3400-3600 MHz oder 700/1500 MHz oder 700/1500/3400-3600 MHz oder 1500/3400-3600 MHz ab 2020 abhängig von der Verfügbarkeit der Erweiterungsbänder 1500 MHz bzw. von der Klärung der Rahmenbedingungen für das Band 700 MHz
- Multiband-Auktion 2300/3600-3800 MHz oder 1500/2300/3600-3800 MHz oder 1500/2300 MHz ab 2025

5.6.2 Spectrum-Release-Plan 2

Es werden zwei Hauptauktionen und falls erforderlich eine optionale dritte Auktion vorgeschlagen. In der ersten Hauptauktion solle der Bereich 3400-3800 MHz versteigert werden. In der zweiten Hauptauktion das 700-MHz-Band, das 2100-MHz-Band, zumindest das Kernband im 1500-MHz-Band (falls die Nutzungsbedingungen zeitgerecht geklärt sein sollten, auch die Erweiterungsbänder) und das 2300-MHz-Band unter der Voraussetzung, das für dieses Band eine ausreichende Klärung der Vergabebedingungen erzielt werden könne. In einer (optionalen) dritten Auktion sollten jene Frequenzen versteigert werden, die nicht im Rahmen der zwei geplanten Hauptauktionen versteigert werden konnten.

Tabelle 12: Spectrum-Release-Plan 2

Band/Bänder	Zeitraum
3400-3800 MHz	Ende 2017
700/1500/2100/2300 MHz ^a	Mitte/Ende 2018
Restfrequenzen	In der Zukunft (tbd)

^a Vergeben werden sollte jedenfalls das Kernband 1500 MHz. Das 2300-MHz-Band sollte nur vergeben werden, wenn die Nutzungsbedingungen geklärt sind.

Der Vorschlag ist getragen von verfahrensökonomischen Erwägungen, der Notwendigkeit, dem Sektor rasch und zeitgerecht Frequenzen zur Verfügung zu stellen, aber auch von auktionstheoretischen Überlegungen (welche Bänder sollten bei Vorliegen von Werteinterdependenzen gebündelt werden, um ein optimales Auktionsergebnis zu erzielen?).

5.6.3 Spectrum-Release-Plan 3

Während das 2100-MHz-Band aus Gründen der Investitionssicherheit möglichst rasch im Rahmen einer Single-Band-Auktion vergeben werden sollte, sind die Vergaben der anderen beiden Bänder sehr stark vom zeitlichen Bedarf geprägt. Der Vorschlag sieht zwei Multiband-Auktionen vor. Im Rahmen der ersten Multiband-Auktion würden die Bänder 700 MHz und 1500 MHz vergeben werden, wobei keine Aussagen hinsichtlich der Erweiterungsbänder getroffen wurden. In der zweiten Multiband-Auktion würden die Bereiche 2300 MHz und 3400-3800 MHz zur Vergabe gelangen.

Tabelle 13: Spectrum-Release-Plan 3

Band/Bänder	Zeitraum
2100 MHz	2018
700/1500 MHz ^a	Vergabe nahe am Nutzungsbeginn (ab 2020)
2300/3400-3800 MHz	Zeitnahe Vergabe bei konkretem Bedarf (vermutlich ab 2025)

^a Unklar ist, wie mit der Verfügbarkeit der Erweiterungsbänder umzugehen wäre.

5.6.4 Spectrum-Release-Plan 4

Spectrum-Release Plan 4 sieht zwei Auktionen für den Bereich 3400-3800 MHz vor. Der Bereich 3600-3800 MHz sollte rasch vergeben werden, um die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und die Förderung der Breitbandversorgung zu ermöglichen. Für den Bereich 3400-3600 MHz sei eine zum Ablauf (Ende 2019) zeitnahe Zuteilung anzustreben. Diese Vergaben sollten nicht Teil einer Multiband-Auktion (mit den anderen Frequenzen) sein.

Tabelle 14: Spectrum-Release-Plan 4

Band/Bänder	Zeitraum
3600-3800 MHz	Anfang 2017
3400-3600 MHz	Ende 2018-Mitte 2019
Rest	Getrennt von 3400-3600- und 3600-3800-MHz-Vergaben

5.6.5 Spectrum-Release-Plan 5

Spectrum-Release-Plan 5 sieht eine von den anderen Frequenzen getrennte, gemeinsame, regionale Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz – je nach Input – entweder Anfang 2018 oder 2017 oder zeitnahe vor. Die Trennung der Vergabe des Bereichs 3400-3800 MHz wird damit begründet, dass aufgrund der technischen Parameter keine Werteinterdependenzen zwischen diesem Frequenzbereich und den „Mobilfunkfrequenzen“ bestünden, wohingegen es Interdependenzen zwischen den (anderen) „Mobilfunkfrequenzen“ gebe. Daher sollten die (anderen) „Mobilfunkfrequenzen“ in einer separaten Multiband-Auktion vergeben werden.

Tabelle 15: Spectrum-Release Plan-5

Band/Bänder	Zeitraum
3400-3800 MHz	Anfang 2018 oder 2017 oder zeitnahe (3 Vorschläge)
Rest (Multiband-Auktion)	Getrennt von 3400-3800-MHz-Vergabe

5.6.6 Spectrum-Release-Plan 6

Einige Konsultationsteilnehmer setzen sich – zum Teil mit den unter SRP 5 angeführten Argumenten – für eine gemeinsame (regionale) Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz – je nach Input – entweder im Jahr 2017 oder zeitnahe ein und halten es für denkbar, die Frequenzen gemeinsam mit den (anderen) „Mobilfunkfrequenzen“ in einer großen Multiband-Auktion zu versteigern.

Tabelle 16: Spectrum Release Plan 6

Band/Bänder	Zeitraum
Große Multiband-Auktion mit allen Bändern	2017 oder zeitnahe (2 Vorschläge)

6 Wettbewerb

Einige Teilnehmer kritisieren, dass die Tendenz, den Bereich 3400-3600 MHz eventuell auch den Bereich 3600-3700 MHz an Mobilfunkbetreiber zu vergeben, existenzbedrohend für regionale Breitbandanbieter und damit schädlich für den Wettbewerb sei. Sie schätzen den Bedarf von Mobilfunkbetreibern an diesen Frequenzen als gering ein, da deren Netze auf niedrigere Frequenzen ausgelegt und ohne massiven Umbau für diesen Frequenzbereich nicht geeignet seien. Zudem stünden für Mobilfunkbetreiber keine geeigneten Endgeräte in diesem Frequenzbereich zur Verfügung. Es bestünde daher das Risiko, dass Mobilfunkbetreiber durch den Erwerb nur bestehende regionale Breitbandanbieter aus dem Markt drängen würden. Eine Blockade von Frequenzen wie schon in der Vergangenheit durch bestimmte Unternehmen sei unbedingt vorab durch entsprechende Vergabemodalitäten zu verhindern. Eine zentrale Maßnahme zur Wettbewerbssicherung sei es, keine nationale Vergabe (in diesem Bereich) durchzuführen, da die Vergabe bundesweiter Nutzungsrechte (in Verbindung mit Versorgungsaufgaben in allen Regionen) regionale Breitbandanbieter vom Erwerb ausschließen und bestehende Anbieter in die Insolvenz treiben würde. In diesem Zusammenhang ebenfalls kritisch zu sehen sei die Vergabe von Teilbereichen des Bereichs 3400-3800 MHz, da dadurch das Risiko höher sei, dass bestehende regionale Anbieter von kapitalstärkeren Nachfragern verdrängt würden. Für eine gemeinsame Vergabe des gesamten Bereichs 3400-3800 MHz spreche (aus Wettbewerbssicht), dass so eine Aufteilung auf mehrere im Wettbewerb stehende Betreiber gewährleistet sei.

Demgegenüber bringt ein Teilnehmer ein, dass in den Frequenzbereichen, in denen regionale Anbieter tätig sind, bei der Vergabe darauf zu achten sei, dass die regionale Vergabe einer effizienten Nutzung nicht im Weg stünde. Wenn etwa eine österreichweite Nutzung effizienter sei und eine

bessere Breitbandversorgung der Bevölkerung sichere, dürfe der Schutz einzelner ausgewählter Unternehmen diesem Gesamtziel nicht entgegenstehen.

Hinsichtlich der Spektrumskappe im Bereich 3400-3800 MHz bringen einige Teilnehmer ein, dass sich diese an der Nachfrage orientieren sollte. Bei geringer Nachfrage und regionaler Vergabe (1-2 Bieter je Region) würde kein Bedarf bestehen, die Frequenzmenge zu beschränken. Bei größerem Interesse je Region würden eine Begrenzung Sinn machen, um hier Wettbewerb zumindest zweier Betreiber zu ermöglichen.

Von einer größeren Zahl an Teilnehmern wird eingebracht, dass der Erwerb von Frequenzen im Bereich 3400-3800 MHz durch nationale Mobilfunkbetreiber unterbunden werden solle. Einige Teilnehmer schlagen Spektrumskappen im Bereich 3400-3600 MHz in Verbindung mit klassischen Mobilfunkbändern vor, die Mobilfunkbetreiber de facto vom Erwerb von Spektrum im Bereich 3400-3600 MHz ausschließen würden.

Ein Teilnehmer weist darauf hin, dass Frequenzen ein wesentlicher, nicht reproduzierbarer Produktionsfaktor für einen nachhaltigen Wettbewerb seien und Ungleichgewichte langfristig erhebliche Effekte auf den Wettbewerb haben können. Es solle sichergestellt werden, dass jeder (Mobilfunk-)Betreiber über einen „Faire Share“ am verfügbaren Spektrum verfügt und dass kein Betreiber die anderen Betreiber mutwillig und gezielt aus der effizienten Nutzung von Spektrum ausschließt. Das gelte insbesondere für den Bereich unter 1 GHz. Der Sub-1-GHz-Layer sei für einen Full-Service-Provider eine essentielle Voraussetzung für sein Angebot an den Endkunden (Flächen-Coverage, Deep-Indoor-Versorgung durch funktechnische Eigenschaften). Es wird in diesem Zusammenhang zum einen darauf hingewiesen, dass einzelne Betreiber im Bereich unter 1 GHz kostengünstiger ausbauen können und daher in der Lage seien, durch ein höheres Gebot diesen Bereich abzuschotten, was negative Auswirkungen auf den Endkundenmarkt habe. Zum anderen wird darauf hingewiesen, dass der „strategische Wert“ von übermäßig viel Spektrum für einzelne Bieter höher sei als der „intrinsische Wert“ (der Wert der reinen Investitionssicht bezogen auf das eigene Dienstangebot). Diese Bieter würden in der Auktion mehr bieten als den „intrinsische Wert“, den die Frequenzen für ein (Verdrängungs-)Opfer haben. Es seien deshalb Caps notwendig, um strategisches Bieten zu verhindern. Für den Bereich unter 1 GHz wird etwa eine Beschränkung von 45% des gesamten Spektrums vorgeschlagen. Darüber hinaus sei durch pönalisierte Nutzungsverpflichtungen zu vermeiden, dass Betreiber Frequenznutzungsrechte kaufen, ohne von diesen in der Praxis tatsächlich Gebrauch zu machen.

Eine Reihe von Teilnehmern bringt aus Gründen der Wettbewerbssicherung Vorschläge für bandspezifische und bänderübergreifende Spektrumskappen sowie *spectrum floors* ein, auf die weiter unten eingegangen wird. Einzelne Teilnehmer merken an, dass es aus Effizienzgesichtspunkten bzw. aus Sicht einer effizienten Nutzung keinen Grund gebe, die Frequenzmenge zu beschränken. Unter rein technischen Gesichtspunkten wäre in den einzelnen Bändern der Erwerb des gesamten Spektrums (durch einen Betreiber) effizient. Da das gesamte Spektrum in einem Band wertvoll sei, seien Beschränkungen nur dann sinnvoll, wenn sie dem Erhalt des Wettbewerbs dienen. Ein Teilnehmer favorisiert daher eher bandübergreifende Spektrumskappen anstelle von bandspezifischen Kappen. Alle Teilnehmer der Konsultation stehen Maßnahmen zur Förderung eines Neueinsteigers sehr ablehnend gegenüber.

6.1 Neueinsteiger

Die überwiegende Mehrzahl der Teilnehmer spricht sich gegen Maßnahmen zur Förderung eines Neueinsteigers in den Mobilfunk aus. Kein einziger Teilnehmer spricht sich für solche Maßnahmen aus.

Ein Teilnehmer argumentiert, dass nicht mehr als drei Netze wirtschaftlich darstellbar seien. Dies liege hauptsächlich an dem teuren Ausbau aufgrund schwieriger Topographie und am geringen Umsatzpotenzial. Es gebe in den letzten Jahren in Europa auch keine Beispiele, in denen die Reservierung von Spektrum zu einem erfolgreichen Markteintritt eines Neueinsteigers ohne bestehendes Netz (Festnetz, Kabelnetze) geführt hätte. Die leicht sinkenden Umsätze des Mobilfunkmarktes und die weiter sinkenden Preise am Endkundenmarkt würden beweisen, dass es auch weiterhin intensiven Wettbewerb gebe.

Einige Teilnehmer bringen ein, dass die Förderung eines Neueinsteigers in den Mobilfunkmarkt weder erforderlich noch mit dem Eintritt eines solchen zu rechnen sei, aber regionale Breitband-Betreiber jedenfalls die Möglichkeit bekommen sollten, (weiterhin) im Wettbewerb mitwirken zu können.

6.2 Spektrumskappen

Die Mehrzahl der Konsultationsteilnehmer bringt Vorschläge in Zusammenhang mit Spektrumskappen ein, wobei die vorgeschlagenen Kappen – wie Tabelle 17 zu entnehmen ist – sehr stark variieren.

Einzelne Teilnehmer merken an, dass es aus Effizienzgesichtspunkten bzw. aus Sicht einer effizienten Nutzung keinen Grund gebe, die Frequenzmenge zu beschränken. Unter rein technischen Gesichtspunkten sei in den einzelnen Bändern der Erwerb des gesamten Spektrums (durch einen Betreiber) effizient. Da das gesamte Spektrum in einem Band wertvoll sei, seien Beschränkungen nur dann sinnvoll, wenn sie dem Erhalt des Wettbewerbs dienen.

Ein Teilnehmer schlägt für den kritischen Bereich unter 1 GHz sowie den Bereich 3400-3800 MHz eine Kappe von 45% und schlägt eine Reihe weiterer Kappen für spezifische Bandgruppen vor. Ein anderer Teilnehmer schlägt vor, für einzelne Bänder generell eine Kappe von 66% vorzusehen und für Bandgruppen in den Bereiche Low (< 1 GHz), Medium (1-2,1 GHz) und High den Erwerb von Spektrum auf maximal 40% der Frequenzen in der jeweiligen Gruppe zu beschränken. Ein dritter Teilnehmer schlägt für einzelne Bänder und ausgewählte Bandgruppen eine Kappe von 67% des jeweiligen Spektrums vor.

Ein Teilnehmer schlägt vor, in einzelnen Bändern generell auf Spektrumskappen zu verzichten. So würde etwa für das 2300-MHz-Band eine Stückelung keinen Sinn machen, da einzelne Blöcke regional unterschiedlich gestört sein könnten. Eine Vergabe ohne Spektrumskappen wird etwa auch für die Bereiche 1500 MHz, 3400-3600 MHz, 3600-3700 MHz und 3700-3800 MHz vorgeschlagen.

Eine Gruppe von Teilnehmern schlägt vor, die Kappen im Bereich 3400-3800 MHz von der Nachfrage in der Auktion abhängig zu machen und nur in jenen Regionen Kappen vorzusehen, in denen sich eine Mindestzahl an Betreibern (z.B. mehr als zwei) bewirbt. Diese diene der Aufrechterhaltung des Wettbewerbs. Bei geringer Nachfrage sollte auf Beschränkungen verzichtet werden.

Eine größere Gruppe von Teilnehmern schlägt Spektrumskappen im Bereich 3400-3600 MHz in Verbindung mit einigen klassischen Mobilfunkbändern vor, die Mobilfunkbetreiber de facto vom Erwerb von Spektrum im Bereich 3400-3600 MHz ausschließen würden. Ein Teilnehmer schlägt vor, für Mobilfunkbetreiber für den gesamten Bereich 3400-3800 MHz eine Kappe von 100 MHz vorzusehen.

Ein Teilnehmer schlägt vor, auf eine bandspezifische Kappe im Bereich 2100 MHz zu Gunsten eines Floors zu verzichten.

In der nachfolgenden Tabelle findet sich ein Überblick über die von den Konsultationsteilnehmern vorgeschlagenen Spektrumskappen. Angegeben ist für jedes Band bzw. jede Bandgruppe jeweils die engste und weiteste Spektrumskappe. Die genannten Kappen bewegen sich zwischen 26% und 67%. Wie bereits erwähnt raten einige Teilnehmer – unter bestimmten Bedingungen – davon ab, die

Frequenzmenge, die ein Bieter kaufen darf, zu beschränken ($Cap=100\%$). Ein Verzicht auf *Caps* wird etwa für die Bänder 2300 MHz oder 1500 MHz vorgeschlagen. Zum Teil sind die Vorschläge, auf Spektrumskappen für einzelne Bänder zu verzichten aber in Verbindung mit bandübergreifenden Kappen (z.B. 700-MHz-Band) oder mit der Nutzung von *spectrum floors* (z.B. 2100-MHz-Band) zu sehen. Ein Teil der engen Kappen wird nur für Mobilfunkbetreiber vorgeschlagen. Zum Beispiel der Ausschluss vom Zugang zum Band 3400-3800 MHz oder die Begrenzung auf 26% des Bereichs 3400-3800 MHz.

Tabelle 17: Von den Teilnehmern vorgeschlagene Spektrumskappen

700 MHz (2 x 30MHz)	800 MHz (2 x 30MHz)	900 MHz (2 x 30MHz)	1500 MHz (40 MHz) ^b	1800 MHz (2 x 75 MHz)	2100 MHz (2 x 60MHz)	2300 MHz (100 MHz) ^b	2600 MHz (2 x 70 MHz + 50 MHz)	3400-3600 MHz (190 MHz) ^b	3600-3700 MHz (100 MHz) ^b	3700-3800 MHz (100 MHz) ^b	Maximale Frequenzausstattung von – bis (in %) ^e
X											66% - 100%
			X								50% - 100%
					X						66% - 100% ^a
						X					100%
							X				40%
								X			53% - 100% ^d
									X	X	50% - 100% ^d
X	X	X									40% - 67%
X	X	X	X	X	X	X	X	X			0% ^c
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	43%
X	X	X	X	X	X		X				43%
X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	42%
X	X	X		X	X						37%-67%
X	X	X		X	X		X				39%-67%
X	X	X		X	X		X	X			0% ^c -67%
X					X						56%-67%

700 MHz (2 x 30MHz)	800 MHz (2 x 30MHz)	900 MHz (2 x 30MHz)	1500 MHz (40 MHz) ^b	1800 MHz (2 x 75 MHz)	2100 MHz (2 x 60MHz)	2300 MHz (100 MHz) ^b	2600 MHz (2 x 70 MHz + 50 MHz)	3400-3600 MHz (190 MHz) ^b	3600-3700 MHz (100 MHz) ^b	3700-3800 MHz (100 MHz) ^b	Maximale Frequenzausstattung von – bis (in %) ^e
X					X			X			0% ^c -67%
			X	X	X						40%
							X	X	X	X	40%
								X	X	X	26% - 100% ^d

^a Verzicht auf eine Kappe ist in Verbindung mit einem Floor von 2x15 MHz zu sehen.

^b Zur Frequenzmenge, die in den Bändern zur Verfügung steht vgl. Kapitel 3 des Konsultationsdokuments.

^c Ergibt sich aus der Forderung, dass der Erwerb von Spektrum im Bereich 3400-3600 MHz für Mobilfunker nicht möglich sein sollte.

^d Die 100%-Schwelle ergibt sich unter anderem aus dem Vorschlag, Kappen nur für den Fall vorzusehen, dass die Nachfrage in der Auktion gering ist.

^e Alle Prozentwerte sind aufgerundet.

Es sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass die Umsetzung einzelner Vorschläge zur Folge hätte, dass einzelne potenzielle Nachfrager vom Erwerb von Spektrum in einzelnen Bändern ausgeschlossen wären. So hätte etwa eine 40%-Kappe im Sub-1-GHz-Bereich zur Folge, dass A1 keine Frequenzen im 700-MHz-Band erwerben dürfte.

6.3 Spectrum floors

Zwei Konsultationsteilnehmer schlagen (implizit) vor, einen *spectrum floor* (implizit reservierte Mindestausstattung) von 2x15 MHz für das Band 2100 MHz vorzusehen. Dies wird mit dem substantiellen Geschäftsrisiko bei Verlust des Spektrums in diesem Bereich, dem unverhältnismäßigen Aufwand, der mit dem Ersatz der 2100-MHz-Frequenzen durch Frequenzen aus anderen Bereichen verbunden ist und generell mit dem Schutz der bestehenden Infrastruktur begründet. So wird ausgeführt, dass die gesamte Netztopologie geändert und die entsprechenden Endgeräte der Endkunden getauscht werden müssten, sollte ein bestehender Betreiber diese Frequenzen verlieren, da ja keine Ersatzfrequenzen aus einem ähnlichen Frequenzbereich (z.B. 1800 MHz) angeboten würden. Ein Teilnehmer schlägt vor, die Mindestausstattung von 2x15 MHz nur für Betreiber von infrastrukturwettbewerbskritischen Netzen vorzusehen.