



Sachstand

Aufbau der 4G-/LTE- und 5G-Mobilfunknetze in ausgewählten Ländern

Ländern

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 121/18
Abschluss der Arbeit: 19. Oktober 2018
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Stellungnahme des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)	4
3.	Stellungnahme der Bundesnetzagentur (BNetzA)	15
4.	Informationen aus einzeln angefragten Ländern	18
4.1.	Informationen aus Belgien	18
4.2.	Informationen aus Estland	19
4.3.	Informationen aus Kanada	20
4.4.	Informationen aus Schweden	20

1. Einleitung

Am 24. September 2018 hat die Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur einen Entwurf für die Vergabe- und Auktionsregeln für die Vergabe der für den 5G-Standard geeigneten Mobilfunkfrequenzen veröffentlicht, zu denen interessierte Kreise bis zum 12. Oktober 2018 Stellung nehmen konnten.¹

Der vorliegende Sachstand geht vor diesem Hintergrund der Frage nach, ob und wenn ja, unter welchen Bedingungen Mobilfunklizenzen für den Aufbau der **5G-Technologie** in ausgewählten Ländern bereits vergeben wurden. Dabei soll insbesondere geklärt werden,

- wie in diesen Ländern regulierungsrechtlich ein flächendeckender Netzausbau sichergestellt wird und
- ob die Betreiber der Mobilfunknetze (**Netzbetreiber**) dazu verpflichtet werden (sollen), ein gemeinsames Netz aufzubauen.

Ein weiterer Themenkomplex widmet sich dem Netzausbau für die **4G-Technologie/LTE**. In diesem Punkt soll geklärt werden, wie ausgewählte Länder regulierungsrechtlich sicherstellen, dass der Netzausbau für die 4G-Technologie/LTE tatsächlich stattfindet.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden zum einen verschiedene Institutionen um Stellungnahme gebeten. So enthält die vorliegende Arbeit die Antworten des **Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)** sowie der **Bundesnetzagentur (BNetzA)**. In Deutschland aktive Interessensverbände, die sich mit diesem Thema befassen und die um eine Stellungnahme gebeten wurden, konnten zur Beantwortung dieser Fragen keine Informationen übermitteln. Zum anderen wurden die Länder **Kanada, Estland, Schweden, Belgien** um eine Stellungnahme zu diesen Fragen ersucht.

2. Stellungnahme des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Auf die übersandten Fragen antwortete das BMVI folgendermaßen:²

„Mit „5G“ wird die nächste, fünfte Generation der Mobilfunktechnik bezeichnet, die für 2020 erwartet wird. Dieser Mobilfunkstandard wird ein wichtiger Evolutionsschritt im Bereich Mobilfunk sein.

Deutschland hat als erstes Land in Europa eines der sogenannten 5G-Pionierbänder (700 MHz, 3.4-3.8 GHz, 26 GHz), das 700-MHz-Band im Jahr 2015 versteigert. Die 5G-Pionierbänder wurden

1 Vgl. dazu die umfassenden Informationen auf der Internetseite der Bundesnetzagentur. Link: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Oeffentliche_Netze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html (letzter Abruf: 19.10.2018); dazu auch **Deutscher Bundestag (2018)**. Rechtliche Vorgaben für die telekommunikationsrechtlichen Verfahren zur Vergabe und Zuteilung von Mobilfunkfrequenzen. Ausarbeitung der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages vom 07.09.2018. WD5-3000-112/18. Link: <https://www.bundestag.de/blob/572428/b31581c0476a0bda6b3a9d7183c074c7/wd-5-112-18-pdf-data.pdf> (letzter Abruf: 19.10.2018).

2 Nachfolgend wird die Stellungnahme des BMVI vom 10.10.2018 im Wortlaut wiedergegeben.

2016 durch die Radio Spectrum Policy Group, eine hochrangige Expertengruppe auf EU-Ebene, identifiziert.

Zudem ist die Versteigerung des Frequenzbereichs 3.4-3.7 GHz für Anfang 2019 vorgesehen. Ebenfalls 2019 sollen die Vergabebedingungen für das 26-GHz-Band von der BNetzA festgelegt werden.

Bei der Vergabe von Funkfrequenzen für den drahtlosen Netzzugang (Mobilfunk) besteht in Deutschland keine Verpflichtung zur Nutzung einer bestimmten Mobilfunktechnologie. Die Mobilfunkbetreiber entscheiden daher unter Beachtung der geltenden Nutzungsbedingungen einschließlich der Versorgungsauflagen, welche Technologie im 700-MHz-Band oder anderen dem Mobilfunk zugewiesenen Bändern aufgebaut wird.

Alle bisher für den Mobilfunk gewidmeten Frequenzen (700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1.5 GHz, 2.1 GHz, 2.6 GHz) können daher durch ihre technologieneutrale Zuteilung grundsätzlich auch für die fünfte Generation des Mobilfunkstandards verwendet werden.

Die EU-weit harmonisierten technischen Bedingungen für eine zukünftige 5G-Nutzung werden zu diesem Zweck im EU-Frequenzausschuss (Radio Spectrum Committee) gegenwärtig angepasst. Dies geschieht für die bereits genutzten Mobilfunkbänder als auch für die Pionierbänder (3.6 GHz und 26 GHz).

Antwort auf die Frage 1:^[3]

700 MHz

- Neben Deutschland hat bisher nur Frankreich und Finnland das 700-MHz-Band versteigert.

3.4-3.8 GHz

- Teile des Frequenzbereichs 3.4-3.8 GHz wurden bereits in Großbritannien, Spanien, Irland und Ungarn unter 5G-Nutzungsbedingungen versteigert.

26 GHz

Bisher hat noch kein Land Frequenzen aus dem Band für Mobilfunk verfügbar gemacht. In den bisher geplanten und veröffentlichten Vergabeverfahren wird in den meisten Ländern entweder eine Versteigerung oder Zuteilung nach einem Antragsverfahren präferiert.“

Im Anhang I zu seiner Stellungnahme, der landesspezifische Informationen zu laufenden Vergabeverfahren enthält, führt das BMVI aus:

3 Mit dieser Frage sollte geklärt werden, welche Länder bereits Mobilfunklizenzen für den 5G-Standard versteigert haben.

„Anhang I – Vergabeverfahren

Mit dem Beschluss (EU) 2017/899 haben das Europäische Parlament und der Rat am 17. Mai 2017 die Nutzung des Frequenzbands 694-790 MHz (700-MHz-Band) für drahtlose breitbandige Kommunikationsdienste – Mobilfunk – festgelegt. Die Mitgliedstaaten müssen bis zum 30. Juni 2020 den Beschluss umsetzen und das Frequenzband verfügbar machen. Nur aus gebührend gerechtfertigten Gründen können die Mitgliedstaaten diese Frist bis zu zwei Jahren verlängern. Als Gründe für eine solche Verlängerung kommen ungelöste Probleme bei der Grenzkordinierung, eine komplexe technische Migration großer Teile der Bevölkerung zu fortgeschrittenen Rundfunkübertragungsstandards oder höhere Gewalt in Betracht.

Die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (EECC), die voraussichtlich Ende des Jahres in Kraft treten wird, legt Fristen für die Bereitstellung weiterer 5G-Bänder fest.

Bis zum 31. Dezember 2020 sollen die Mitgliedstaaten alle geeigneten Maßnahmen treffen, um die Nutzung von hinreichend großen Blöcken des Frequenzbandes 3.4-3.8 GHz sowie von mindestens 1 GHz des Frequenzbandes 24.25-27.5 GHz zu ermöglichen. Letzteres nur sofern eine eindeutige Nachfrage besteht und keine erheblichen Schwierigkeiten bei der Bandräumung entgegenstehen. Nun in begründeten Fällen dürfen Mitgliedstaaten diese Frist verlängern.

Österreich

700 MHz

- *Die Auktion 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz soll voraussichtlich Mitte 2020, ein Jahr nach Abschluss der Auktion 3.4-3.8 GHz, stattfinden.*

3.4-3.8 GHz

- *Die Telekom-Control-Kommission (TKK) hat die Vergabeunterlagen am 14. Mai 2018 beim Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) zur Genehmigung eingereicht. Mit einer Vergabe ist nicht vor 2019 zu rechnen.*
- *Nach den vorliegenden Informationen sollen regionale Lizenzen vergeben werden.*

26 GHz

- *Voraussichtlich ist ein Antragsverfahren für die Lizenzzuteilung vorgesehen.*

Belgien

700 MHz und 3.4-3.8 GHz

- *Das Belgische Institut für Postdienste und Telekommunikation (BIPT) hat am 13. August 2018 eine Multiband-Versteigerung (700 MHz, 900 MHz, 1427-1517 MHz, 1800 MHz, 2 GHz, 3.4-3.8 GHz) angekündigt. Der genaue Versteigerungstermin ist noch nicht bekannt.*

Tschechien

700 MHz

- *Die Tschechische Telekommunikationsbehörde „Český telekomunikační úřad“ (CTU) hat für die Vergabe des 700-MHz-Bandes einen „Wholesale-only-operator“ als Lizenznehmer vorgeschlagen. Des Weiteren soll ein Spektrum für ein potentiell neues Mobilfunkunternehmen reserviert werden. In einer zweiten Phase könnten die bestehenden Mobilfunkunternehmen nicht versteigertes Spektrum erwerben. O2, T-Mobile und Vodafone dürfen in der ersten Phase nur mitbieten, wenn Sie einen Wholesale-only-Service anbieten wollen. Die Versteigerung ist für die zweite Hälfte 2019 geplant.*

3.6-2.8 GHz

- *Dieser Frequenzbereich wurde bereits 2017 für die Mobilfunknutzung versteigert.*

Dänemark

700 MHz

- *Die nationale Energiebehörde „Energistyrelsen“ (ENS) plant eine Multiband-Versteigerung (700 MHz, 900 MHz, 2.3 GHz).*
- *Interessenten mussten bis zum 21. August 2018 Anträge zur Beteiligung an der Versteigerung einreichen.*

Finnland

700 MHz

- *Die Auktion fand im November 2016 statt.*

3.4-3.8 GHz

- *Die finnische Regulierungsbehörde für den finnischen Telekommunikations- und Postmarkt „Finnish Communications Regulatory Agency“ (FICORA) wird am 26. September 2018 den Frequenzbereich 3.4-3.8 GHz versteigern. Vorgesehen sind drei nationale Lizenzen für je 130 MHz.*

Frankreich

700 MHz

- *Die nationale Regulierungsbehörde „Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes“ (ARCEP) hat diesen Frequenzbereich bereits 2015 versteigert.*

3.4-3.8 GHz

- *Die öffentliche Anhörung soll im Oktober 2018 beginnen. Die Räumung und Versteigerung der Frequenzen soll bis 2020 abgeschlossen sein.*

26 GHz

- *Die öffentliche Anhörung wurde am 18. Juni 2018 beendet.*
- *Die Räumung und Versteigerung der Frequenzen soll ebenfalls bis 2020 abgeschlossen sein.*

Ungarn

700 MHz

- *Die öffentliche Anhörung zur Vergabe hat am 11. Juli 2018 stattgefunden.*
- *Die Vergabe soll bis zum 31. Dezember 2019 abgeschlossen sein.*

3.4-3.8 GHz

- *Eine Frequenzzuteilung ist bereits 2017 erfolgt.*

26 GHz

- *Es wird geprüft, ob dieser Frequenzbereich als Teil der 700-MHz-Versteigerung dem Markt zur Verfügung gestellt werden kann.*

Irland

700 MHz

- *Am 30. Juli 2018 endete eine erste öffentliche Konsultation für eine mögliche Multiband-Versteigerung (ggf. 700 MHz, 2 GHz, 2.3 GHz, 2.6 GHz).*

3.4-3.8 GHz

- *Die nationale Regulierungsbehörde „Commission for Communications Regulation“ (Com-Reg) hat den Frequenzbereich 2017 versteigert.*

26 GHz

- *Eine öffentliche Konsultation ist geplant.*

Italien

Am 10. September 2018 lief die Bewerbungsfrist für die Frequenzversteigerung der Bänder 700 MHz, 3.4-3.8 GHz, 26 GHz ab. Es haben sich sieben Bieter für die Teilnahme an der Auktion

bei der nationalen Regulierungsbehörde „Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni“ (AGCOM) erfolgreich beworben.

700 MHz

- Es sollen 2x30 MHz und 15 MHz aus der Mittenlücke für den drahtlosen Netzzugang als Supplementary Downlink (SDL) versteigert werden.

3.4-3.8 GHz

- Es sollen 200 MHz im Frequenzbereich 3.6-3.8 GHz versteigert werden.
- Für den Frequenzbereich 3.4-3.6 GHz wurden die bestehenden Lizenzen bis 2029 verlängert.

26 GHz

- Es sollen 1000 MHz im Frequenzbereich 26.5-27.5 GHz versteigert werden.

Niederlande

700 MHz

- Die Frequenzbereiche 700 MHz, 1452-1492 MHz und 2 GHz sollen bis Ende 2019 versteigert werden.

3.4-3.8 GHz und 26 GHz

- Details zur Vergabe sollen bis zum Jahresende veröffentlicht werden.

Polen

Am 8. August 2018 endete die Kommentierungsfrist bzgl. der „Urząd Komunikacji Elektronicznej“- (UKE-) Vorstellung zur Nutzung der 5G-Pionierbänder (700 MHz, 3.4-3.8 GHz, 26 GHz).

700 MHz

- Aufgrund der schwierigen Verhandlung zur Räumung des 700-MHz-Bandes mit östlichen Nachbarstaaten (insbesondere Russland) sind die Planungen zur Vergabe noch nicht abgeschlossen.
- Ziel ist es, die Frequenzen bis zum 30. Juni 2020 gemäß der EU-Vorgaben bereitzustellen.

3.4-3.8 GHz

- Der komplette Frequenzbereich 3.4-3.6 GHz soll bis 2023 verfügbar gemacht werden.
- Aus dem Frequenzbereich 3.6-3.8 GHz sollen 150 MHz bis 2025 verfügbar gemacht werden.

26 GHz

- *Der Frequenzbereich 26.6-27.0 GHz soll insgesamt verfügbar gemacht werden.*
- *Aus dem Frequenzbereich 24.7-26.5 GHz sollen 1400 MHz verfügbar gemacht werden.*

Portugal

700 MHz

- *ANACOM hat am 27. Juni 2018 seinen Fahrplan zur Mobilfunknutzung der 700-MHz-Frequenzen veröffentlicht.*
- *Details zur Vergabe sollen bis Ende 2018 veröffentlicht werden.*
- *Die Räumung soll im vierten Quartal 2019 beginnen und im Mai 2020 abgeschlossen sein.*

3.4-3.8 GHz und 24.5-27.5 GHz

- *Im Mehrjahresplan (2018-2020) hat die nationale Regulierungsbehörde „Autoridade Nacional de Comunicações“ (ANACOM) Studien für eine mögliche Versteigerung der Pionierbänder angekündigt.*

Rumänien

700 MHz, 3.4-3.8 GHz und 26 GHz

- *Die Nationale Behörde für Verwaltung und Regulierung in der Kommunikation „Autoritatea Națională pentru Administrare și Reglementare în Comunicații“ (ANCOM) plant eine Multiband-Versteigerung (700 MHz, 800 MHz, 1427-1515 MHz, 2 GHz, 2.6 GHz, 3.4-3.6 GHz, 26 GHz) vor dem 15. Dezember 2019.*
- *Das 700-MHz-Band soll bis Mitte 2020 für den Mobilfunk verfügbar gemacht werden.*

Slowenien

700 MHz

- *Die nationale Regulierungsbehörde „Agencija za pošto in elektronske komunikacije republike Slovenije“ (AKOS) plant immer noch bis Ende 2018 die Versteigerung des 700-MHz-Bandes. Die Vergabebedingungen wurden jedoch noch nicht veröffentlicht.*

Spanien

700 MHz

- *Das Vergabeverfahren soll im Januar 2019 beginnen.*

3.4-3.8 GHz

- *Der Frequenzbereich 3.6-3.8 GHz wurde im Juli 2018 versteigert.*
- *Bestehende Lizenzen im Frequenzbereich 3.4-3.6 GHz können auch für 5G verwendet werden.*

26 GHz

- *Der Frequenzbereich soll bis zum 31. Dezember 2021 für eine primäre Mobilfunknutzung geräumt werden.*

Schweden

700 MHz

- *Die Auktion zur Vergabe des Frequenzbereichs 713-733 MHz und 768-788 MHz soll am 4. Dezember 2018 starten.*

3.4-3.8 GHz

- *Die Vergabe des Frequenzbereichs 3.4-3.8 GHz ist für 2019 vorgesehen.*

26 GHz

- *Eine Zuteilung für den Frequenzbereich 26.5-27.5 GHz soll voraussichtlich 2019 beginnen.*

Schweiz

700 MHz und 3.4-3.8 GHz

- *Die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) hat im Juli 2018 die Vergabebedingungen für eine Multiband-Versteigerung 700 MHz (2x30 MHz + 15 MHz für supplemental downlink), 1427-1517 MHz, 3.5-3.8 GHz, 2.6 GHz veröffentlicht, die Anfang 2019 erfolgen soll.*

Großbritannien

700 MHz

- *Die nationale Regulierungsbehörde „Office of Communications“ (OFCOM) plant, den Frequenzbereich in der zweiten Jahreshälfte 2019 zu versteigern.*

3.4-3.8 GHz

- *Der Frequenzbereich 3.4-3.6 GHz wurde im April 2018 versteigert.*
- *Die Versteigerung des Frequenzbereichs 3.6-3.8 GHz ist für die zweite Jahreshälfte 2019 vorgesehen.*

26 GHz

- *Für die Nutzung dieses Frequenzbereichs läuft bis zum 22. September 2018 eine öffentliche Konsultation.“*

Zu Beantwortung der weiteren Fragen führt das BMVI in seiner Stellungnahme aus:

„Antwort auf die Frage 2:^[4]

In den EU-Mitgliedstaaten wird eine möglichst flächendeckende Mobilfunkversorgung üblicherweise über sogenannte Versorgungsaufgaben geregelt. Aufgrund ihrer physischen Ausbreitungsbedingungen sind für eine Flächenversorgung insbesondere Frequenzen unterhalb 1 GHz geeignet. Die 3.6-GHz- und 26-GHz-Frequenzen ergänzen die Mobilfunknetze für die punktuelle Übertragung von hohen Datenmengen.“

Im Anhang II zu seiner Stellungnahme, der weitere Informationen zu den regulatorischen Vorgaben enthält, führt das BMVI aus:

„Anhang II – Regulatorische Vorgaben im Hinblick auf 5G-Pionierbänder

Im Folgenden wird nur auf regulatorische Vorgaben im Hinblick auf 5G-Pionierbänder eingegangen. Andere Mobilfunkbänder werden nicht betrachtet. Die Vorgaben beziehen sich auf die Versorgung der geographischen Fläche. Aussagen zur geforderten Qualität der Versorgung werden nicht getroffen. In der Regel handelt es sich um eine Versorgung mit LTE.

Österreich

- *Ein Instrument zur Verbesserung der Versorgung wird voraussichtlich der verpflichtende Aufbau einer bestimmten Anzahl von Basisstationen im Rahmen der 3.4-3.8-GHz-Vergabe sein.*

Belgien

- *Für die Auktion des 700-MHz-Bandes ist eine Versorgungsaufgabe von 99,5% der Bevölkerung vorgeschlagen.*

Tschechien

- *Für den Frequenzbereich 3.6-3.8 GHz wurde eine ergänzende Versorgungsaufgabe (Nutzungsverpflichtung innerhalb von 4 Jahren und prozentuale Abdeckungsverpflichtung der Bevölkerung nach drei und fünf Jahren) erstellt.*

4 Das BMVI wurde um die Beantwortung der Frage gebeten, wie diese Länder, in denen bereits Mobilfunklizenzen vergeben wurden, sicherstellen, dass das Mobilfunknetz flächendeckend ausgebaut wird.

Dänemark

- Die nationale Energiebehörde „Energistyrelsen“ (ENS) hat 167 Gebiete mit nicht ausreichender Versorgung definiert, die von den Gewinnern der 700/900-MHz-Vergabe versorgt werden müssen.

Finnland

- Ein Lizenznehmer der 700-MHz-Lizenz muss 99% der Bevölkerung innerhalb von 3 Jahren nach Vergabe versorgen. Die Auflage kann auch mit 800 MHz, 1800 MHz und 2.6 GHz Frequenzen erfüllt werden. Zudem muss eine angemessene In-Haus-Versorgung gewährleistet werden. Der Lizenznehmer muss alle Hauptverkehrswege, zweitrangige Straßen, Regional- und Verbindungsstraßen sowie das gesamte Eisenbahnnetz der staatlichen Eisenbahngesellschaft versorgen. Jeder Lizenznehmer muss 35% der Bevölkerung mit seinem eigenen Netz erreichen. Darüber hinaus kann Infrastruktur gemeinsam genutzt werden.
- Für den Frequenzbereich 3.4-3.8 GHz wurden keine Versorgungsaufgaben definiert.

Frankreich

- 700-MHz-Versorgungsaufgabe bis zum Jahr 2030:
 - 99,6% der Bevölkerung in den städtischen Gebieten,
 - 100% der Hauptverkehrswege,
 - 97,7% in vordefinierten prioritären Gebieten (22500 Kommunen mit geringer Bevölkerungsdichte)(bis 2022: 50% und 2027: 92%),
 - 90% der nationalen Eisenbahnstrecken (bis 2022: 60% und 2027: 80%).

Irland

- Die veröffentlichten Unterlagen zur Multiband-Versteigerung (ggf. inklusive des 700-MHz-Bandes) enthalten keine Versorgungsaufgaben.
- Alle Lizenznehmer im 3.4-3.8 GHz-Band müssen eine Mindestanzahl an Basisstationen in bestimmten Regionen (insgesamt 9 Regionen, 4 ländliche und 5 städtische) innerhalb von 3 Jahren aufbauen.

Italien

- Für das 700-MHz-Band wurden zeitlich gestaffelte Versorgungsaufgaben vorgegeben. Zudem wurde den etablierten Mobilfunkunternehmen eine fünfjährige nationale Roaming-Verpflichtung auferlegt, die neuen Anbietern eine Flächenversorgung ermöglichen soll.
- Für den Frequenzbereich 3.4-3.8 GHz wurden prozentuale Versorgungsaufgaben (5% bzw. 10% der Bevölkerung) vorgegeben.

Niederlande

- Die Versorgungsaufgabe für die 700 MHz-Vergabe soll voraussichtlich bei 98% der Bevölkerung liegen.

Schweden

- *Eine Lizenz des 700-MHz-Bandes enthält spezielle Auflagen zur Versorgung bestimmter, genau ausgewiesener, dünn besiedelter Gebiete.*

Schweiz

- *Für den Frequenzbereich 700 MHz besteht eine Versorgungsverpflichtung von 50% der Bevölkerung bis 31. Dezember 2024.*

Großbritannien

- *OFCOM hat im 700-MHz-Band eine Versorgungsaufgabe von 92% der Landesfläche innerhalb von drei Jahren, insbesondere 92% von England und Nord Irland, 83% von Wales und 76% von Schottland vorgeschlagen.*
- *Jeder Lizenznehmer soll für mindestens 60% der vorab definierten 200.000 Wohn- und Geschäftsräume in ländlichen Gebieten eine gute In-Haus-Versorgung sicherstellen.“*

Weiterhin führt das BMVI in seiner Stellungnahme aus:

„Antwort auf die Frage 3:^[5]

Nach unserem Kenntnisstand besteht in keinem Land eine Verpflichtung der Netzbetreiber zum Aufbau einer gemeinsam genutzten Infrastruktur.

Antwort auf die Frage 4:^[6]

Australien:

Australien verfügt über drei landesweite LTE-Mobilfunknetze unterschiedlicher Netzbetreiber und zudem, seit Anfang 2018, über einen vierten Anbieter in größeren Städten.

Australien greift regulierungsrechtlich nicht in den Netzausbau für 4G/LTE ein. Die australische Regierung ist der Auffassung, dass die Marktpreisbildung im Allgemeinen der effizienteste Mechanismus für die Nutzung von Frequenzen ist und einen ausreichenden Anreiz für eine qualitative Versorgung bietet. Weitere Informationen zur gemeinsamen Nutzung von Infrastruktur liegen nicht vor.

5 Mit der Frage sollte geklärt werden, ob es nach Kenntnis des BMVI Länder gibt, in denen Netzbetreiber zum Aufbau eines gemeinsam genutzten Mobilfunknetzes verpflichtet werden.

6 Diese Frage widmete sich dem Netzausbau für den 4G-Standard/LTE und es sollte erläutert werden, wie in den Ländern Australien, Kanada und Schweden regulierungsrechtlich sichergestellt wird, dass der Netzausbau für diesen Mobilfunkstandard tatsächlich stattfindet.

Kanada:

In Kanada operieren mehrere Mobilfunknetze unterschiedlicher Netzbetreiber, einige haben vertragliche Vereinbarungen zur gemeinsamen Nutzung von Infrastruktur abgeschlossen. Den Gewinnern der Versteigerung wird in den Lizenzen als Versorgungsaufgabe eine über die Jahre gestaffelte prozentuale, zunehmende Bevölkerungsversorgung vorgeschrieben. Die Lizenznehmer müssen ihre Standorte in eine Datenbank der Regulierungsbehörde eintragen.

Schweden:

Es gibt in Schweden vier landesweite LTE-Mobilfunknetze unterschiedlicher Netzbetreiber. 2009 ist ein fünfter Anbieter mit landesweiter Abdeckung und teilweise eigener Infrastruktur entstanden. In dem am 4. Dezember 2018 anstehenden Vergabeverfahren für das 700-MHz-Band wird eine Lizenz mit einer besonderen Auflage zur Versorgung bestimmter, genau ausgewiesener, dünn besiedelter Gebiete vergeben. In diesen Gebieten müssen sowohl Sprachdienste mit guter Sprachqualität als auch Datenverbindungen mit mindestens 10 Mbit/s möglich sein. In fünf Stufen (Ende 2021 bis 2024) muss die Abdeckung von 25% auf 100% gesteigert werden. Als Gegenleistung für die Beseitigung der weißen Flecken erhält der Lizenznehmer bis zu 100.000.000 SEK vom Auktionserlös für den Aufbau von neuen Basisstationen.“

3. Stellungnahme der Bundesnetzagentur (BNetzA)

Der Bitte um Beantwortung der übersandten Fragen⁷ kam die BNetzA folgendermaßen nach:⁸

„5G-Frequenzen

Grundsätzlich sind alle Mobilfunkfrequenzen für die Erbringung von 5G-Diensten geeignet. Die Frequenzen werden technologieneutral zugeteilt, damit auch in Zukunft die neuesten Techniken flexibel eingesetzt werden können. Insofern gibt es keine „5G-Frequenzen“.

In Europa wird jedoch die Einführung von 5G-Diensten zunächst in den Frequenzbändern 700 MHz, 3.6 GHz und 26 GHz angestrebt. Hierzu hat die RSPG eine entsprechende Roadmap erstellt (vgl. hierzu „RSPG Second Opinion on 5G networks“; https://circabc.europa.eu/sd/a/fe1a3338-b751-43e3-9ed8-a5632f051d1f/RSPG18-005final-2nd_opinion_on_5G.pdf).

Es ist davon auszugehen, dass auch in den weiteren für Mobilfunk zugeteilten Frequenzbändern mittel- bis langfristig neue Techniken für die Erbringung von 5G-Diensten eingeführt werden. Hier sind derzeit Techniken wie GSM (2G), UMTS (3G) und LTE (4G) im Einsatz. Für diese Frequenzen und entsprechende Techniken gibt es ein weit verbreitetes sogenanntes „Eco-System“,

⁷ Vgl. die Fragestellungen in den Fußnoten 3 bis 6.

⁸ Nachfolgend wird die Stellungnahme der BNetzA vom 21.09.2018 im Wortlaut wiedergegeben. **Fettungen durch den Verfasser.**

d. h. dass Netzkomponenten, Basisstationen und Endgeräte verfügbar und für die Erbringung von Sprach- und Datendiensten aufeinander abgestimmt werden.

700 MHz

Das 700-MHz-Band eignet sich besonders für 5G-Dienste mit besonderen Anforderungen an einen geringen Energieverbrauch (z. B. Sensoren).

In Deutschland ist dieses Band im Jahr 2015 versteigert worden. Damit war Deutschland das erste europäische Land und Impulsgeber für eine frühzeitige Bereitstellung der Frequenzen in Europa. Weitere Länder wie Frankreich und Finnland sind anschließend gefolgt. In den meisten anderen europäischen Ländern ist die Vergabe in diesem und nächstem Jahr geplant.

Da noch bestehende Rundfunknutzungen im Zuge der Digitalisierung europaweit verlagert werden mussten, ist das 700-MHz-Band ab dem nächsten Jahr, zeitlich nahezu parallel zur Entwicklung von Geräten mit dem neuen Standard 5G-NR (5G New Radio), in Deutschland flächendeckend für Mobilfunk nutzbar.

3.6 GHz

Das 3.6-GHz-Band wird in Deutschland nächstes Jahr für Mobilfunk vergeben. Es ist abzusehen, dass dieses Band auch weltweit eine enorme Bedeutung für 5G-Dienste haben wird. Zum einen bietet dieses Band besonders große Bandbreiten und zum anderen ist es weltweit harmonisiert. Deutschland wird auch hier mit einem frühen Vergabezeitpunkt eine führende Position einnehmen.

Zwar sind diese Frequenzen auch in anderen Ländern, ähnlich wie derzeit in Deutschland, zugeteilt. Die nötige Bandbreite für 5G-Dienste mit Anforderungen an hohe Datenraten oder geringe Latenzen ist aber selten gegeben. In Europa gibt es lediglich in Irland und Spanien Zuteilungen mit den für 5G-Dienste angestrebten 80 – 100 MHz-Bandbreite. Neben Deutschland planen aber auch andere Länder (z. B. Österreich und Schweden) eine zeitnahe Vergabe der Frequenzen.

In Irland sind die Frequenzen regional vergeben und mit Auflagen zum Aufbau von 5G-Basisstationen verbunden worden. Hierfür sollen abhängig von der Bandbreite des zugewiesenen Spektrums und des Gebietstyps (ländlich, städtisch) 2 – 25 Basisstationen im entsprechenden Gebiet aufgebaut werden, damit Anreize für die Einführung von 5G-Diensten entstehen. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt aktuell auch Österreich.

Schweden hingegen plant eine Aufteilung des Bandes für regionale und landesweite Zuteilungen nach dem Vorbild in Deutschland.

26 GHz

Das 26-GHz-Band eignet sich insbesondere für 5G-Dienste mit besonderen Anforderungen an hohe Verfügbarkeit und hohe Datenrate. Hier steht eine sehr große Menge an Spektrum zur Verfügung, um Datenraten im Gbit/s-Bereich zu erreichen. Dafür werden 800 MHz für die Datenübertragung angestrebt. Das zeigen auch die derzeitigen Versuche mit Frequenzen im Bereich sog-

nannter Millimeterwellen weltweit. Das 26 GHz-Band wird tendenziell zur Anbindung von Unternehmen oder die Vernetzung von Maschinen/Robotern in Industriehallen (Industrie 4.0) eingesetzt werden.

Die Bundesnetzagentur hat erste Erwägungen für ein entsprechendes Antragsverfahren zur Kommentierung gestellt (vgl. hierzu www.bundesnetzagentur.de/lokalesbreitband). Auch hier ist Deutschland im europäischen Vergleich frühzeitig gestartet. Diese Frequenzen werden derzeit noch mit Richtfunkanwendungen genutzt.

Verpflichtung zum Aufbau gemeinsamer Netze

Verpflichtungen zum Aufbau gemeinsamer Netze sind der Bundesnetzagentur auch im Ausland nicht bekannt. Auch wenn in einigen Ländern einzelne Netze in Kooperation (mittels eines Joint Ventures) aufgebaut und betrieben werden, basiert dies, soweit bekannt, nicht auf Verpflichtungen. In Schweden beispielsweise gibt es mehrere Joint Ventures unterschiedlicher Konstellation zwischen den fünf schwedischen Mobilfunknetzbetreibern. Dabei sind die gemeinsamen Aktivitäten immer nur auf ein Netz (2G, 3G oder 4G) begrenzt. Nach Angaben des Regulierers hatte dieser vorgegeben, dass ein gemeinsamer Netzausbau nur bis zu einem bestimmten Prozentsatz des Netzes erlaubt ist.

Versorgungsverpflichtungen in Australien, Kanada und Schweden

Schweden zeichnet sich insgesamt durch eine gute Mobilfunkversorgung aus. Insbesondere die Versorgung der Bevölkerung in ländlichen, bergigen Regionen wurde dadurch erreicht, dass bei der Vergabe des 800-MHz-Bandes an einen Frequenzblock eine Verpflichtung geknüpft wurde, die auf eine Mobilfunkversorgung unversorgter Haushalte abzielte.

Derjenige Netzbetreiber, der diesen Frequenzblock ersteigerte, hatte im Rahmen der Auktion einen zuvor festgelegten Kapitalwert als Teil des Gebots zurückzustellen und damit den Netzausbau für die unversorgten Haushalte zu finanzieren. Ziel war die Versorgung mit mindestens 1 Mbit/s.

Im Zuge dieses Netzausbaus hat ein weiteres Unternehmen ebenfalls im ländlichen Raum sein Netz ausgebaut. Hierdurch ist weiterhin ein Infrastrukturwettbewerb in der Fläche vorhanden. Eine flächendeckende Versorgung mit Mobilfunk gibt es allerdings auch in Schweden nicht.

Kanada ist mehr als 25-mal so groß wie Deutschland und hat dabei halb so viele Einwohner. Der Großteil der Einwohner lebt nahe der Grenze zu den USA. Die Versorgung der Bevölkerung im ländlichen bergigen Bereich stellt den kanadischen Staat vor sehr hohe Herausforderungen. Für die Anbindung der Bevölkerung an das Internet werden in Kanada auch Frequenzen aus dem Betriebsfunk oder Kurzwellenfunk genutzt. Diese Frequenzen liegen weit unterhalb der typischen Mobilfunkfrequenzen und eignen sich besonders durch bessere Ausbreitungsbedingungen. Zudem spielt die Anbindung über Satelliten in Kanada eine größere Rolle als beispielsweise in Europa.

In Kanada werden aufgrund der Größe des Landes Frequenzen oft regional vergeben. Im Bereich 700 MHz wurden die Zuteilungsinhaber verpflichtet, mindesten 90% der Bevölkerung in der jeweiligen Region zu versorgen. Nähere Einzelheiten sind auf der Internetseite der kanadischen Regierung zu finden (vgl. hierzu https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/h_sf01714.html).

Australien ist mehr als 20-mal so groß wie Deutschland und hat dabei weniger als ein Drittel der Einwohner. Auch in Australien werden nicht alle Einwohner mit Mobilfunk versorgt. Zur Versorgung der Bevölkerung werden auch hier, ähnlich wie in Kanada, andere Netze als die Mobilfunknetze mit tieferen und damit reichweitenstärkeren Frequenzen genutzt. Auch die Anbindung mittels Satelliten spielt in Australien eine große Rolle. Funkinfrastrukturen ersetzen insbesondere in sogenannten „Outback“ oft andere Infrastrukturen. Z. B. werden Schüler zu Hause über das Internet unterrichtet. Dieses erfordert oft den Einsatz von geeignetem Funkspektrum auch über Satelliten, wenn die Verlegung von Festnetzinfrastruktur sehr teuer ist.“

4. Informationen aus einzeln angefragten Ländern

Nachfolgend werden die Informationen wiedergegeben, die auf der Basis eine Abfrage bei den Parlamenten seitens der einzelnen Länder zur Beantwortung der genannten Fragestellungen übersandt wurden.

4.1. Informationen aus Belgien

Nach Informationen aus Belgien plant die zuständige Behörde die oben bereits durch das BMVI angesprochene Multiband-Versteigerung im Herbst des Jahres 2019 durchzuführen. In diesem Zusammenhang sind zahlreiche englisch- und französischsprachige sowie niederländische Dokument vom Belgischen Institut für Postdienste und Telekommunikation (BIPT) veröffentlicht worden.⁹

Um die Versorgung der Bevölkerung sicherzustellen, wurden den Netzbetreibern in der Vergangenheit bereits verschiedene Verpflichtungen auferlegt. Die wichtigste ist mit dem 800-MHz-Band verknüpft und verlangt von den entsprechenden Netzbetreibern ab dem 30. November 2019, mindestens 98% der belgischen Bevölkerung mit einer Datenrate von mindestens 3 Mbit/s zu versorgen.

Im Rahmen der zu treffenden neuen Entscheidungen werden auch neue Verpflichtungen eingeführt. Ohne weitergehende qualitative Vorgaben zu machen, werden die Netzbetreiber ab dem 15. März 2021 zum einen verpflichtet sein, 99,5% der belgischen Bevölkerung zu versorgen. Im Zusammenhang mit der Vergabe des 700-MHz-Bandes werden die Netzbetreiber verpflichtet, 99,8% der belgischen Bevölkerung mit einer Bitrate von 3 – 6 Mbit/s zu versorgen. Eine weitere Versorgungsverpflichtung wird die belgischen Hauptschienenwege betreffen.

⁹ Diese Dokumente finden sich auf der Internetseite des BIPT. Link: <https://www.bipt.be/en/operators/radio/rights-of-use/communication-of-the-bipt-council-of-13-august-2018-at-the-request-of-the-minister-of-telecommunications-relating-to-the-draft-regulation-on-the-multiband-auction> sowie <https://www.bipt.be/en/operators/radio/rights-of-use/ongoing-and-future-allocation-procedures/communication-of-the-bipt-council-of-10-september-2018-regarding-he-introduction-of-5g-in-belgium> (letzter Abruf: 19.10.2018).

Nach Informationen aus Belgien spielte ein gemeinsames Betreiben von Netzinfrastruktur bisher keine große Rolle. Eine derartige Kooperation zwischen den drei belgischen Netzbetreibern beschränkte sich regelmäßig auf besondere Fälle, wie etwa die Abdeckung schwieriger Zugangspunkte oder Tunnel.

Umso mehr soll das gemeinsame Nutzen der Telekommunikationsinfrastruktur für den kommenden Aufbau und den Betrieb der Netzinfrastruktur für den 5G-Standard an Bedeutung gewinnen. Daher hat Belgien den Netzbetreibern auch erlaubt, sich ein Frequenzband zu teilen. Auch wenn die geteilte Nutzung aktiver Infrastruktur aus Gründen der Kostenersparnis und der Effizienzsteigerung erfolgt, sind mit der Frequenzteilung erhebliche Kosten verbunden. Und die Bedingungen müssen zum Zeitpunkt des Zuweisungsverfahrens zwischen den Beteiligten bekannt sein. Von einer Verpflichtung zur gemeinsamen Nutzung eines Frequenzbandes wurde daher abgesehen. Vielmehr soll die Entscheidung bei den Netzbetreibern liegen. Im Falle einer derartigen Kooperation prüft die belgische Regulierungsbehörde allerdings, ob die Vereinbarungen unter Aspekten des Wettbewerbsrechts zulässig sind. Damit das BIPT über die notwendigen Informationen verfügt, um insbesondere die wettbewerbsrechtlichen Prüfungen durchführen zu können, sind die Netzbetreiber verpflichtet, die Behörde im Verlauf des Antragsverfahrens zur Genehmigung der Frequenzteilung umfassend zu informieren.

4.2. Informationen aus Estland

Nach estnischen Informationen wurden bisher keine Mobilfunklizenzen für die Nutzung des 5G-Standards versteigert. Im April 2018 fand lediglich eine öffentliche Konsultation hinsichtlich des Frequenzbereichs 3.6 MHz statt. Die Vorbereitungen für ein öffentliches Versteigerungsverfahren laufen. Das Verfahren soll bis Ende 2018 abgeschlossen sein.

Spezielle Versorgungsaufgaben werden aller Voraussicht nach wohl nicht Gegenstand des Vergabeverfahrens sein. Den Hintergrund bildet dabei die Notwendigkeit, andere Primärdienste von Nicht-EU-Staaten in den Grenzgebieten zu schützen.

Eine rechtliche Verpflichtung, dass Netzbetreiber gemeinsam Mobilfunkinfrastruktur aufbauen und/oder betreiben, besteht in Estland nicht. Dessen ungeachtet existieren zahlreiche Einzelfälle, in denen sich Netzbetreiber ihre Infrastruktur auf freiwilliger Basis teilen (so bei den meisten Mobilfunkmasten und Indoor-Netzwerken).

Im Hinblick auf den 4G-Standard/LTE verfügen die in Estland aktiven Mobilfunknetzbetreiber über landesweite Lizenzen und sind verpflichtet, ihre Netze effizient zu betreiben. Einige der in den Frequenzbändern 2500 MHz und 800 MHz vergebenen Lizenzen enthalten Versorgungsaufgaben. So müssen Inhaber einer 800 MHz-Lizenz innerhalb eines festgeschriebenen Zeitraums 199 Basisstationen errichten, die ihrerseits eine 95%ige Versorgung garantieren.

4.3. Informationen aus Kanada

Nach Informationen aus Kanada wurden bisher auch dort keine Mobilfunklizenzen zur Nutzung für den 5G-Standard versteigert. Allerdings startete 2017 bereits der Konsultationsprozess mit dem Ziel, bis 2020 Mobilfunkfrequenzen für den 5G-Standard verfügbar zu machen.¹⁰

Aufgrund der Landesgröße besteht in Kanada keine umfassende Netzabdeckung mit Mobilfunkdiensten. Die einzelnen Netzbetreiber haben auf ihren jeweiligen Internetseiten Landkarten veröffentlicht, die die jeweils von ihnen versorgten Gebiete anzeigen.¹¹

Eine regulierungsrechtliche Verpflichtung dahingehend, dass die Mobilfunknetzbetreiber ihre Netzinfrastruktur teilen und gemeinsam nutzen, besteht in Kanada nicht. Allerdings hat die kanadische Regierung einige Vorgaben erlassen, denen freiwillige Kooperationen insbesondere im Hinblick auf Inlandsroaming und das Teilen von Netzinfrastruktur wie etwa Sendemasten entsprechen müssen.¹²

Im Hinblick auf den weiteren Ausbau der Mobilfunknetze für den 4G-Standard/LTE hat die kanadische Regulierungsbehörde „*Canadian Radio-television and Telecommunications Commission*“ (CRTC) einige regulierungsrechtliche Entscheidungen getroffen, um diesen Ausbau weiter voranzutreiben.¹³ So soll etwa der Aufbau der nötigen Infrastruktur mittels eines „*funding program*“ finanziell gefördert werden.¹⁴

4.4. Informationen aus Schweden

Auch in Schweden wurden durch die zuständige Regulierungsbehörde („*Post och Telestyrelsen*“ (PTS)) bisher noch keine Mobilfunklizenzen für die Nutzung durch den 5G-Standard vergeben. Nach Informationen aus Schweden sollen diese Lizenzen im Laufe des Jahres 2019 zugewiesen

10 Vgl. dazu die Informationen auf der Internetseite der kanadischen Regierung sowie des kanadischen Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und wirtschaftliche Entwicklung. Links: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11298.html>, <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11399.html>, https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2017/06/public_consultationon5gforfastermobilenetworks.html sowie <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11403.html> (letzter Abruf: 19.10.2018).

11 Vgl. die Informationen auf den Internetseiten der kanadischen Mobilfunknetzbetreiber. Links: https://www.bell.ca/Mobility/Our_network, <https://www.rogers.com/consumer/wireless/network-coverage> sowie <https://www.telus.com/en/mobility/network/coverage-map> (letzter Abruf: 19.10.2018).

12 Dazu die Informationen auf der Internetseite der kanadischen Regierung. Link: http://publications.gc.ca/site/archive-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ic/Iu64-43-2-2013-eng.pdf (letzter Abruf: 19.10.2018).

13 Dazu die Informationen auf der Internetseite der CRTC. Link: <https://crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-496.htm> (letzter Abruf: 19.10.2018).

14 Informationen zum kanadischen „*funding program*“ finden sich auf der Internetseite der CRTC sowie der kanadischen Regierung. Links: <https://crtc.gc.ca/eng/archive/2018/2018-377.htm>, <https://www.canada.ca/en/radio-television-telecommunications/news/2018/09/crtc-announces-details-of-the-broadband-fund.html> (letzter Abruf: 19.10.2018).

werden. Wie auch Deutschland hat Schweden bisher keine Entscheidungen getroffen, die die zukünftigen Inhaber dieser Mobilfunklizenzen zur Sicherstellung eines bestimmten Versorgungsgrads verpflichten. Dessen ungeachtet wird Schweden den „5G for Europe Action Plan“¹⁵ der Europäischen Kommission umsetzen.

Nach Informationen aus Schweden sind inländische Mobilfunknetzbetreiber nicht dazu verpflichtet, gemeinsam zu nutzende Netzinfrastruktur aufzubauen. Allerdings müssen die Netzbetreiber Teile ihrer Infrastruktur mit anderen Unternehmen teilen. Verstößt ein Mobilfunknetzbetreiber gegen diese Verpflichtung, kann die PTS eine Geldbuße verhängen.

Im Hinblick auf die Sicherstellung der 4G-/LTE-Versorgung bestehen in Schweden regulierungsrechtliche Vorgaben in Abhängigkeit vom jeweiligen Frequenzband so etwa für den Frequenzbereich 900 MHz und weniger. So müssen Mobilfunknetzbetreiber, die den Frequenzbereich 450 MHz verwenden, mindestens 80% der Bevölkerung innerhalb jeder größeren Gemeinde versorgen. In Schweden existieren 21 derartige Gemeinden. Netzbetreiber, die den Frequenzbereich 800 MHz verwenden, sollen vor allem Infrastruktur errichten, die Unternehmen den Zugang zu bisher nicht verfügbaren Breitbandanschlüssen gewähren. Und die Netzbetreiber des Frequenzspektrums 900 MHz müssen ihre Netzabdeckung bis 2015 aufrechterhalten. Insbesondere ist es ihnen untersagt, die Versorgung an öffentlichen Straßen und von Unternehmen einzustellen.¹⁶

* * *

15 Vgl. dazu die Informationen auf der Internetseite der Europäischen Kommission. Link: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan> (letzter Abruf: 19.10.2018).

16 Vgl. dazu die Informationen auf der Internetseite der schwedischen PTS. Link: <https://pts.se/sv/privat/radio/tackning/tackningskrav/> (letzter Abruf: 19.10.2018).