Nationaler IT Gipfel

5G Spektrumbedarf und -nutzung

Technologische und regulatorische Anforderungen

Ergebnisdokument der Fokusgruppe 5G

Plattform „Digitale Netze und Mobilität“

Inhalt

5G Spektrumbedarf und -nutzung 4
Weltfunkkonferenz 2015 (WRC-15) 4
Bedeutung für 5G Spektrum in Deutschland und Europa 6
Mögliche Bänder für initiale 5G Dienste 8
Weitere Frequenzbereiche für 5G 11
Meilensteine 11
Handlungsempfehlungen 11

5G Spektrumbedarf und -nutzung

Im Rahmen der Arbeiten zum IT-Gipfel 2015 wurden im Dokument „Vision 5G“[1] wichtige Zielgrößen für 5G wie ultraschnelle Datenraten, Echtzeit-Reaktionsfähigkeit, optimale und sichere Verfügbarkeit sowie Energieeffizienz beschrieben. Es wurde festgestellt, dass insbesondere für die Erreichung der für 5G avisierten Datenraten pro individueller Verbindung und für die Bereitstellung hoher Kapazitäten große zusammenhängende Frequenzbereiche notwendig sind, die in den heute identifizierten und zugeteilten Frequenzbändern für Mobilfunk nicht verfügbar sind. Selbstverständlich werden die heutigen Mobilfunkbänder weiter intensiv genutzt und künftig flexibel für 5G-Dienste eingesetzt. Darüber hinaus ist jedoch in erheblichem Maße zusätzliches Spektrum erforderlich.

Weltfunkkonferenz 2015 (WRC-15)

Im November 2015 fand in Genf die WRC-15 statt, die Möglichkeiten für zusätzliches Mobilfunkspektrum diskutiert hat. Die Delegierten diskutierten sowohl über kurzfristigen Bedarf für zusätzliches Mobilfunkspektrum im Frequenzbereich bis 6 GHz, als auch über den Bedarf nach neuem Spektrum oberhalb von 6 GHz insbesondere für 5G mit sehr hohen Bandbreiten. Hinsichtlich International Mobile Telecommunications (IMT), d. h. öffentlicher Mobilfunkdienste, wurden für die für Deutschland und Europa relevante ITU Region 1 folgende Ergebnisse erzielt:

694-790 MHz

Das 700 MHz Band (694-790 MHz) hat ab sofort in ITU Region 1, zu der auch Europa gehört, eine (co-)primäre Zuweisung für den Mobilen Service sowie die Identifikation für IMT. Dieser Beschluss bestätigt eine bereits durch die WRC-12 getroffene Entscheidung zu diesem Band und ermöglicht somit eine europaweite Umwidmung dieses Bandes für den Mobilfunk. Deutschland und Frankreich haben das Band bereits lizensiert und Zeitpläne für die Umwidmung über die nächsten Jahre veröffentlicht. Die EU Kommission verfolgt den Plan, das Band bis spätestens 2020 umzuwidmen und für 5G Dienste in Betracht zu ziehen und hat eine entsprechenden EU Beschlussentwurf zur Anhörung gestellt.

470-694 MHz

In dem für das terrestrische Fernsehen relevanten Bereich 470-694 MHz ergab sich keine Änderung, d. h. die weiterhin einzig primäre Zuweisung besteht zum terrestrischen Fernsehdienst. Gleichzeitig wurde ein vorläufiger Tagesordnungspunkt für die WRC-23 beschlossen, der einen Review der Nutzung des gesamten UHF Bandes 470-960 MHz und basierend darauf ggf. regulatorische Anpassungen in der Nutzung dieses Bereiches vorsieht.

Darüber hinaus hat die EU Kommission vorgeschlagen, den Mitgliedsstaaten bezüglich der Nutzung dieses Bandes die Möglichkeit einzuräumen, flexibel über andere Nutzungen als Fernsehrundfunk zu entscheiden und präferiert hier eine Downlink-only Übertragung, d. h. unidirektional vom Sendestandort zum Endgerät wie bei der Rundfunkversorgung. Technisch lässt sich dies z. B. durch die Supplemental Downlink (SDL) Technologie abbilden. Damit wäre es möglich, in Koexistenz mit dem terrestrischen Fernsehen zusätzliche Bandbreite für 5G Dienste, z. B. für die Übertragung von Medieninhalten, bereitzustellen. Allerdings ist eine Umsetzung des Vorschlags ungewiss, da die Position des EU Rates eine klare Nachrangigkeit gegenüber Fernsehrundfunk und Produktions-

1 www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/it-gipfel-fg-5g-vision.pdf

funk vorsieht. Weiter sind Studien erforderlich, welche Bandbreiten ein solches Netz unter den gegebenen Randbedingungen liefern könnte.

1427-1518 MHz

Der Bereich 1427-1518 MHz wurde global für IMT identifiziert. In der CEPT ist das Band 1452-1492 MHz bereits für IMT nutzbar und in Deutschland, England und Italien schon lizensiert. In Kombination mit anderen Mobilfunkbändern stellt dieser Bereich zusätzliche Downlink Kapazität bereit. Im kompletten Frequenzbereich 1427-1518 MHz kann – je nach Möglichkeit der Umwidmung und der nationalen Lizensierung – signifikant zusätzliche Downlink-Bandbreite insbesondere für mobiles Video-Streaming auch im 5G Kontext geschaffen werden. Die CEPT plant daher für den gesamten Bereich einen Bandplan für Supplemental Downlink (SDL).

3400-3800 MHz

Der Bereich 3400-3600 MHz ist global für IMT identifiziert. Für den Bereich 3600-3800 MHz war das auf ITU-R Ebene zwar nicht möglich, aber in der CEPT ist auch dieses Band für IMT verfügbar.

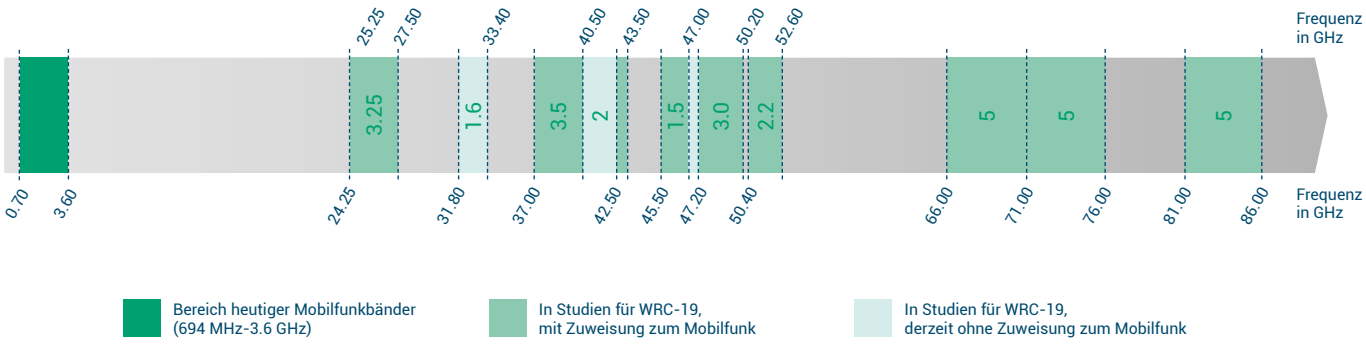
Da der gesamte Bereich in der EU derzeit nicht intensiv genutzt wird, stehen hier zeitnah bis zu 400 MHz kontinuierliche Bandbreite zur Verfügung.

Spektrum >6 GHz

Eine weitere wichtige Entscheidung der WRC-15 betrifft die Tagesordnung der nächsten Weltfunkkonferenz WRC-19, die Ende 2019 stattfinden wird. Relevant für 5G ist hierbei der Beschluss eines Tagesordnungspunktes (Agenda Item 1.13[2]), in dem umfangreiche Frequenzbereiche auf ihre Eignung und Verfügbarkeit für 5G hin untersucht werden sollen. Hierbei haben die zu untersuchenden Frequenzbereiche 24.25-27.5 GHz, 37-40.5 GHz, 42.5-43.5 GHz, 45.5-47 GHz, 47.2-50.2 GHz, 50.4-52.6 GHz, 66-76 GHz und 81-86 GHz bereits Zuweisungen für den Mobilfunk, die Bereiche 31.8-33.4 GHz, 40.5-42.5 GHz, 47-47.2 GHz hingegen noch nicht (Abbildung 1).

Somit ergibt sich die Möglichkeit, im Rahmen der WRC-19 Vorbereitungen in den ITU-R Arbeitsgruppen einige Frequenzbereiche mit zum Teil großen Bandbreiten und gutem globalen Harmonisierungspotential zu studieren. Hier bietet sich erhebliches Potential für sehr hohe Kapazität für 5G Dienste mit sehr hohen Datenraten. Allerdings werden in diesem Zusammenhang keine Frequenzbereiche für 5G unterhalb von 24 GHz untersucht, so dass für die Flächenversorgung mit 5G Diensten erhebliche Herausforderungen bestehen, die sich aus den stark eingeschränkten Reichweiten in diesen hohen Bändern ergeben.

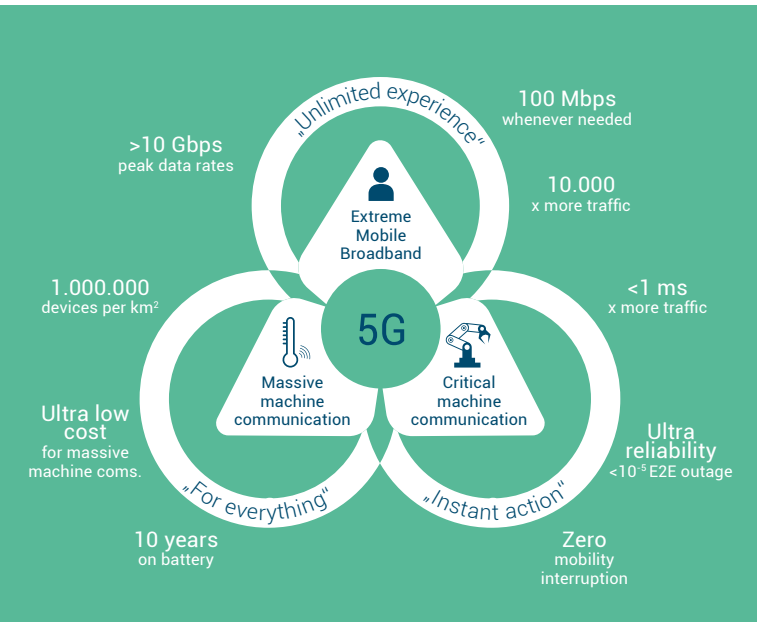
Abbildung 1: Bänder in Studien für 5G im Rahmen der WRC-19 Vorbereitung



2 http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0c/0a/R0C0A00000C0014PDFE.pdf

Neben den ITU-R Aktivitäten gibt es nationale Aktivitäten, insbesondere in den USA und Korea, das sog. 28 GHz Band, welches nicht in der ITU-R Liste der zu studierenden Bändern steht, als erstes 5G Frequenzband zur Verfügung zu stellen. Beide Länder haben angekündigt, ihre jeweiligen Aktivitäten weiterzuverfolgen. In Deutschland und Europa sind die Aussichten auf eine Harmonisierung des 28 GHz Bereichs eher gering, selbst wenn einzelne CEPT Staaten Möglichkeiten eingeschränkter Nutzung hätten. Dennoch muss Europa – insbesondere aus Sicht der ausrüstenden Industrie – die Entwicklungen hinsichtlich einer 5G Nutzung des 28 GHz Bandes in seine Überlegungen einbeziehen, da erste 5G Funklösungen voraussichtlich für den 28 GHz Bereich entwickelt werden und vorgesehen ist, diese mit geringem Aufwand für benachbarte Bandbereiche nutzbar zu machen.

Abbildung 2: Anwendungsfälle für 5G



Quelle: Nokia

Bedeutung für 5G Spektrum in Deutschland und Europa

Deutschland und Europa haben den Anspruch in 5G eine führende Rolle zu übernehmen, insbesondere im Interesse und zum Nutzen der vertikalen Industrien wie der Automobilbranche, dem Maschinen- und Anlagenbau, in Transport und Logistik, Medizintechnik, Medienbranche usw. Hierzu ist eine frühe Verfügbarkeit von 5G Netzen in Europa und damit verbunden eine noch frühere Verfügbarkeit von geeigneten, mindestens europaweit harmonisierten Frequenzbereichen, idealerweise mit globalem Harmonisierungspotential, zwingend erforderlich.

Die für 5G vorgesehenen unterschiedlichen Anwendungen haben gegenüber heutigen Lösungen weitergehende und sehr unterschiedliche Anforderungen bezüglich Datenraten und Kapazität, Latenzzeiten, Versorgungsgebieten, Verfügbarkeit usw. die in unterschiedlichen Frequenzbereichen bedient werden können (Abbildung 2):

- Der Anwendungsfall extreme Mobile Broadband (eMBB) erfordert sehr hohe Datenraten, dabei häufig mit kurzer Latenz und ist vor allem in Bereichen hoher Teilnehmerdichte relevant.
- Der Anwendungsfall massive Machine Type Communication (mMTC) ist von sehr niedrigen Kosten je Endgerät und sehr hohen Batterielebensdauern bei hoher Flächenverfügbarkeit z. B. im Bereich von Sensoren geprägt, kommt dafür aber mit geringen bis sehr geringen Datenraten und sehr langen Latenzzeiten aus.
- Der Anwendungsfall Critical Machine Communication oder auch Ultra Reliable Low Latency Communication (URLLC) hingegen benötigt eine hohe Verfügbarkeit bei sehr geringen zulässigen Latenzzeiten für sicherheitskritische Anwendungen wie z. B. dem hochautomatisierten Fahren, Anwendungen der Bahn, in der Industrieautomatisierung oder Smart Grids.

Am Beispiel der Industrieautomatisierung zeigt sich, dass man sich zunehmend Techniken der Funkvernetzung bedient. Damit lassen sich kostengünstig Netzwerke aufbauen, die zudem in rauer Industrieumgebung weniger wartungsintensiv sind. Außerdem wird in der zukünftigen Industrieausrüstung mit Industrie 4.0 die Vernetzung eine zentrale Rolle in der Digitalisierung der Fabriken einnehmen. Hierfür sind zur Erfüllung der resultierenden Anforderungen neuartige Funksysteme basierend auf 5G erforderlich. Potenzial zu neuer industrieller Wertschöpfung für Europa ergibt sich jedoch nur, wenn eine erfolgreiche Umsetzung neben den physikalischen Basisforderungen auch Spektrumsnutzungskonzepte umfasst, die je nach Anwendung neben der Nutzung innerhalb der Fabrik auch autarke Kommunikation mit unterschiedlichen Zugangstechnologien ermöglicht.

Ein weiteres Beispiel, welches zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist das vernetzte Fahrzeug. Mit Hilfe der Vernetzung werden nicht nur Kundenbedürfnisse erfüllt, sondern es werden auch neue Anwendungen ermöglicht, die die Verkehrseffizienz und -sicherheit steigern. Dazu werden Daten aus dem Fahrzeug in Echtzeit aggregiert und wieder verteilt. So lassen sich z. B. fahrstreifengenaue Karten generieren und hochaktuell halten. Damit macht die mobile Vernetzung das hochautomatisierte Fahren komfortabel und attraktiver. Mit der extrem geringen Verzögerung (Latenz deutlich kleiner als 10ms) bieten sich Möglichkeiten Platooning zu optimieren. Mit hohen Datenraten lässt sich z. B. eine Videoübertragung realisieren. Das ermöglicht einem Kontrollzentrum autonome Fahrzeuge im Bedarfsfall zu unterstützen.

Um dies zu gewährleisten sind neben den bestehenden weitere Frequenzbereiche nötig. Beispielhaft sei der Frequenzbereich 3.4 bis 3.8 GHz genannt, der die erforderlichen hohen Bandbreiten bietet.

Auch im Energiesektor ändern sich durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien die Anforderungen an die Stromnetze grundlegend. Die zunehmende Volatilität und Dezentralität der Energieerzeugung erhöht die Komplexität und erfordert eine höhere Flexibilität der Netze sowie eine angepasste Steuerungslogik. Der verstärkte Einsatz von IKT wird sowohl beim Aufbau als auch für den Erfolg von Smart Grids, in denen der Strombedarf aller Verbraucher intelligent abgeschätzt, und auf dieser Basis die Erzeugung und Bereitstellung des Stroms dynamisch angepasst wird, eine entscheidende Rolle spielen. Dazu sind Kommunikationsbeziehungen in lokalen und regionalen Strukturen mit sehr kleiner Latenz notwendig. Der Anspruch an die Verfügbarkeit von 5G beinhaltet damit nicht nur Flächenverfügbarkeit, insbesondere im eher ländlich geprägten Raum, sondern auch die Verfügbarkeit des Dienstes in Gebäuden (deep indoor coverage). Des Weiteren erhöhen sich die Anforderungen sowohl um das Thema Schwarzfallfestigkeit (Weiterbetrieb des Kommunikationsdienstes bei Ausfall der öffentlichen Stromversorgung) wie auch garantierte Bandbreitenverfügbarkeit und garantierter Netzzugang. Darüber hinaus besteht die Anforderung nach sehr langlebigen Kommunikationsendgeräten und -diensten mit Laufzeiten von z. B. 15 Jahren.

Diese gesamthaften Anforderungen sind insbesondere im Fall der Endkunden einhergehend mit der Anforderungen an geringe Kosten, sowohl was die Infrastruktur, als auch die entsprechenden Dienste betrifft. Nur so ist eine umfassende Anwendung von 5G im Endkundengeschäft realisierbar.

Diskussionen innerhalb der Industrie (z. B. 5G IA WG Spectrum proposal on 5G pioneer bands[3]) sowie innerhalb der Administrationen (z. B. RSPG draft opinion[4]) zeichnen ein zunehmend schärferes Bild bezüglich Verfügbarkeit erster Bänder für 5G und deren mögliche Nutzung für die verschiedenen 5G Applikationsbereiche.

3 http://rspg-spectrum.eu/public-consultations/#ongoing_consultations
4 https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/1a40dd19-c8a8-4ed0-bc9c-6cc5a7755f7d/RSPG16-031Final_Opinion_5G_for_public_consultation.pdf

Mögliche Bänder für initiale 5G Dienste

700 MHz für Flächenversorgung mit 5G Diensten mMTC und URLCC

Das 700 MHz Band (694-790 MHz) bietet bei einer Umwidmung bis spätestens 2020 neben Beiträgen zum flächendeckenden Breitbandausbau europaweit die Chance, kostengünstig eine Flächenversorgung für die Anwendungsbereiche mMTC und URLCC zu ermöglichen. Aufbauend auf bestehenden Basisstationsstandorten und basierend auf Weiterentwicklungen von LTE Technologie können 5G Dienste mit sehr niedriger Latenz bei moderaten Kapazitäts- und Datenratenanforderungen angeboten werden, z. B. für das vernetzte Fahren auch auf Nebenstraßen und für Smart Grid Applikationen. Die Ausbreitungseigenschaften im 700 MHz Band ermöglichen mittels normaler Funkzellen auch die Versorgung innerhalb von Gebäuden, so dass z. B. Zähler und Sensoren kostengünstig angebunden werden können.

Die rechtzeitige Verfügbarkeit des Bandes in Europa begünstigt eine mögliche weltweite Führungsrolle speziell für diese Art von Anwendungen, da führende Märkte in Asien nicht über vergleichbare Frequenzressourcen für 5G unterhalb 1 GHz verfügen. Vorrausetzung hierfür ist die von der EU vorgesehene Umwidmung des 700 MHz Bandes spätestens in 2020.

3.4-3.8 GHz in Bevölkerungszentren für initiale breitbandige 5G Dienste (bis zu ~1-2 Gbps)

Das Band 3.4-3.8 GHz bietet bis zu 400 MHz Bandbreite und damit 100 MHz Bandbreite oder mehr je Netz. Mittels fortschrittlicher Antennen- und Signalverarbeitungstechnik lässt sich in innerstädtischen Bereichen weitgehend mit bestehenden Basisstationsstandorten für 1800, 2100 und 2600 MHz eine Versorgung mit Spitzendatenraten im niedrigen einstelligen Gbps-Bereich aufbauen. Diese Datenraten liegen zwar deutlich über den heutigen Datenraten, können aber auf Grund des beschränkten Frequenzvorrats in diesem Bereich nicht die angestrebten zweistelligen Gbps Spitzendatenraten erreichen.

Das Band bietet hervorragende Möglichkeiten für viele 5G Anwendungen. So ist dieser Bereich aufgrund seiner relativ kurzen Wellenlänge hervorragend zur Fahrzeugintegration geeignet und von den bisherigen ITS-Kanälen dekorreliert.

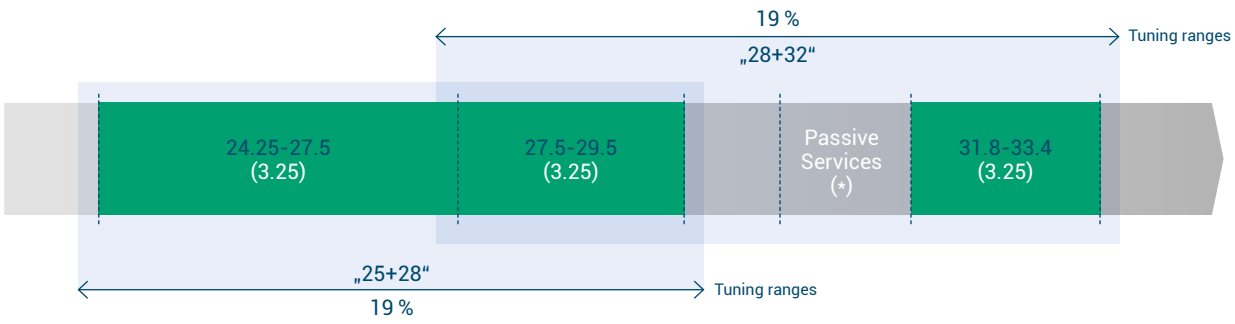
Im Gegensatz zu anderen Regionen stehen diese attraktiven Frequenzressourcen in Europa und Deutschland kurzfristig zur Verfügung und ermöglichen Europa somit eine Führungsrolle bei der Realisierung initialer 5G Anwendungen einzunehmen. Voraussetzung hierfür ist eine zügige Überprüfung und ggf. Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene, um große zusammenhängende Kanäle von 100 MHz und mehr zu ermöglichen. Die derzeit bis Ende 2021 bzw. 2022 bestehenden Lizenzen in Deutschland erfüllen diese Anforderungen nicht.

Neben dem bereits in Europa harmonisierten Band 3.4-3.8 GHz gab es bereits in der Vorbereitung der WRC-15 Diskussionen hinsichtlich einer Erweiterung des Frequenzbereiches bis hin zu 4.2 GHz. Für diesen Vorschlag gab es allerdings im Rahmen der ITU-R Diskussionen keine Mehrheit. Diese Erweiterungsmöglichkeit, die für 5G einen zusammenhängenden Frequenzbereich von bis zu 800 MHz ermöglichen würde, sollte unter Berücksichtigung ggf. neuer technischer Rahmenbedingungen, wie z. B. den Möglichkeiten einer neuen Funktechnologie (New Radio-interface) mittelfristig erneut in Betracht gezogen werden.

25 GHz und / oder 32 GHz für 5G Versorgung in Verkehrs-„Hotspots“ mit eMBB (~10 Gbps)

Für die angestrebten Spitzendatenraten für eMBB in 5G werden zusammenhängende Trägerbandbreiten von mehreren hundert MHz bis hin zu einstelligen GHz benötigt. Diese können naturgemäß nur in höheren Frequenzbereichen gefunden werden. Darüber hinaus erlauben diese höheren Frequenzbereiche auf Grund ihrer geringeren Wellenlängen den Einsatz von komplexer Antennentechnik zur Steigerung der Effizienz der Frequenznutzung, d. h. es können mehr Daten pro MHz übertragen werden.

Abbildung 3: Tuning-Range-Optionen für gemeinsames Eco-System mit 28 GHz



Quelle: DIGITALEUROPE
(*) RR 5.340: „all emissions are prohibited in the following bands: 31.3-31.5 GHz (R1,2,3), 31.5-31.8 GHz (R2)“

Für eine angestrebte Führungsrolle Europas bei 5G ist neben der Einführung von 5G Diensten in den Bändern 700 MHz und 3.4-3.8 GHz auf Basis von Evolutionen heutiger Technologien (z. B. LTE-Advanced Pro) auch die frühe Verfügbarkeit von Ressourcen in höheren Frequenzbändern relevant, da vor allem hier die innovativen Elemente des 5G Funktechnologie einsetzbar sind.

Dies trifft insbesondere auf die für die unter WRC-19 AI 1.13 vorgesehenen Studienbereiche von 25 GHz (24-25-27.5 GHz) und 32 GHz (31.8-33.4 GHz) zu. Erste Analysen der Industrie zeigen, dass sowohl der 25 GHz Bereich als auch der 32 GHz Bereich Synergiepotential mit dem 28 GHz Band haben, in welchem in den USA und Korea die ersten 5G Lösungen erwartet werden. Die technischen Analysen deuten u. a. auch auf technisch machbare Bandbreiten von 4-5 GHz sowohl für Sender als auch für Empfänger hin, so dass hier potenziell ein gemeinsames Eco-System z. B. für 24.5-29.5 GHz für Infrastruktur aber noch viel wichtiger für die Endgeräte möglich wäre.

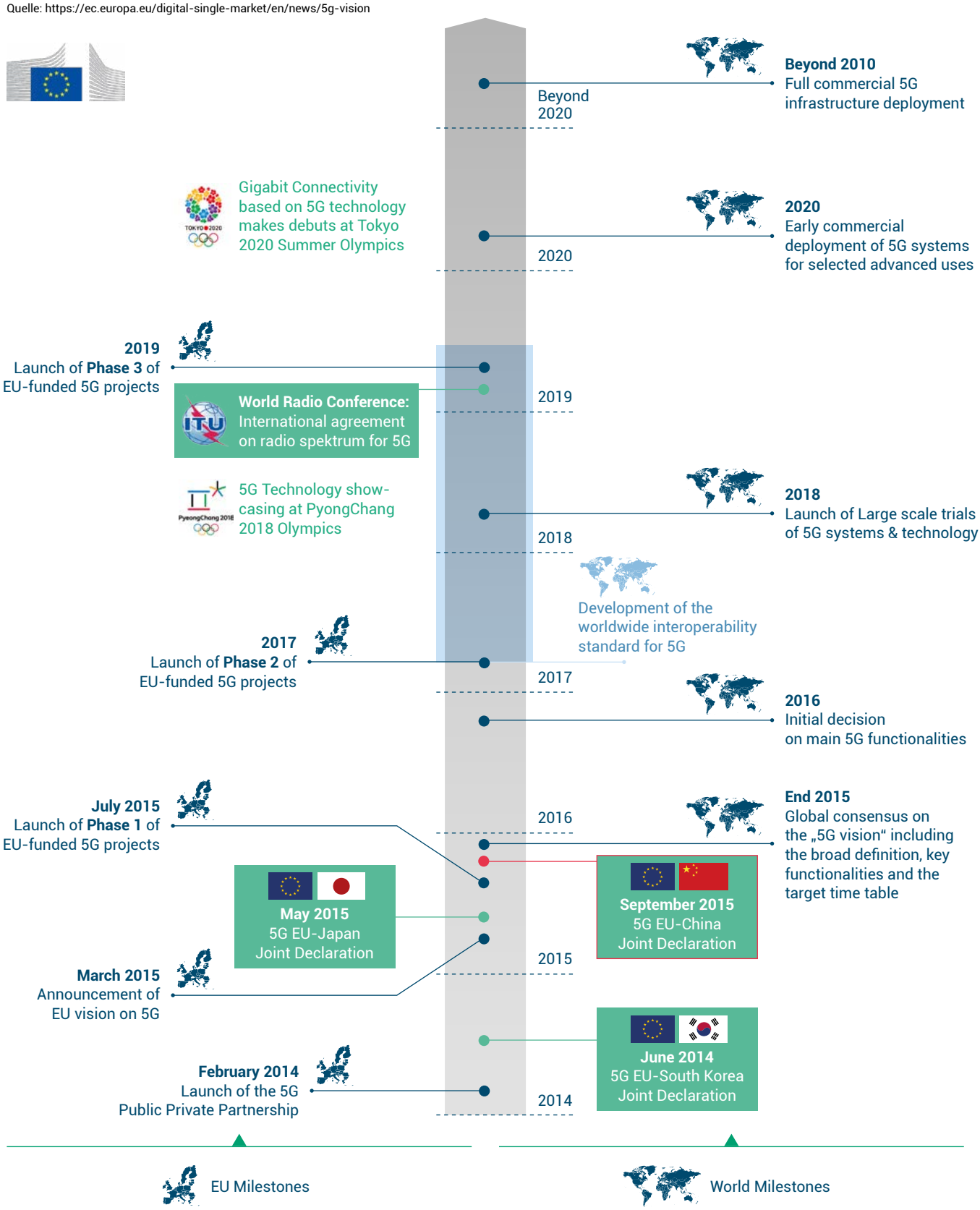
Aus technischer Sicht erscheint jedoch der 25 GHz Bereich attraktiver als der 32 GHz Bereich, da dieser unmittelbar an den 28 GHz Bereich angrenzt. Demgegenüber gibt es zwischen 28 GHz und 32 GHz eine Lücke von 800 MHz, innerhalb derer es auf Grund der Nutzung durch passive Dienste einen erhöhten Schutzbedarf gibt. Verglichen mit einem Gesamtpotential von 1.6 GHz im 32 GHz Bereich, stehen im 25 GHz Bereich 3.25 GHz zur Verfügung, womit sich ein höheres Potenzial für die Verfügbarkeit von größeren zusammenhängenden Bandbreiten ergibt. Für beide Bereiche gilt, dass existierende Anwendungen, wie z. B. Erderkundungsfunk, zu schützen sind. Weiterhin hat das 25 GHz Band im Gegensatz zum 32 GHz Band bereits eine Zuweisung für Mobilfunk, was einen Vorteil hinsichtlich globaler Harmonisierung bietet.

Zur Erreichung der angestrebten 5G Führungsrolle ist eine zeitnahe Verfügbarkeit von neuem Spektrum wesentlich und daher sollte bevorzugt die 25 GHz Option und daneben auch die 32 GHz Option weiter verfolgt werden.

Eine Harmonisierung des 28 GHz Bandes zur generellen Nutzung in der EU erscheint aufgrund der bestehenden und geplanten heterogenen Nutzung des Bandes für terrestrische Richtfunksysteme und Satelliten schwierig. Dennoch sollte untersucht werden, ob durch Festlegung geeigneter Parameter eine eingeschränkte Nutzung, z. B. des Teilbereichs für Richtfunkdienste, oder auch des Teilbereichs für Satellitendienste, gegebenenfalls auch auf nationaler Ebene, ermöglicht werden kann. Damit könnten gegebenenfalls Deutschland und Europa frühzeitig an technischen 5G Lösungen für USA und Asien partizipieren.

Abbildung 4: 5G Roadmap im Action Plan der EU Kommission

Quelle: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/5g-vision



Weitere Frequenzbereiche für 5G

Weitere Frequenzbereiche in höheren Bändern mit noch größeren verfügbaren Bandbreiten werden voraussichtlich in einer zweiten Stufe für 5G relevant, wenn zusätzliche Kapazität benötigt wird. Die entsprechenden Studien, z. B. für den 40 GHz Bereich (37-43.5 GHz), sollten daher ebenfalls weiter durchgeführt und unterstützt werden.

Meilensteine

Die Europäische Kommission hat sich im Rahmen eines EU 5G Action Plans[5] zum Ziel gesetzt, Europa bis 2020 in eine führende Rolle bei 5G Technologie, 5G Netzrollout und 5G Anwendungen zu bringen. Hierzu wurde – angelehnt an die weltweiten Großveranstaltungen – eine 5G Roadmap erstellt, in welcher die wichtigsten Meilensteine für die Einführung in Europa festgelegt sind.

In Ergänzung dazu hat die Europäische Industrie im sog. „5G Manifesto“[6] notwendige Voraussetzungen formuliert und Meilensteine vorgeschlagen. Erforderlich sind insbesondere frühe Planbarkeit der für 5G zur Verfügung zu stellenden Frequenzbänder sowie deren rechtzeitige Umwidmung und Lizenzierung. Um kommerzielle 5G Netzrollouts in 2020 zu ermöglichen, sind diese Maßnahmen bereits Anfang 2019 erforderlich, also deutlich vor der WRC-19. Für die oben vorgeschlagenen Frequenzbereiche 700 MHz und 3.4-3.8 GHz kann dies unabhängig von WRC-19 im Rahmen von CEPT sowie nationaler Aktivitäten erfolgen. Für die höheren Frequenzbänder sollte diese in enger Abstimmung mit dem WRC-19 Vorbereitungsprozess bei CEPT erfolgen, wobei frühzeitige Festlegungen innerhalb CEPT bezüglich der technischen Regulierung erforderlich sind, um der Industrie genügend Zeit für die Standardisierung von Bandparametern und die Implementierung von Komponenten, Geräten und Systemen zu geben. Die Bereitschaft hierzu ist in der RSPG (Draft) Opinion[7] und im 5G Action Plan klar ausgedrückt.

Handlungsempfehlungen

Die Fokusgruppe 5G empfiehlt:

- Unterstützung der europaweiten Umwidmung des 700 MHz Bandes für Mobilfunk, um bereits ab 2020 flächendeckende 5G Dienste, wie z. B. mMTC und URLCC, realisieren zu können.
- Unterstützung einer zeitnahen Bereitstellung des 3.4-3.8 GHz Bandes mit großen zusammenhängenden Trägerbandbreiten von 100 MHz und mehr zur Realisierung initialer 5G Dienste mit hoher Datenrate auf europäischer und nationaler Ebene.
- Unterstützung aller EU und CEPT Aktivitäten für eine schnelle Festlegung von 5G Bändern bevorzugt im 25 GHz und zusätzlich 32 GHz Bereich, ggf. auch unabhängig vom WRC-19 Prozess, für die Nutzbarmachung der von 5G erwarteten technischen Vorteilen, wie z. B. höhere Effizienz der Spektrumsnutzung.

5 https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-5g
6 http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16579
7 https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/1a40dd19-c8a8-4ed0-bc9c-6cc5a7755f7d/RSPG16-031Final_Opinion_5G_for_public_consultation.pdf

Nationaler IT Gipfel

Ergebnisdokument der Fokusgruppe 5G
November 2016

Herausgeber:
Nationaler IT-Gipfel
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“

Alle Dokumente, aber auch Erklärfilme, Interviews und Videos der Plattform „Digitale Netze und Mobilität“ sowie Hintergrundinformationen sind auf der Website der Plattform zur Verfügung gestellt:

http://plattform-digitale-netze.de