

Anhörung

der

**Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur für
Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**

**Untersuchung der Frequenzbedarfe
für den drahtlosen Netzzugang ab 2017
in den Frequenzbändern 900 MHz und 1800 MHz
(Projekt 2016)**

BK1-11/003

Inhalt

1. Einleitung
2. Überblick über das Bedarfsermittlungsverfahren
3. Analyse der bedarfsbestimmenden Faktoren
 - 3.1. Frequenzen für den drahtlosen Netzzugang
 - 3.2. Markt für den drahtlosen Netzzugang
 - 3.3. Technologische Entwicklungen
 - 3.4. Internationale Entwicklungen
 - 3.5. Ausblick
4. Fragenkatalog
5. Weiteres Vorgehen

1. Einleitung

In den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz sind ab dem 1. Januar 2017 Frequenzen für die bundesweite Nutzung für den drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten verfügbar.

Bis zum 31. Dezember 2016 sind die Frequenzen den Netzbetreibern E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG (E1-Lizenz), Telefónica Germany GmbH & Co. OHG (E2-Lizenz), Telekom Deutschland GmbH (D1-Lizenz) und Vodafone D2 GmbH (D2-Lizenz) aufgrund der bestandsgeschützten GSM-Lizenzen befristet zugeteilt.

Die GSM-Lizenzen wurden in Deutschland in den 1990er Jahren vergeben. Die im Rahmen der Lizenzierung bereitgestellten Frequenzbänder 900 MHz und 1800 MHz waren auf der Grundlage einer europäischen Harmonisierung für einen europaweiten Mobilfunkdienst nach dem GSM-Standard reserviert. Hieraus ergab sich die einzigartige Möglichkeit für die Einführung einer europaweiten mobilen Kommunikation. Mit der GSM-Lizenzierung in Deutschland und der gleichzeitigen europaweiten Einführung von Angeboten von GSM-Mobilfunkdiensten ließen sich die Potenziale der 900-MHz- und 1800-MHz-Bänder optimal ausschöpfen. Ökonomisch entwickelte sich GSM zu einem großen Erfolg für den deutschen Mobilfunkmarkt mit herausragender gesamtwirtschaftlicher Bedeutung. Damit geht einher ein großer gesellschaftlicher Nutzen für die Verbraucher, für die erstmals eine flächendeckende mobile Kommunikation angeboten wurde. Mit Blick auf die europaweite Einführung ist die Erfolgsgeschichte von GSM auch an der ökonomischen und sozialen Integration in der Europäischen Union zu bemessen.

Zwischenzeitlich wurden durch die Flexibilisierung der Frequenzordnung die frequenztechnisch-regulatorischen Beschränkungen auf das GSM-System aufgehoben. Die 900-MHz- und 1800-MHz-Bänder können auch für breitbandigere Systeme wie zum Beispiel UMTS oder LTE genutzt werden. Mit Blick hierauf ist den 900-MHz- und 1800-MHz-Bändern erneut ein hohes Potenzial beizumessen: Sie werden auf absehbare Zeit noch von größerer Bedeutung sein für die Versorgung der Verbraucher mit Sprachtelefonie, Kurznachrichten oder Datendiensten.

Die beiden Frequenzbereiche sind wegen ihrer physikalischen Ausbreitungsbedingungen gut geeignet, um sowohl in der Fläche als auch in Ballungsgebieten den Verbrauchern innovative mobile breitbandige Datendienste (mobiles Internet) bereitzustellen. Treiber für die steigende Nachfrage nach mobilen Datendiensten sind insbesondere

- neue multimediale Endgeräte, wie z. B. Smartphones und Tablet-PCs,
- mobile breitbandige Internetnutzungen,
- Cloud-Computing,
- Video-Streams,
- mobile Software-Anwendungen (Apps)
- Anstieg des automatisierten Informationsaustauschs von Endgeräten (Machine-to-Machine, M2M)
- multimediale soziale Netzwerke
- HD-Sprachtelefonie (High Definition Voice).

Mit ihrer Breitbandstrategie hat die Bundesregierung ehrgeizige Ziele gesetzt, um die Versorgung der Bevölkerung mit Breitband zu fördern: Bis zum Jahr 2014 sollen bereits für 75 % der Haushalte Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 50 Megabit pro Sekunde zur Verfügung stehen mit dem Ziel, solche hochleistungsfähigen Breitbandanschlüsse möglichst bald flächendeckend verfügbar zu haben. Bei der Vergabe der 900-MHz- und 1800-MHz-Bänder geht es also auch darum, Investitionsanreize zu setzen und zu Gunsten der Verbraucher Innovationen und den nachhaltigen Wettbewerb zu fördern, um das Ziel der Bundesregierung nachhaltig zu unterstützen.

Breitbandnetze für die elektronische Kommunikation erlauben einen Austausch von Informationen und Daten in Hochgeschwindigkeit. Durch den Einsatz einer Vielzahl von Techniken und die Nutzung von Synergien beim Infrastrukturausbau von Breitbandnetzen – wie es zum Beispiel mit der zügigen Nutzung der Frequenzen im 800-MHz-Band zur Versorgung mit breitbandigem Internet mit großem Erfolg in Deutschland gelungen ist – kann im Wettbewerb der Infrastrukturen und Geschäftsmodelle der Versorgungsgrad der Bevölkerung auch durch den Ausbau von Infrastrukturen erheblich gesteigert werden. Insoweit sind optimale sozioökonomische Ergebnisse, also ökonomisches Wachstum und gesellschaftlicher Nutzen der Breitbandinfrastrukturen, durch den Einsatz funkgestützter breitbandiger Netzzugänge zu erreichen, die Impulse sowohl für einen intermodalen Wettbewerb zwischen den verschiedenen Infrastrukturen als auch für Synergien bei den Infrastrukturinvestitionen geben. Der Zugang zu funkgestützten Hochgeschwindigkeitsnetzen ist daher eine essenzielle Voraussetzung für einen Zugang zu innovativen breitbandigen Diensten oder Inhalten wie das mobile Internet oder sogenanntes Infotainment (information and entertainment – zum Beispiel Videostream, Internet-Radio oder Internet-TV etc), aber auch Voraussetzung für die gesellschaftlichen Entfaltungen durch den Zugang zu Angeboten aus den Bereichen Bildung (e-learning), Verwaltung (e-government), Gesundheit (e-health) oder Telearbeit (e-work). Ziel ist es, die Nutzung dieser breitbandigen Dienste schnellstmöglich mobil und flächendeckend zu erreichen.

Telekommunikationsnetze mit ihren hohen Versorgungsgraden der Bevölkerung und ihren intelligenten Plattformen dienen als „Nervenbahnen“ einer Informationsgesellschaft und sind daher die passenden Mittel, um auch andere Netzinfrastrukturen „intelligenter“ zu machen. Funknetze wie zum Beispiel die bestehenden GSM-Netze, die die Frequenzbänder 900 MHz und 1800 MHz nutzen, verfügen in Deutschland über eine „Reichweite“ von nahezu 100 % der Bevölkerung und werden daher schon heute sowohl zur Versorgung von Teilnehmern entlang von Infrastrukturen wie Autobahnen oder Eisenbahnstrecken genutzt, aber auch für Datenanwendungen, die die Nutzung und den Betrieb von Netzinfrastrukturen unterstützen (z. B. E-call, Mautsysteme, Smart Metering für die Gas- Wasser-, Strom- oder Wärmeverbrauchserfassung etc.). Daher können funkgestützte breitbandige Telekommunikationsinfrastrukturen und Telekommunikationsdienste einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung von Versorgungsnetzen der Energiewirtschaften und damit zur Energiewende in Deutschland leisten (Smart Grid und Smart Metering).

Um den Marktteilnehmern beziehungsweise interessierten Unternehmen die Gelegenheit einzuräumen, sich frühestmöglich an der Gestaltung des Verfahrens über die Bereitstellung der 900-MHz- und 1800-MHz-Bänder zu beteiligen, hatte die Präsidentenkammer im Jahr 2011 Eckpunkte über die Rahmenbedingungen für eine Bedarfsermittlung öffentlich zur Anhörung gestellt und im Dezember 2011 ein förmliches Bedarfsermittlungsverfahren eingeleitet. Interessierte Unternehmen konnten bis zum 16. Januar 2012 ihre prognostizierten Bedarfe anmelden.

Das Bedarfsermittlungsverfahren ist ein wichtiger Schritt, um auf künftige Nachfragen nach Frequenzen vorbereitet zu sein und effiziente Frequenznutzungen zu fördern. Die Bedarfsanmeldungen interessierter Unternehmen sind ein geeignetes Element einer Prognoseentscheidung der Kammer nach § 55 Abs. 9 Satz 2 Alt. 1 TKG. Aus Sicht der Kammer ist es darüber hinaus erforderlich, dieser Prognose Frequenzbedarfe zugrunde zu legen, die nicht nur die Bedarfsanmeldungen interessierter Unternehmen für die im Jahr 2016 auslaufenden Frequenznutzungen, sondern auch die künftigen marktlichen und technologischen Entwicklungen berücksichtigen. Dies gilt umso mehr, als sich hieraus die Notwendigkeit zur Bereitstellung zusätzlichen Frequenzspektrums ergeben kann, um die verbrauchergetriebene Nachfrage nach mobilem Breitband – insbesondere unter Berücksichtigung der internationalen Harmonisierung – befriedigen zu können. Die Präsidentenkammer hat demzufolge über die Frequenzknappheit im Sinne von § 55 Abs. 9 TKG nach Kenntnis aller Umstände im Rahmen eines objektiven, transparenten und diskriminierungsfreien Verfahrens zu entscheiden.

Die Präsidentenkammer gibt daher mit der öffentlichen Konsultation allen interessierten Kreisen wie zum Beispiel

- Verbänden,
- Verbraucherorganisationen,
- System- und Geräteherstellern,
- Dienste- und Inhaltenanbietern,
- Institutionen aus Forschung und Entwicklung,
- Netzbetreibern

die Gelegenheit, Tatsachen und Prognosen zu kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungen im Bereich drahtloser Netzzugang vorzubringen und Aussagen zu einem hierfür erforderlichen Frequenzumfang zu treffen. Um die Diskussion zu strukturieren, hat die Präsidentenkammer einen Fragenkatalog entwickelt. Gegenstand der Fragen sind marktliche und technologische Entwicklungen sowie Faktoren der angemessenen Frequenzausstattung.

Die Präsidentenkammer ruft die interessierten Kreise der Öffentlichkeit hiermit zur Stellungnahme auf. Die Stellungnahmen sind in deutscher Sprache

bis zum **03. Juli 2012**,

in Schriftform bei der

**Bundesnetzagentur
Referat 212
Tulpenfeld 4
53113 Bonn**

und

elektronisch im Word- (oder Word-kompatibel) oder PDF-Dateiformat (Kopieren und Drucken muss zugelassen sein) an

E-Mail: referat212@bnetza.de

einzureichen.

Es ist beabsichtigt, die Stellungnahmen im Original auf den Internetseiten der Bundesnetzagentur zu veröffentlichen. Aus diesem Grund ist bei der Einreichung der Kommentare das Einverständnis mit einer Veröffentlichung zu erklären und eine zur Veröffentlichung bestimmte sowie eine um Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse geschwärzte Fassung einzureichen.

2. Überblick über das Bedarfsermittlungsverfahren

In den Frequenzbändern 900 MHz und 1800 MHz sind die Frequenzen in den Bereichen von 880,1 – 914,9 MHz (Unterband) und von 925,1 – 959,9 MHz (Oberband) sowie von 1725 – 1730 MHz, 1735,1 – 1752,5 MHz, 1752,7 – 1758,1 MHz, 1763,1 – 1780,5 MHz (Unterband) und von 1820 – 1825 MHz, 1830,1 – 1847,5 MHz, 1847,7 – 1853,1 MHz, 1858,1 – 1875,5 MHz (Oberband) aufgrund der GSM-Lizenzen der Netzbetreiber E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG (E1-Lizenz), Telefónica Germany GmbH & Co. OHG (E2-Lizenz), Telekom Deutschland GmbH (D1-Lizenz) und Vodafone D2 GmbH (D2-Lizenz) bis zum 31. Dezember 2016 befristet zugeteilt (veröffentlicht im ABl. Bundesministerium für Post und Telekommunikation 23/1994, Vfg. 259, 1994, S. 866). Demzufolge stehen diese Frequenzbereiche im Umfang von insgesamt etwa 160 MHz ab dem 1. Januar 2017 wieder für Frequenzuteilungen zur Verfügung.

In ihrer Entscheidung zur Flexibilisierung von Frequenznutzungsrechten für drahtlose Netzzugänge in den Bereichen 450 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz und 3,5 GHz (ABl. Bundesnetzagentur Nr. 20/2009, Vfg. 58/2009, S. 3575 ff., BK 1a-09/001) hat die Präsidentenkammer in Aussicht gestellt, von Amts wegen rechtzeitig, d. h. etwa drei Jahre vor dem Ende der jetzigen Befristung über die künftige Erteilung dieser Frequenznutzungsrechte in den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz zu entscheiden. Für diese Entscheidung sieht die Präsidentenkammer nach erster Einschätzung im Wesentlichen die Möglichkeiten der Verlängerung gemäß § 55 Absatz 8 (Telekommunikationsgesetz – TKG) oder der (Neu-)Vergabe der Frequenzen gemäß § 55 Absätze 3 und 9 sowie § 61 TKG vor.

Hierzu hatte die Präsidentenkammer erste Eckpunkte entwickelt, die die Rahmenbedingungen für ein förmliches Bedarfsermittlungsverfahren darstellen, und im Juli 2011 zur Anhörung gestellt (ABl. Bundesnetzagentur Nr. 13/2011, Mit-Nr 365, S. 3446 ff.). Die eingegangenen Kommentare wurden auf der Internetseite der Bundesnetzagentur veröffentlicht (www.bundesnetzagentur.de). Eine Zusammenfassung und Bewertung der Stellungnahmen befindet sich in der Entscheidung über die Anordnung des Bedarfsermittlungsverfahrens (BK1-11/003; ABl. der Bundesnetzagentur Nr. 23/2011 vom 7.12.2011, Vfg. 79/2011) vom 21. November 2011.

Im Dezember 2011 hat die Präsidentenkammer mit oben genannter Entscheidung ein förmliches Bedarfsermittlungsverfahren für die Frequenzbereiche 900 MHz und 1800 MHz eingeleitet. Interessierte Unternehmen waren bis zum 16. Januar 2012 aufgerufen, ihre prognostizierten Bedarfe für Frequenznutzungen ab dem 1. Januar 2017 anzumelden.

Mit Blick hierauf zeichnet sich im Markt für den drahtlosen Netzzugang ein Bild ab, wonach zwar ein grundsätzliches Interesse daran besteht, die Frequenzen in den Bereichen 900 MHz und 1800 MHz für GSM-Mobilfunkanwendungen über 2017 hinaus mittelfristig zu nutzen. Daneben besteht aber auch Interesse an einer mittel- bis langfristigen Nutzung dieser Frequenzspektren für innovative Funkanwendungen zur Versorgung der Kunden mit mobilen breitbandigen Netzzugängen.

Das Bedarfsermittlungsverfahren ist ein wichtiger Schritt, um auf künftige Nachfragen nach Frequenzen vorbereitet zu sein und effiziente Frequenznutzungen zu fördern. Bei ihrer Analyse vergleicht die Präsidentenkammer nicht isoliert den Umfang verfügbarer Frequenzspektren mit dem Umfang der Nachfragen nach bestimmten Frequenzen, sondern bewertet die Bedarfe im Rahmen einer **Gesamtbetrachtung**, die sowohl bestehende Frequenznutzungen einschließlich der vorhandenen Technologien und Dienstangebote als auch absehbare technische Entwicklungen, innovative Dienstentwicklungen und Marktentwicklungen zugrunde legt, um künftigen marktlichen Anforderungen weitestgehend Rechnung tragen zu können. So können zum Beispiel Geschäftsmodelle mit innovativen Funkanwendungen (wie zum Beispiel LTE – Long Term Evolution) nur dann erfolgreich sein, wenn sie ausreichendes Funkspektrum zur Verfügung haben. Im Rahmen der Gesamtbetrachtung kommen auch der Entwicklung des Binnenmarktes der Europäischen Union (EU) und der weltweiten Entwicklung von Telekommunikationsmärkten Bedeutung zu. Nicht zuletzt werden internationale Harmonisierungen der Internationalen Fernmeldeunion (ITU – International Telecommunication Union), der Konfe-

renz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT – Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) und der EU zu berücksichtigen sein.

Hierauf hat die Kammer bereits in der Entscheidung zur Anordnung des Bedarfsermittlungsverfahrens (a. a. O., S. 23) hingewiesen:

„Die Bedarfsanmeldungen dienen als Grundlage für eine Prognoseentscheidung der Kammer nach § 55 Abs. 9 Satz 2 Alt. 1 TKG. Hierfür ist erforderlich, dass die Kammer dieser Prognose Frequenzbedarfe zugrunde legt, die auf objektiven Tatsachen beruhen und die tatsächlichen Bedarfe interessierter Unternehmen widerspiegeln.... Sie sind daher erst nach Kenntnis aller Umstände und Bedarfe der interessierten Unternehmen zu erwägen.“

Ihrer Prognoseentscheidung nach § 55 Abs. 9 Satz 2 Alt. 1 TKG legt die Kammer nach umfassenden Sachverhaltsermittlungen alle Tatsachen zugrunde, die zur Klärung der Verfügbarkeit von ausreichendem Frequenzspektrum zum Zeitpunkt der Vergabe von Belang sind. Sie berücksichtigt dabei sowohl die Bedarfsanmeldungen interessierter Unternehmen als auch die künftigen marktlichen und technologischen Entwicklungen.

Die Präsidentenkammer hat demzufolge nach Kenntnis **aller** Umstände, insbesondere unter Beachtung der relevanten objektiven Tatsachen, im Rahmen eines objektiven, transparenten und diskriminierungsfreien Verfahrens zu entscheiden. Hierbei ist künftigen marktlichen Entwicklungen Rechnung zu tragen und neben bestehenden Frequenznutzungen einschließlich der vorhandenen Technologien und Dienstangebote sind auch absehbare technische Weiterentwicklungen, innovative Dienste und internationale Entwicklungen im Bereich der Harmonisierung von Frequenznutzungen zu berücksichtigen.

Die Vorgehensweise orientiert sich an den Grundsätzen der Frequenzregulierung, die in dem Strategiepapier der Bundesnetzagentur „Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung“ beschrieben sind:

Grundsätzlich gilt, dass die Regulierungsbehörde im Rahmen ihrer Entscheidungen einerseits eine technologie neutrale Regulierung im Sinne der Ermöglichung neuer und innovativer Technologien betreibt, andererseits hat sie wesentlich auch ökonomische und wettbewerbspolitische Aspekte zu berücksichtigen. Dieser Aspekt der Frequenzregulierung wird in Zukunft an Bedeutung zunehmen. Bei der Setzung künftiger Rahmenbedingungen für Frequenznutzungen geht es nicht allein um frequenztechnisch-regulatorische Anforderungen. So entscheidet u.a. auch die Menge des für eine Nutzung bereitgestellten Spektrums z.B. über die Frage der Frequenzknappheit und damit die Art der Vergabeverfahren und nicht zuletzt auch die Kosten des Frequenzerwerbs (Stichwort: UMTS). Bevor neue Frequenzbereiche – zumal für neue Nutzungen – bereitgestellt werden, müssen die Auswirkungen auf andere bestehende Telekommunikationsmärkte sowie Frequenznutzungen und z.B. Fragen von Substitutionseffekten und Geschäftsmodellen sorgsam analysiert und abgewogen werden. Die Ausgestaltung von technischen Parametern wie z.B. der maximalen Kanalbandbreiten kann im Einzelfall entscheidend dafür sein, welche Herstellertechniken und welche Dienstleistungen in den Markt kommen können. Die Kanalbandbreite – als vermeintlich rein frequenztechnisches, aber notwendiges Steuerungsinstrument zur Sicherstellung einer störungsfreien und effizienten Nutzung – berührt mittelbar, da sie die Auswahl möglicher Netzbetreiber in einem Frequenzbereich beeinflussen kann - auch wettbewerbliche Fragen der Regulierung wie z.B. die Förderung des Mittelstandes. Der Frequenzregulierung kommt damit eine erhebliche strategische Bedeutung für die Entwicklung künftiger Telekommunikationsmärkte zu.

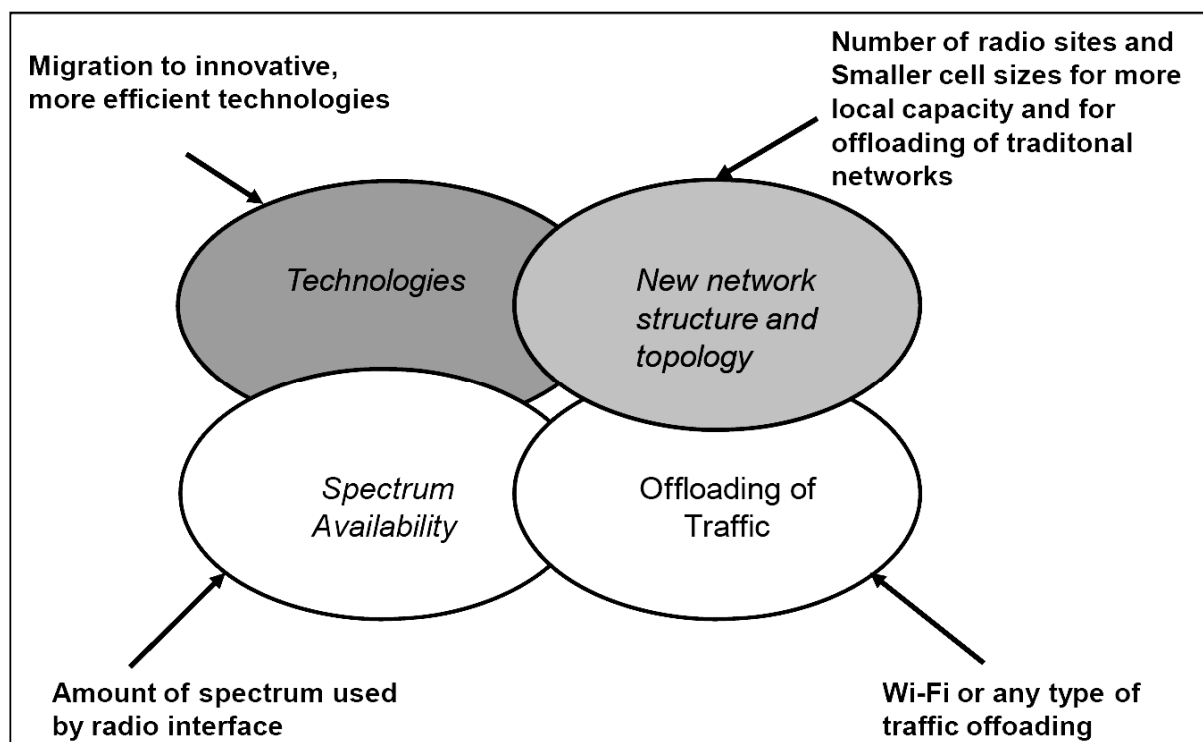
(Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung, S. 10. abrufbar unter www.bundesnetzagentur.de).

Diese beiden Aspekte müssen rechtlich-regulatorisch und prozedural eingebettet sein. Gleichwohl können sich regulatorische Maßnahmen der Bundesnetzagentur nur in dem Rahmen bewegen, der durch internationale Festlegungen und Vereinbarungen gesteckt wird. Diese Elemente der Frequenzregulierung sind im folgenden Schaubild schematisch dargestellt:



Quelle: Bundesnetzagentur, Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung, S. 10

Die Präsidentenkammer hat bei der Ermittlung der Spektrumsbedarfe insbesondere frequenztechnische Aspekte einzubeziehen und diese im Rahmen einer Gesamtbetrachtung unter Einbeziehung der wettbewerblich-ökonomischen Aspekte zu bewerten. Zu den frequenztechnischen Einflussfaktoren gehören insbesondere die technologischen Entwicklungen unter dem Gesichtspunkt der Frequenzeffizienz (bestehende und neue Funktechnologien, Netzstrukturen, alternative Verkehrsabwicklung; vgl. nachstehende Abbildung).

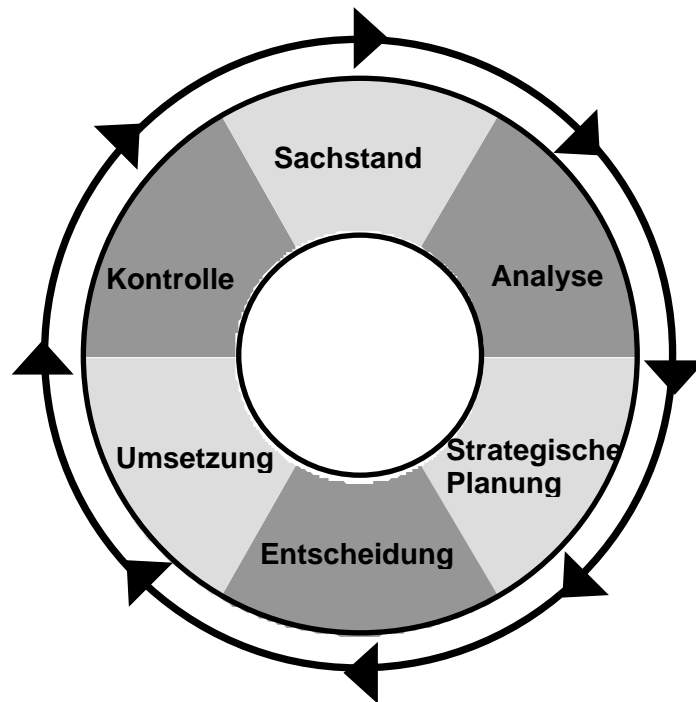


Quelle: Report ITU-R M.2243, Seite 82

Mit Blick auf diese Komplexität der frequenzregulatorischen Maßnahmen einerseits und auf die dynamischen Entwicklungen der Marktverhältnisse und die immer kürzeren Entwicklungszyklen für innovative Technologien andererseits kann eine Frequenzbedarfsermittlung nicht ein Abbild eines bestehenden Zustandes sein, sondern sie muss soweit möglich auch absehbare zukünftige Entwicklungen einbeziehen, damit die Frequenzregulierung den dynamischen Bedingungen am Markt gerecht werden kann. Daher stellt die Dynamik der marktlichen und

technischen Entwicklungen hohe Anforderungen an die Verfahren der Frequenzregulierung, möglichst präzise den Rahmen für mittel- bis langfristige Frequenznutzungen zu entwickeln. Hierzu ist im Strategiepapier Folgendes ausgeführt:

Dies erfordert eine fortlaufende Anpassung, die sich an der Dynamik der marktlichen und der technologischen Entwicklung orientiert. Aus diesem Grund muss die Regulierungsbehörde permanent die frequenztechnisch-regulatorischen und wettbewerblich-ökonomischen Aspekte der Frequenzregulierung überprüfen, Handlungsbedarfe feststellen und diese in Bezug auf ihre Planungen und Festlegungen umsetzen. (Vgl. Schematische Darstellung in Bild 1-2)



Quelle, Bundesnetzagentur, Strategische Aspekte zur Frequenzregulierung, S. 11

Daher sieht die Präsidentenkammer im Rahmen ihres Bedarfsermittlungsverfahrens eine Hauptaufgabe darin, neben der Bewertung der bereits erfolgten Bedarfsanmeldungen die zukünftigen marktlichen und technologischen Entwicklungen unter Beteiligung aller interessierten Kreise abzuschätzen, um Frequenzen nachfrage- und bedarfsgerecht bereitzustellen.

Die Präsidentenkammer gibt daher mit dieser öffentlichen Konsultation allen interessierten Kreisen wie zum Beispiel Telekommunikations-Foren und Verbänden, Verbraucherorganisationen, System- bzw. Geräteherstellern, Institutionen aus Forschung und Entwicklung, Diensteanbietern, Inhalteanbietern sowie Netzbetreibern die Gelegenheit, Tatsachen und Prognosen zu kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungen im Bereich drahtloser Netzzugang vorzubringen und zu adäquaten Frequenzausstattungen Stellung zu nehmen. Um die Diskussion zu strukturieren, hat die Präsidentenkammer einen Fragenkatalog entwickelt. Gegenstand der Fragen sind technologische und marktliche Entwicklungen sowie Faktoren der angemessenen Frequenzausstattung.

3. Analyse der bedarfsbestimmenden Faktoren

3.1. Frequenzen für den drahtlosen Netzzugang

Im Markt für den drahtlosen Netzzugang werden Frequenzen hauptsächlich zum Angebot von Sprachtelefondiensten, Kurznachrichten (SMS oder MMS) sowie mobilen Datendiensten und mobilen Internetversorgungen genutzt.

Dabei werden das 900-MHz- und das 1800-MHz-Band zurzeit noch überwiegend für GSM-Mobilfunksysteme eingesetzt. Die vier Netzbetreiber E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG, Telefónica Germany GmbH & Co. OHG, Telekom Deutschland GmbH und Vodafone D2 GmbH erreichen mit ihren Angeboten mehr als 99 % der Bevölkerung. In den beiden Frequenzbereichen wird derzeit der größte Umfang des Verkehrsaufkommens der mobilen Sprachtelefonie, Kurznachrichten und Datenanwendungen (Machine-to-Machine, M2M) aufgrund der flächendeckenden Verfügbarkeit abgewickelt.

Mit ihrer Entscheidung vom 12. Oktober 2009 hat die Präsidentenkammer den regulatorischen Rahmen dafür geschaffen, dass die bisherigen GSM-Netzbetreiber ihre Frequenzzuteilungen flexibel nutzen können, das heißt technologie- und diensteneutral ohne Beschränkung auf den GSM-Standard oder bestimmte Funksysteme, um neben GSM-Mobilfunk künftig auch innovative Funkanwendungen wie mobile breitbandige Netzzugänge (mobiles Internet) mit Breitbandsystemen wie zum Beispiel UMTS/IMT oder LTE anbieten zu können.

Die Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz, 2,6 GHz und 3,5 GHz werden schon heute überwiegend genutzt, um Kunden Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet anzubieten.

3.1.1. Überblick über die Nutzungen des Frequenzspektrums für den drahtlosen Netzzugang

In Deutschland sind die Frequenzbereiche 450 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz, 2,6 GHz und 3,5 GHz seit dem Jahr 2008 nach Maßgabe des Frequenznutzungsplans für den drahtlosen Netzzugang gewidmet.

Am 12. Oktober 2009 hat die Präsidentenkammer mit der Entscheidung BK 1a-09/001 zur Flexibilisierung der Frequenznutzungsrechte für drahtlose Netzzugänge zum Angebot von Telekommunikationsdiensten in den Bereichen 450 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz und 3,5 GHz (Vfg. 58/2009, ABl. Bundesnetzagentur 20/2009, S. 3575) unter anderem den Entschluss gefasst, die Beschränkung in den Frequenznutzungsrechten für die Frequenzbereiche 900 MHz und 1800 MHz auf GSM-Technologie auf Antrag der Frequenzzuteilungsinhaber aufzuheben, so dass die Netzbetreiber unter Sicherstellung der Verträglichkeit die Frequenzen zum schnellstmöglichen Zeitpunkt technologieneutral nutzen können. Die Entscheidung zur Flexibilisierung erstreckte sich darüber hinaus auf die Frequenzbereiche 450 MHz, 2 GHz und 3,5 GHz.

Mit dieser Entscheidung wurde der Entwicklung der Telekommunikationsmärkte Rechnung getragen, die durch die zunehmende Konvergenz der Dienste und Technologien, durch das Zusammenwachsen bislang noch getrennter Märkte, durch eine rasch anwachsende Nachfrage nach breitbandigen Anschlüssen an Telekommunikationsnetze sowie durch die umfangreiche Flexibilisierung der Frequenzregulierung gekennzeichnet sind.

In Umsetzung dieser Entscheidung wurden bereits bestehende Frequenznutzungsrechte in sämtlichen Frequenzbereichen flexibilisiert, insbesondere auch die Frequenznutzungsrechte im Bereich 900 MHz und 1800 MHz. Gleichwohl ist damit zu rechnen, dass trotz der flexiblen Nutzungsmöglichkeit in den Bereichen 900 MHz und 1800 MHz weiterhin mittelfristig GSM in beiden Frequenzbändern betrieben wird.

Diese Einschätzung stützt sich auf das im Auftrag der Bundesnetzagentur erstellte wissenschaftliche Gutachten mit ökonomisch-frequenztechnischem Schwerpunkt von Prof. Dr. Christoph Mecklenbräuer (Technische Universität Wien) vom 25. März 2011 zur Frequenzverteilungsuntersuchung. Dort wurde unter anderem die Frage untersucht, wie lange GSM-Systeme und in welchem Umfang bei 900 MHz voraussichtlich eingesetzt werden (abrufbar unter www.bundesnetzagentur.de/Frequenzverteilungsuntersuchung). Das Gutachten enthält folgendes Fazit (Seite 103):

„GSM-Technologie ist für Sprache optimiert und wird im nächsten Jahrzehnt in zumindest gleichem Umfang wie heute für Sprache und Roaming benötigt werden. Zwischen

2020 und 2025 wird es zu einem Phase-out von GSM kommen. Denkbar ist auch ein Szenario, GSM über das eigentliche End-of-Life so am Leben zu erhalten, dass damit eine gewisse GSM-Grundversorgung gewährleistet werden kann.

Der stark steigende Bedarf an mobilen Datendiensten einerseits, und der Erfolg der neuen mobilen Endgerätegeneration (Smartphones) erfordert den raschen Roll-out der neuen Mobilfunkgenerationen UMTS/HSPA+ und LTE. Als Nachfolgetechnologie von GSM wird bevorzugt LTE zum Einsatz kommen, vor allem dort, wo bisher UMTS/HSPA+ nicht ausgerollt war. Im Zuge dessen werden auch die 800 und 900 MHz Bänder durch die neuen Technologien genutzt werden.

Der Parallelbetrieb von UMTS 900/LTE 900/GSM 900 ist möglich und kann Netzbetreibern Kostenvorteile bringen. Kooperationsabkommen unter den Betreibern – Stichwort Ressource-Sharing – können den Technologiewechsel zum Nutzen der Endkunden weiter fördern sowie bei den Betreibern eine deutliche Reduktion von CAPEX und OPEX bewirken.“

Im Einzelnen werden derzeit in den verschiedenen zugeteilten Frequenzbereichen in den Bereichen 800 MHz bis 3,5 GHz nachfolgende Angebote für Kunden erbracht:

Frequenzband	Befristung	Angebote aus Kundensicht <i>Die Bandbreiten für Datendienste und mobiles Internet hängen im Einzelfall von dem vertraglich vereinbarten Netzzugang ab.</i>
800 MHz	31.12.2025	Breitbandige Internetversorgung <i>Nutzungsbestimmung 36 in der Zweiten Verordnung zur Änderung der Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung vom 14.07.2009 (BGBl I Nr. 41 vom 20. Juli 2009, S. 1809)</i>
900 MHz	31.12.2016	Überwiegend Sprachtelefonie, Kurznachrichten (SMS) und mobile Datendienste (GSM-Mobilfunkstandard)
1800 MHz	31.12.2016	Überwiegend Sprachtelefonie, Kurznachrichten (SMS) und mobile Datendienste (GSM-Mobilfunkstandard)
1800 MHz	31.12.2025	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (LTE)
2 GHz	31.12.2020	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (HSPA+)
2 GHz	31.12.2025	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (HSPA+)
2,6 GHz	31.12.2025	Breitbandige Datendienste (LTE)
3,5 GHz	31.12.2021	Breitbandige Datendienste

Die Frequenzuteilungen haben bedingt durch zeitlich gestufte Verfügbarkeiten von Frequenzspektren und entsprechend durchgeführte Vergabeverfahren unterschiedliche Laufzeiten (vgl. hierzu Überblick, **Anlage**).

3.1.2. Ab 2017 verfügbare Frequenzen

In den Bereichen von 880 – 915 MHz und von 925 – 960 MHz sowie von 1725 – 1785 MHz und von 1820 – 1880 MHz sollen Frequenzen für den drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten zur Nutzung ab dem 1. Januar 2017 bereitgestellt werden.

Im Einzelnen:

In den Bereichen von 880 – 915 MHz (Unterband) und von 925 – 960 MHz (Oberband) sowie von 1725 – 1785 MHz (Unterband) und von 1820 – 1880 MHz (Oberband) sind aufgrund der bestandsgeschützten GSM-Lizenzen Frequenzen bis zum 31. Dezember 2016 zugeteilt:

Frequenzbereich	Zuteilungsinhaber	Zuteilungen	Umfang
900 MHz	E-Plus	880,1 – 885,1 MHz und 925,1 – 930,1 MHz	2 x 5 MHz
	Telefónica	885,1 – 890,1 MHz und 930,1 – 935,1 MHz	2 x 5 MHz
	Vodafone	890,1 – 892,5 MHz und 935,1 – 937,5 MHz	2 x 2,4 MHz
		899,9 – 906,1 MHz und 944,9 – 951,1 MHz	2 x 6,2 MHz
		910,5 – 914,3 MHz und 955,5 – 959,3 MHz	2 x 3,8 MHz
1800 MHz	Telekom	892,5 – 899,9 MHz und 937,5 – 944,9 MHz	2 x 7,4 MHz
		906,1 – 910,5 MHz und 951,1 – 955,5 MHz	2 x 4,4 MHz
		914,3 – 914,9 MHz und 959,3 – 959,9 MHz	2 x 0,6 MHz
	E-Plus	1725 – 1730 MHz und 1820 – 1825 MHz	2 x 5 MHz
1800 MHz	Telefónica	1735,1 – 1752,5 MHz und 1830,1 – 1847,5 MHz	2 x 17,4 MHz
	Vodafone	1752,7 – 1758,1 MHz und 1847,7 – 1853,1 MHz	2 x 5,4 MHz
	E-Plus	1763,1 – 1780,5 MHz und 1858,1 – 1875,5 MHz	2 x 17,4 MHz

Tabelle 1

In den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz sollen folgende ab dem 1. Januar 2017 verfügbare Frequenzspektren bereitgestellt werden:

Frequenzbereich	Frequenzspektrum	Umfang
900 MHz	880 – 915 MHz und 925 – 960 MHz	2 x 35 MHz
1800 MHz	1725 – 1730,1 MHz und 1820 – 1825,1 MHz	2 x 5,1 MHz
	1735,1 – 1758,1 MHz und 1830,1 – 1853,1 MHz	2 x 23 MHz
	1763,1 – 1785 MHz und 1858,1 – 1880 MHz	2 x 21,9 MHz

Tabelle 2

Die Präsidentenkammer beabsichtigt, diese verfügbaren Frequenzspektren im Umfang von 170 MHz gemeinsam bereitzustellen.

An den Bandgrenzen können sich Einschränkungen der Nutzbarkeit der Frequenzen ergeben aufgrund der Notwendigkeit, Funkanwendungen in benachbarten Frequenzbereichen zu schützen (z.B. GSM-R - Global System for Mobile Communications - Rail(way) , DECT – Digital Enhanced Cordless Telecommunications).

Die Frequenzbereiche stehen ab dem 1. Januar 2017 für Frequenzzuteilungen für den drahtlosen Netzzugang zur Verfügung.

Die Frequenzen in den Bereichen von 1710 – 1725 (Unterband) und von 1805 MHz – 1820 MHz (Oberband) sowie von 1730,1 – 1735,1 MHz (Unterband) und von 1825,1 – 1830,1 MHz (Oberband) sowie von 1758,1 – 1763,1 MHz (Unterband) und von 1853,1 – 1858,1 MHz (Oberband) sind noch bis zum 31. Dezember 2025 für den drahtlosen Netzzugang zugeteilt.

Die Bundesnetzagentur beabsichtigt, die verfügbaren Frequenzspektren aus den beiden Frequenzbereichen im Umfang von insgesamt 170 MHz gemeinsam für Zuteilungen bereitzustellen:

Frequenzbereich	Umfang des verfügbaren Frequenzspektrums
900 MHz	2 x 35 MHz
1800 MHz	2 x 50 MHz

Tabelle 3

Damit kann erreicht werden, dass Nachfrager in einem Zuteilungsverfahren hinreichend Planungssicherheit erlangen, um gleichermaßen Frequenzen zur Flächenversorgung als auch zur kapazitiven Versorgung erhalten zu können. Eine gemeinsame Vergabe des gesamten Spektrums steht im Einklang mit der bisherigen Vergabep Praxis der Bundesnetzagentur, möglichst alle verfügbaren Frequenzen in einem Verfahren bereitzustellen, um künstliche Frequenzknappheiten zu vermeiden.

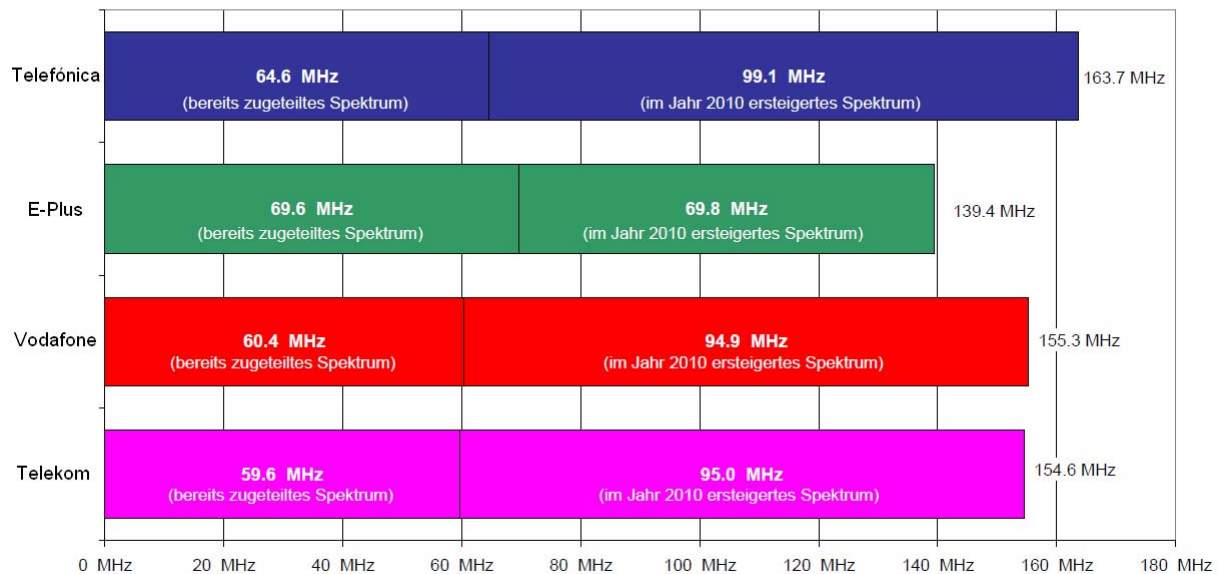
Die Frequenzen in den Frequenzbereichen 900 MHz und 1800 MHz stehen bundesweit zur Verfügung.

Die beiden Frequenzbänder sind aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften sehr gut geeignet, um Teilnehmern mobile Dienste anzubieten. Die Frequenzen im 900-MHz-Band zeichnen sich durch Ausbreitungsbedingungen aus, die sich sowohl zur ökonomischen Flächenversorgung als auch zur „Gebäudeversorgung“ in Städten besonders eignen. Die Frequenzen im 1800-MHz-Band eignen sich wegen ihrer physikalischen Ausbreitungsbedingungen besonders als sogenanntes Kapazitätsspektrum, um Kunden hohe Bandbreiten zur Verfügung zu stellen.

3.1.3. Frequenzverteilung der vier Mobilfunknetzbetreiber

Den Mobilfunknetzbetreibern wurden seit Beginn der Liberalisierung in den Jahren ab 1990 Mobilfunkfrequenzen aus den Bereichen 900 und 1800 MHz sowie 2 GHz im Rahmen von Vergabeverfahren zugeteilt. In der Frequenzauktion im Jahr 2010 zur Vergabe der Frequenzen aus den Bereichen 800 MHz, 1800 MHz, 2 GHz und 2,6 GHz ist es allen vier Mobilfunknetzbetreibern gelungen, ihre ursprünglichen Frequenzausstattungen zu verdoppeln, um innovative breitbandige Dienste zu entwickeln. Die Spektrumsverteilung stellt sich derzeit wie folgt dar:

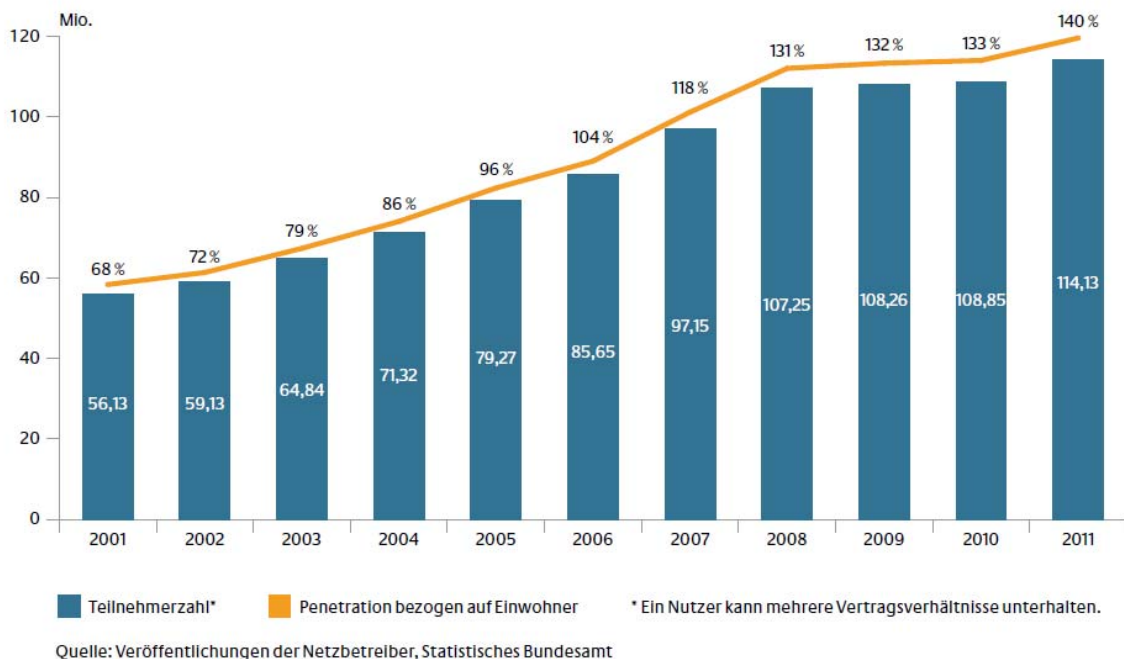
**Spektrumsverteilung in den Frequenzbereichen 800 MHz, 900 MHz,
1,8 GHz, 2,0 GHz und 2,6 GHz nach Ende der Auktion**
(unter Berücksichtigung des bereits zugeteilten Spektrums)



3.2. Markt für den drahtlosen Netzzugang

Der deutsche Markt für den drahtlosen Netzzugang (Mobilfunk) zeichnet sich durch ein kontinuierliches Wachstum, eine starke Dynamik im Bereich technologischer Entwicklungen, eine breite Angebotsvielfalt und einen nachhaltigen Wettbewerb zu Gunsten der Verbraucher aus.

Angeichts der stark steigenden Zahl der Kunden, die mobile Datenangebote nutzen und der dynamischen technologischen Entwicklung in den Bereichen Endgeräte (z. B. Smartphones) ist zu erwarten, dass eine stark wachsende Nachfrage nach mobilen breitbandigen Angeboten (Stichwort „mobiles Internet“) Impulse für einen weiteren Ausbau hochleistungsfähiger Breitbandnetze geben wird.

Teilnehmer und Penetration in deutschen Mobilfunknetzen 2001–2011

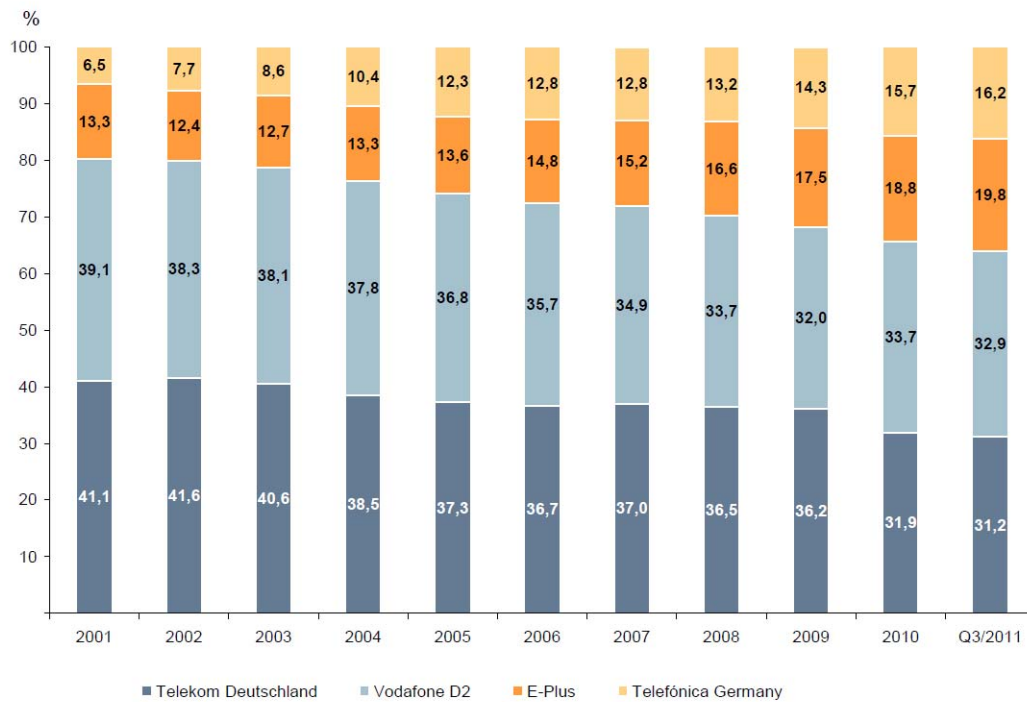
Quelle: Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur, S. 84

Vor dem Hintergrund des bislang erreichten Erfolgs im deutschen Mobilfunkmarkt wertet die Kammer die enorme Dynamik der technischen Entwicklung sowie der Entwicklung der Dienstangebote und eines angemessenen Preisgefüges und die stetig wachsende Zahl der Nutzer, die vermehrt mobile breitbandige Dienste nachfragen, als Indikatoren dafür, dass sich ein weiter wachsender Bedarf nach geeigneten Frequenzressourcen für einen weiteren Ausbau der Breitbandnetze ergeben wird.

Bereits eine Gesamtschau der Marktentwicklung für den Zeitraum 2000 bis 2011 lässt einen anhaltenden Trend für ein starkes Wachstum des Mobilfunkmarktes erkennen. Treiber hierfür ist hierfür bislang noch der Anstieg der Sprachtelefonie im Bereich des Mobilfunks. Auch wenn sich abzeichnet, dass künftig das Wachstum des Verkehrsaufkommens im Bereich der Sprachtelefonie geringer verlaufen wird, ist bereits jetzt absehbar, dass die Nachfrage nach Datendiensten, insbesondere die nach breitbandigen Dienstangeboten, noch stärker anwachsen wird als bisher.

Die Marktbeobachtungen und Analysen der Marktentwicklungen im Bereich des Mobilfunks sind im Einzelnen im Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur enthalten.

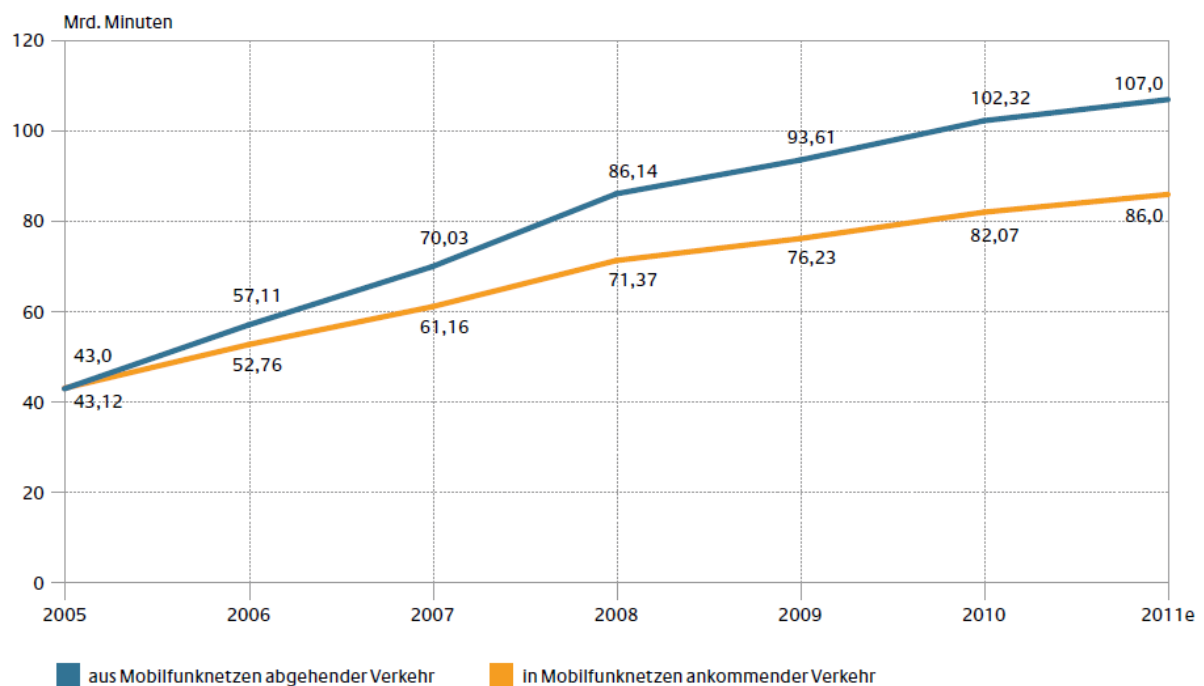
Nachfolgende Übersicht aus dem Tätigkeitsbericht 2010/2011 der Bundesnetzagentur enthält eine Darstellung der Marktanteile bezogen auf die Teilnehmerzahlen der vier Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2011:



Quelle: Tätigkeitsbericht 2010/2011 der Bundesnetzagentur, S. 51

Im Jahr 2010 betrug das abgehende Sprachverkehrsvolumen mehr als 102 Mrd. Minuten. Es erhöhte sich im Jahr 2011 um ca. 5 % auf 107 Mrd. Minuten. Insofern ist im Telefonieverhalten eine Substitution des Festnetzes durch den Mobilfunk zu beobachten, wenn auch in geringem Maße. Das im Mobilfunk ankommende Sprachverkehrsvolumen erhöhte sich im Jahr 2011 um knapp 5 % auf 86 Mrd. Minuten.

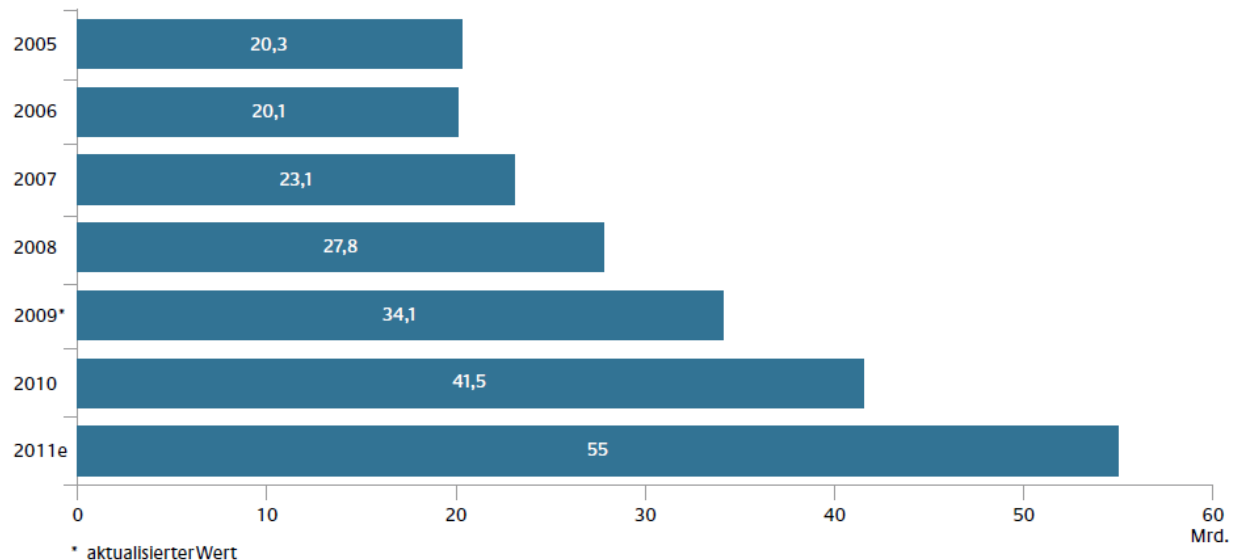
Sprachverkehrsvolumen im Mobilfunk 2004–2011



Quelle: Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur, S. 87

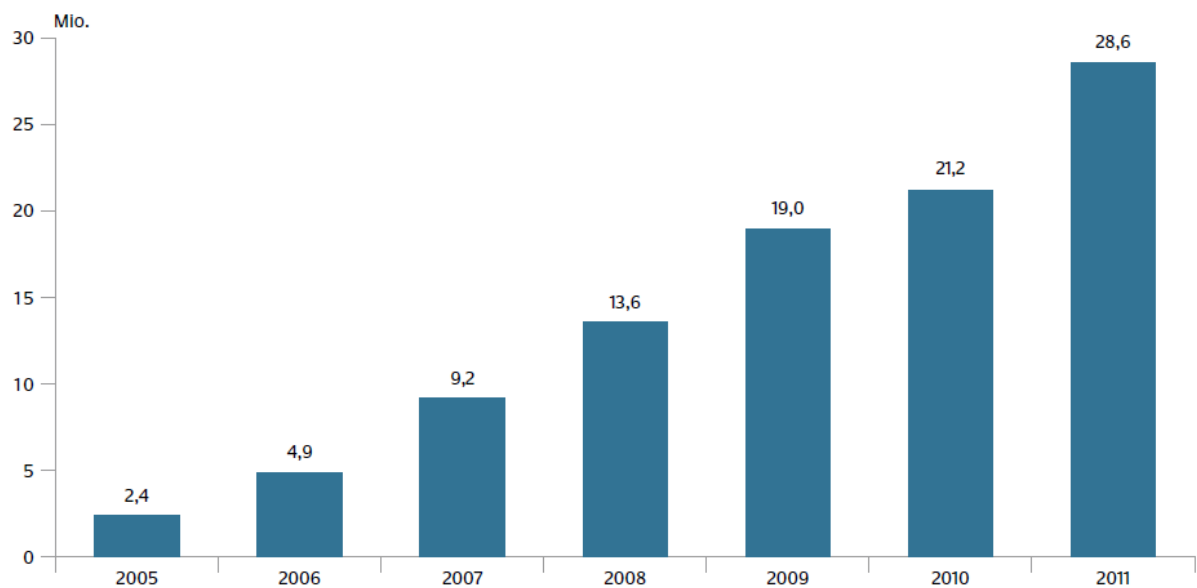
Im Jahr 2011 wurden erstmals mehr Smartphones als sonstige Mobiltelefone verkauft. Smartphones vereinfachen die mobile Nutzung des Internets wesentlich. Die E-Mail-Nutzung oder andere Dienste, die über die Datenverbindung realisiert werden, könnten dadurch mittelfristig Kurznachrichten teilweise ersetzen. Noch ist das Wachstum des SMS-Versands ungebrochen. Im Jahr 2011 wurden ca. 55 Mrd. SMS versandt. Das entspricht einer Steigerung von mehr als 30 % im Vergleich zum Vorjahr. Die hohe Steigerung beruht größtenteils auf der intensiven Nutzung von Pauschaltarifen.

Versendete Kurznachrichten per SMS 2005–2011



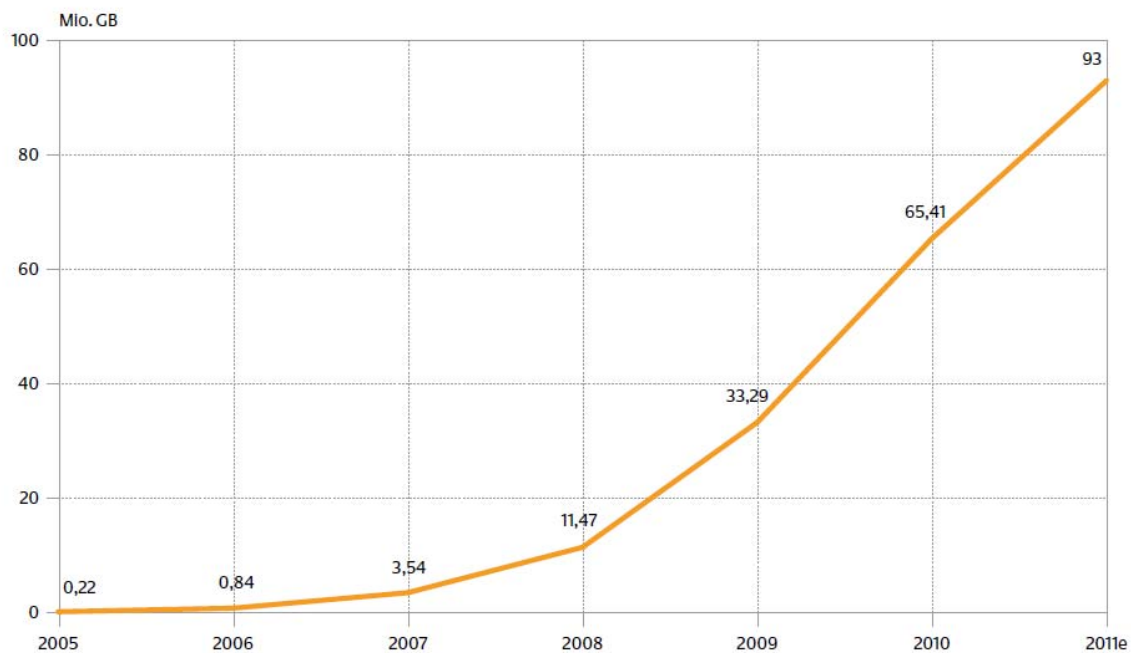
Quelle: Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur, S. 86

Da sich die Anzahl der Nutzer und das erzeugte Datenvolumen stetig erhöhen, muss die Infrastruktur entsprechend aufgerüstet werden. Gab es zum Ende des Jahres 2009 noch knapp 107.000 Basisstationen, waren es zum Ende des ersten Quartals 2011 knapp 126.000. Die UMTS-Netzabdeckungen, bezogen auf die Bevölkerung, wurden dadurch bei allen Netzbetreibern erhöht. Während sie im Jahr 2009 zwischen 62 % und 82 % betrugen, stiegen sie zum Ende des ersten Quartals 2011 auf 70 % bis 84 %. Die geografische UMTS-Netzabdeckungen betrugen im Jahr 2009 zwischen 19 % und 49 % und erhöhten sich auf 23 % bis 53 % im ersten Quartal 2011.

Anzahl der regelmäßigen UMTS-Nutzer 2005–2011

Quelle: Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur, S. 87

Neben dem im Bereich des Mobilfunks weiterhin zu verzeichnenden Anstiegs der Sprachtelefonie nimmt insbesondere der Datenverkehr im Mobilfunk enorm zu. 2011 wurde die Schwelle von 100 Mio. GByte fast erreicht. In den letzten zwei Jahren hat sich das Datenvolumen fast verdreifacht.

Datenvolumen im Mobilfunk in Deutschland 2005–2011

Quelle: Jahresbericht 2011 der Bundesnetzagentur, S. 87

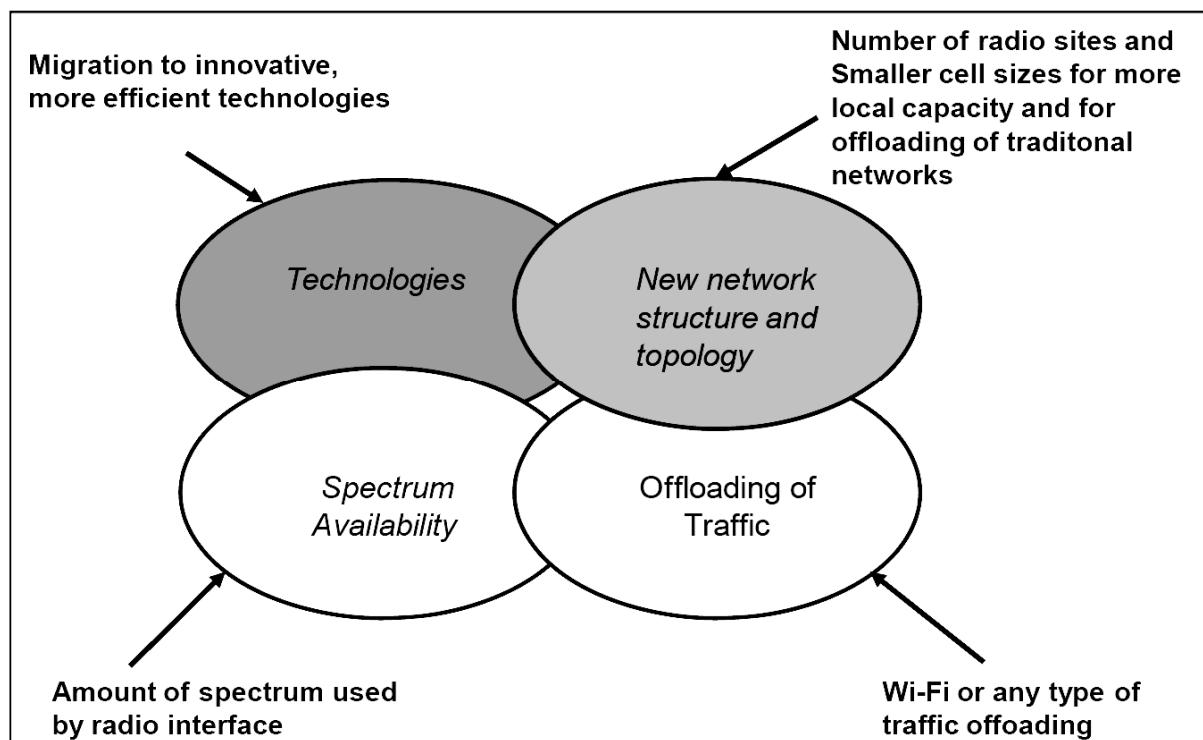
3.3. Technologische Entwicklungen

Der bisher sich abzeichnende und auch künftig zu erwartende enorme Anstieg der Nachfrage nach breitbandigen Datendiensten (mobiles Internet) basiert unter anderem auf dem Fortschritt der technischen Entwicklung von Endgeräten. Insbesondere die bisherige und auch künftig zu erwartende neue Generationen von mobilen Endgeräten, wie Smartphones und Tablet-PCs, und die mobile Anbindung an das Internet sind in der Lage, die Entwicklung und Nachfrage nach neuen mobilen Datendiensten zu bedienen.

Funkgestützte Hochgeschwindigkeitsnetze sind die essenzielle Voraussetzung für einen Zugang zu innovativen mobilen breitbandigen Diensten oder Inhalten wie das mobile Internet oder sogenanntes Infotainment (Information and Entertainment – zum Beispiel Videostream, Internet-Radio oder Internet-TV etc), aber auch Cloud-Computing, die multimedialen sozialen Netzwerke, anwachsende Machine-to-Machine Kommunikation. Auch die bestehende und noch wachsende hohe Nachfrage nach den Diensten wie Sprache und SMS dürfte weiterhin noch entsprechende Netzkapazitäten in Anspruch nehmen.

Zur Realisierung derartiger innovativer Dienste ist die Bereitstellung entsprechend hoher Netzkapazitäten erforderlich. Einfluss auf die Erhöhung von Netzkapazitäten haben technologische Entwicklungen bei Netzelementen und Endgeräten wie auch eine Optimierung von Netzarchitekturen, die zu einer effizienteren Nutzung vorhandener Frequenzressourcen beitragen. Darüber hinaus sind Frequenzen, die nicht exklusiv dem Mobilfunk zugewiesen sind, in die Überlegungen einzubeziehen. Gleichwohl kann neben diesen Maßnahmen die Bereitstellung zusätzlicher geeigneter Frequenzressourcen erforderlich sein.

Nachfolgende Abbildung veranschaulicht schematisch diese Faktoren:



Quelle: Report ITU-R M.2243, Seite 82

Bereits die bisherige Entwicklung der Mobilfunktechnik zeichnet sich durch eine Steigerung der Datenraten aus. Während in den Anfängen des digitalen Mobilfunks GSM zur Übertragung von Sprache und Daten im einstelligen kbit/s-Bereich Standard war, wurden bereits mit UMTS-Technik Datenraten im dreistelligen kbit/s-Bereich erreicht. Die Weiterentwicklung der UMTS-Technik (HSPA/HSPA+, High Speed Packet Access) ermöglicht bereits Datenraten im zwei

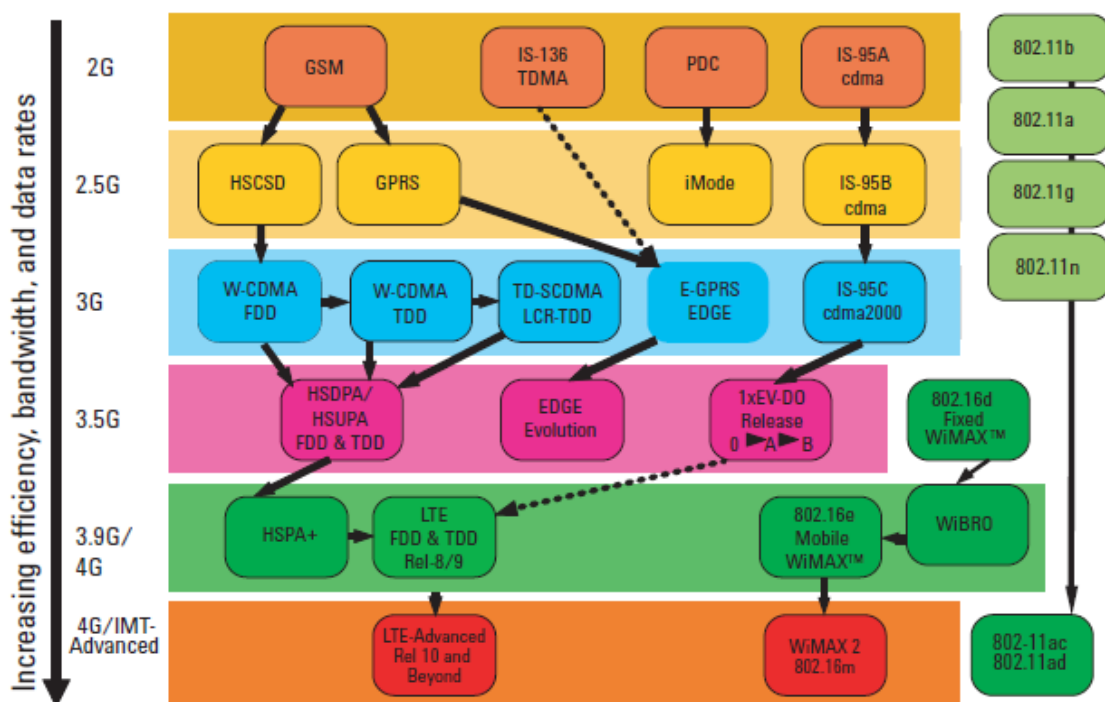
stelligen Mbit/s-Bereich. Mit dem Einsatz der LTE-Technologie lassen sich derzeit schon Datenraten im dreistelligen Mbit/s-Bereich realisieren.

Im Zweiten Monitoringbericht zur Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung (S. 25) wird mit Blick auf den Einsatz von LTE-Advanced auf Folgendes hingewiesen (abrufbar unter www.bmwi.de):

„LTE-Technologien entwickeln sich fortwährend weiter. Laut Unternehmensvertretern wird gerade LTE-Advanced eine deutliche Verbesserung der Geschwindigkeit von Funklösungen mit sich bringen. Während LTE derzeit rund 100 Mbit/s in einer Funkzelle bereitstellt, können mit LTE-Advanced gegebenenfalls 300 Mbit/s und mehr pro Funkzelle angeboten werden. Obwohl in der Entwicklung von LTE immer wieder Fortschritte gemacht werden, werden terrestrische Systeme voraussichtlich auch langfristig höhere Geschwindigkeiten bereitstellen als Funklösungen. Ein signifikanter Beitrag zur flächendeckenden Versorgung mit Bandbreiten über 50 Mbit/s ist für die nächsten Jahre daher in Anbetracht der aktuellen Leistungsfähigkeit der Technologie nicht zu erwarten. Langfristig gesehen erwarten Branchenexperten jedoch enorme Technologiesprünge, die perspektivisch auch höhere Bandbreiten je Nutzer ermöglichen.“

Für den künftigen Einsatz von LTE-Advanced werden von Systemherstellern und Forschungseinrichtungen sogar Datenraten im Gbit/s-Bereich prognostiziert.

Nachfolgende Grafik veranschaulicht die Entwicklung der Funktechniken ab dem Jahr 1990:

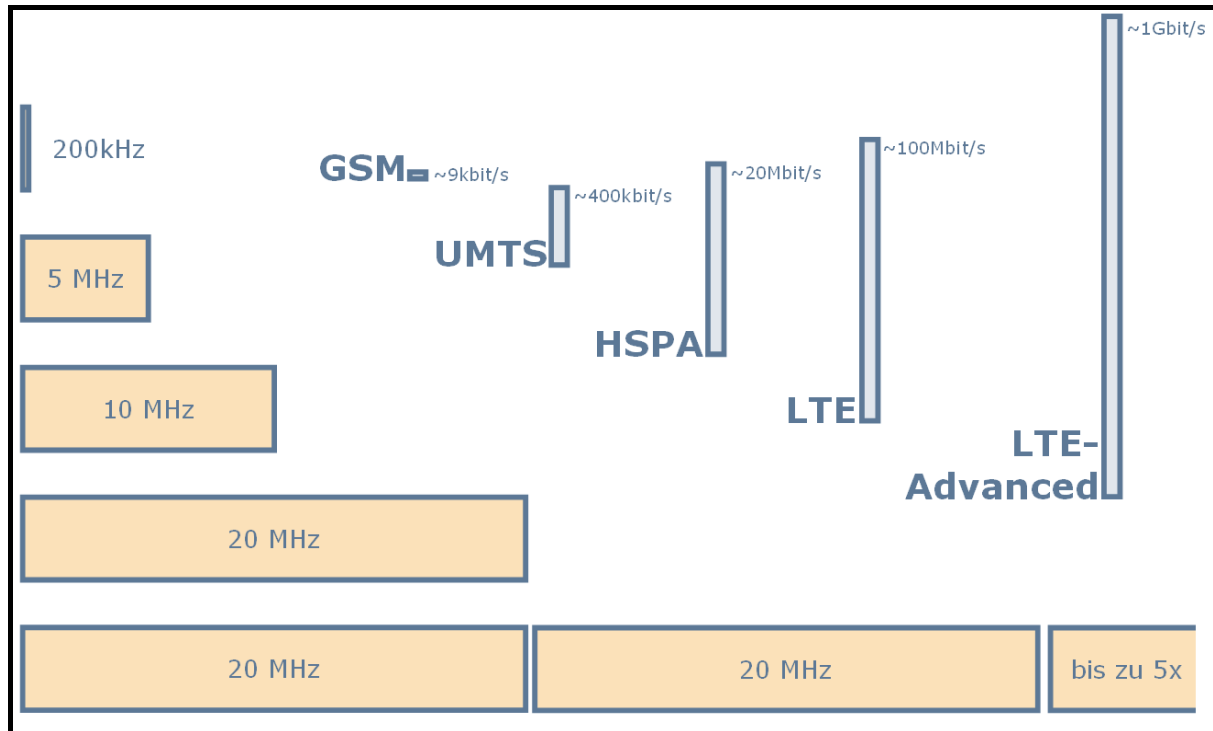


Quelle: Agilent Technologies; <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6706EN.pdf>

Die LTE-Technologie befindet sich in Deutschland zurzeit in der Einführungsphase. Bereits zwei Jahre nach der Frequenzvergabe 2010 sind bundesweit mehrere tausend Basisstationen mit LTE-Technologie im 800-MHz-Band in Betrieb. Endgeräte in Form von USB-Sticks ermöglichen schon breitbandige Internetanschlüsse. Die Vermarktung von Endgeräten in Form von LTE-fähigen Smartphones hat in diesem Jahr begonnen.

Um die Steigerung der Datenraten mit Kanalbandbreiten von anfänglich 200 kHz für GSM hin zu Datenraten im Gbit/s-Bereich für LTE/LTE-Advanced zu erreichen, ist die Verfügbarkeit von entsprechenden Bandbreiten bzw. Frequenzressourcen notwendig. Während GSM auf einer Kanalbandbreite von 200 kHz basiert, sind für UMTS Kanalbandbreiten von 5 MHz notwendig. Die bisherige Entwicklung zeigt, dass LTE zunächst auf Kanalbandbreiten von 10 MHz basiert.

Zwar ist LTE in der Frequenznutzung flexibel, so dass eine Bandbreite von 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz oder 20 MHz nutzbar ist. Die Realisierung steigender Nachfragen nach hochbitratigen Datendiensten setzt jedoch den Einsatz größerer Bandbreiten von 10 MHz und mehr voraus. Die Weiterentwicklung von LTE (LTE-Advanced) wird mit dem LTE-Release 10 (3GPP, 3rd Generation Partnership Project) mit einer Bandbreite von bis zu 100 MHz standardisiert. Hierzu sind im Sinne einer effizienten Frequenznutzung Kanalbandbreiten von 20 MHz sinnvoll.



Zur Erreichung dieser Bandbreiten von 100 MHz können 5 Kanäle von 20 MHz zusammengefasst werden. Eine solche Zusammenfassung ist auch über Bandgrenzen hinaus möglich. Erste LTE-Systeme, die mehrere LTE-Träger aus unterschiedlichen Frequenzbändern gleichzeitig nutzen (Carrier-Aggregation) wurden bereits von einigen Herstellern vorgestellt. Daher erscheint es angezeigt, dass Netzbetreiber über ausreichend Frequenzressourcen mit Blockgrößen von 10 MHz bis 20 MHz verfügen, um auch im Wettbewerb bestehen zu können und Kunden nachfragegerecht breitbandige Dienste anbieten zu können.

Die Entwicklung frequenzeffizienterer Techniken könnte jedoch nicht hinreichend sein, um die steigende Nachfrage nach hochbitratigen Datendiensten zu befriedigen. So geht beispielsweise die ITU davon aus, dass sich die spektrale Effizienz alle 30 Monate verdoppelt, während die Nachfrage nach mehr Bandbreiten sich alle 11 Monate verdoppelt (vgl. hierzu Report ITU-R M.2243, S. 83). Um den weiterhin sich abzeichnenden jährlichen Verdopplungen der Datenvolumina in mobilen Datennetzen nachzukommen, ist aber zusätzlich zur Steigerung der effizienten Frequenznutzung nach Ansicht der Systemhersteller und Mobilfunknetzbetreiber mittel- bis langfristig weiteres Spektrum international zu identifizieren und zu harmonisieren. Hierzu werden im internationalen Raum bereits Maßnahmen ergriffen, um geeignetes Spektrum zu identifizieren und dieses zeitgerecht bereitzustellen (ITU und EU-Kommission, vgl. hierzu WRC-Res 232 und 233 sowie Beschluss des europäischen Parlaments und des Rates Nr. 243/2012/EU - RSPP).

Die nachfragegerechte Bereitstellung hoher Datenraten kann auch durch eine Optimierung der vorhandenen Netzinfrastrukturen, insbesondere durch die Verdichtung der Netze mittels kleinerer Zellstrukturen, erfolgen. Aus ökonomischen Gründen ist dies nur zu einem gewissen

Grad möglich, damit entsprechend dem Ziel einer flächendeckenden Versorgung der Bevölkerung mit mobilen Breitbanddiensten diese auch kostengünstig angeboten werden können.

Darüber hinaus wurden auch bereits Kleinst-Basisstationen entwickelt, die kompakt und einfach zu installieren sind und somit insgesamt auch kostengünstig eingesetzt werden können. Auch wenn hiermit lokal eine nicht unerhebliche Kapazitätssteigerung erreicht werden kann, dürften solche Maßnahmen nicht ausreichen, um die steigende Nachfrage nach breitbandigen Datendiensten außerhalb sogenannter Hot Spots zu befriedigen. Eine großflächige Abdeckung mit derartigen Kleinzellen erscheint aus Gründen der damit verbunden Netzkosten nicht realisierbar. Ebenso dürfte mit Blick auf die hierfür notwendigen Standorte und der Anbindung der Standorte derartiger Kleinzellen in der Praxis mit erheblichen Engpässen zu rechnen sein.

Eine nachfragegerechte Bereitstellung hoher Datenraten kann zusätzlich mittels des Einsatzes weiterer der Allgemeinheit zugeteilter Frequenzen unterstützt werden. So können an Hot Spots (wie an Bahnhöfen, Flughäfen, in Cafés und Hotels) beispielsweise durch W-LAN-Anbindungen zusätzliche Übertragungskapazitäten bereitgestellt werden. Diese Frequenzen sind jedoch für Nutzungen durch die Allgemeinheit zugeteilt und stehen damit den Mobilfunknetzbetreibern nicht für exklusive Nutzungen zur Verfügung. Überdies können hier nur lokale Kapazitätssteigerungen erfolgen, so dass keine flächendeckenden Lösungen zur Befriedigung der Nachfrage möglich sind.

3.4. Internationale Entwicklungen

Auch im europäischen und weltweiten Umfeld ist ein wachsender Bedarf für mobile Breitbandanwendungen zu beobachten (vgl. Analysen der CEPT, EU und ITU), dem durch eine Intensivierung der Spektrumsnutzung, einer Weiterentwicklung der Technik und auch durch eine Bereitstellung weiterer Frequenzen begegnet werden kann. Unterstrichen wird dieser Bedarf durch den im November letzten Jahres verabschiedeten Report der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) mit dem Titel „Assessment of the global mobile broadband deployments and forecasts for International Mobile Telecommunications“ (vgl. hierzu Report ITU-R M.2243, www.itu.int/pub/R-REP-M.2243-2011). Basierend auf Untersuchungen, die von diversen Instituten und Industrieunternehmen durchgeführt wurden, schätzte die ITU die zukünftige Entwicklung des Datendurchsatzes durch International Mobile Telecommunications (IMT)-Systeme ab.

Eine konkrete Umsetzung der steigenden Datenraten in frequenzbereichsübergreifende Spektrumsbedarfe steht allerdings noch aus. Diese geänderte Situation wird in die Erstellung zukünftiger Frequenznutzungskonzepte mit einfließen.

Zur konkreten Umsetzung wurden durch die im Februar 2012 zu Ende gegangene ITU-R-Weltfunkkonferenz 2012 (WRC-12, World Radiocommunication Conference 2012) zwei neue Tagesordnungspunkte mit Bezug auf den zukünftigen Spektrumsbedarf für den breitbandigen Mobilfunk auf die Tagesordnung der nächsten Weltfunkkonferenz, die für Ende 2015 (WRC-15) geplant ist, gesetzt.

Beide Tagesordnungspunkte behandeln die Frage nach der Notwendigkeit für mehr Spektrum für International Mobile Telecommunications (IMT) und andere breitbandige Mobilfunkanwendungen, einschließlich einer entsprechenden Ermittlung des mittel- und langfristigen Spektrumsbedarfs und schließlich deren Identifizierung durch entsprechende co-primäre Zuweisungen. Die Entscheidung einer Implementierung auf nationaler Ebene ist dabei den Mitgliedsstaaten vorbehalten.

Der zweite Tagesordnungspunkt behandelt gezielt den Frequenzbereich unterhalb 790 MHz. Hier wurde auf weltweiter Basis eine weitergehende Harmonisierungsmöglichkeit und damit teilweise ein Bedarf für eine Mobilfunknutzung direkt nach der WRC-15 insbesondere in Afrika und Arabien gesehen. Aufgrund der weltweit stark divergierenden Nutzung dieses Frequenzbereichs durch den terrestrischen Rundfunk, dem das Band als Primärnutzer zugewiesen ist, sind folglich die Bedarfe des Mobilfunks wie auch die des Rundfunks und der ebenfalls vorhandenen Sekundärnutzer (Reportagefunk und drahtlose Mikrofone) zu berücksichtigen.

Zur Vorbereitung der WRC-15 wurde bereits ein nationaler Prozess aufgesetzt, der allen interessierten Kreisen offensteht (vgl. <http://ng.bmwi.bund.de>).

Neben den im Vorbereitungsprozess der WRC-15 zu definierenden und auf der WRC-15 zu identifizierenden globalen Bedarfe für mobiles Breitband sind auch auf europäischer Ebene bereits laufende Untersuchungen zu berücksichtigen. Im Rahmen der CEPT wird derzeit das europaweit für Rundfunkdienste (terrestrisch und Satellit) harmonisierte und weitgehend ungenutzte Frequenzband 1452 – 1492 MHz bzgl. einer möglichen Umwidmung für andere Dienste untersucht. Derzeit diskutierte Anwendungen für dieses Band sind neben öffentlichen Mobilfunkdiensten die Anwendungen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben sowie die Anbindung von Flugzeugen an terrestrische Breitbandnetze und Anwendungen aus dem Bereich der „Programme Making and Special Events“ (PMSE), hier insbesondere drahtlose Mikrofone.

Auch auf EU-Ebene ist das Thema breitbandiger Mobilfunk ein wichtiger Punkt der Frequenzpolitik. Das erste europäische Programm für Funkfrequenzpolitik (RSPP - Radio Spectrum Policy Program; Beschluss Nr. 243/2012/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2012) hat in Art. 3 festgelegt, dass die Mitgliedstaaten im Hinblick auf die Unterstützung und Erreichung folgender politischer Ziele zusammenzuwirken haben:

Art. 3 lit. b) „Bemühung um die rechtzeitige Zuteilung eines ausreichenden und geeigneten Frequenzspektrums zur Unterstützung der politischen Ziele der Union, um der steigenden Nachfrage nach drahtlosem Datenverkehr bestmöglich gerecht zu werden und auf diese Weise die Entwicklung kommerzieller und öffentlicher Dienste zu ermöglichen, wobei wichtigen Zielen von allgemeinem Interesse wie der kulturellen Vielfalt und der Vielfalt der Medien Rechnung getragen wird; zu diesem Zweck sollte alles daran gesetzt werden, auf der Grundlage der in Artikel 9 vorgesehenen Bestandsaufnahme bis 2015 mindestens 1200 MHz an geeigneten Frequenzen zu ermitteln. Dieser Wert beinhaltet die derzeit bereits genutzten Frequenzen;“

Art. 3 lit. c) „Überwindung der digitalen Kluft und Beitrag zu den Zielen der Digitalen Agenda für Europa, damit bis 2020 alle Unionsbürger einen Breitbandzugang mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 30 Mbit/s nutzen können und die Union über die höchstmögliche Breitbandgeschwindigkeit und die größtmögliche Kapazität verfügen kann;“

Auf EU-Ebene wurde bereits Spektrum im Umfang von 1025 MHz für den drahtlosen Netzzugang harmonisiert bereitgestellt (vgl. RSPG 12-408, Annex 1).

3.5. Ausblick

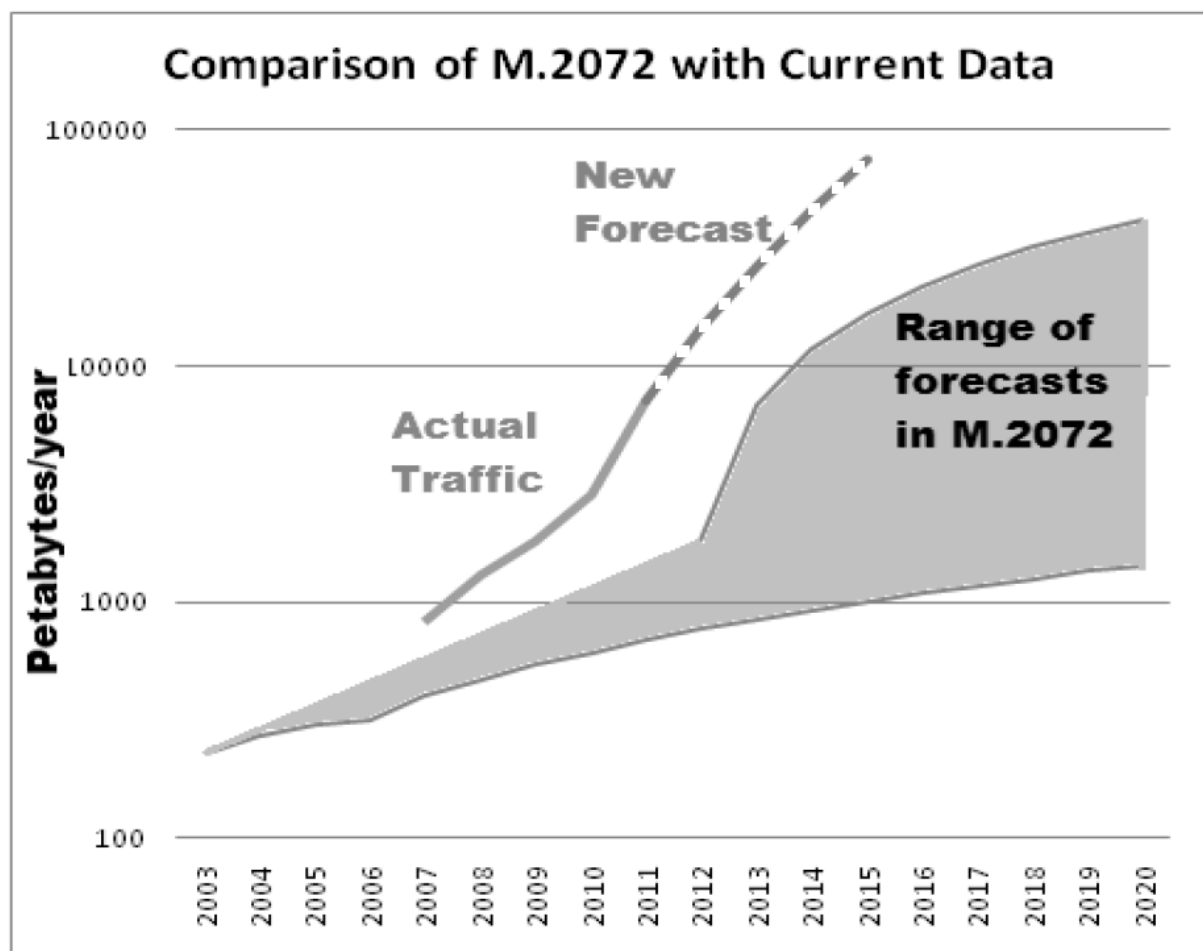
Mit Blick auf die zu erwartende steigende Nachfrage im Markt nach mobilen breitbandigen Anwendungen und der bislang erkennbaren technischen Möglichkeiten einer Optimierung der Netzinfrastrukturen stehen die Mobilfunknetzbetreiber vor der Herausforderung, die Übertragungskapazitäten nachfragererecht bereitzustellen. Insbesondere werden die Mobilfunknetzbetreiber ihre Ressourcen (z. B. Netzinfrastrukturen, vorhandene Frequenznutzungsrechte, Techniken) zu optimieren und an die oben beschriebenen Entwicklungen anzupassen haben.

Eine wesentliche Einflussgröße ist dabei das Vorhandensein hinreichenden Frequenzspektrums, um den künftigen Bedarfen nach mobilen breitbandigen Datendiensten gerecht werden zu können.

Jüngste Studien über künftige Marktentwicklungen gehen von einer enormen Steigerung der Datenvolumina und entsprechenden Frequenzbedarfen aus. Die ITU prognostiziert in ihrem Report ITU-R M.2243 (Assessment of the global mobile broadband deployments and forecasts for International Mobile Telecommunications, <http://www.itu.int/pub/R-REP-M.2243-2011>) die Bedarfe für mobiles Breitband bis ins Jahr 2020. Durch den großen Erfolg neuer Technologien und Geräte wie z. B. Smartphones oder Tablet-PCs, innovativer Anwendungen, sowie neuer Geschäftsmodelle und das dadurch geänderte Nutzungsverhalten der Mobilfunkkunden wird bereits heute das vor der Weltfunkkonferenz 2007 (WRC-07) von der ITU im Report ITU-R

M.2072 prognostizierte Datenvolumen weit übertroffen. Ein Vergleich der im Jahr 2005 durch die ITU getroffenen Abschätzung des Datenverkehrs bis 2020 mit der tatsächlichen Entwicklung und der daraus resultierenden neuen Bewertung aus einer von Cisco durchgeführten Studie (Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data traffic Forecast Update 2010–2015 (2011), verfügbar unter www.cisco.com) zum zukünftig zu erwartenden mobilen Datenverkehr ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

Die dargestellte Fläche in der Abbildung markiert den Bereich der Vorhersagen unterschiedlicher Studien im Report ITU-R M.2072. Im Vergleich zeigt die linke untere durchgezogene Linie den tatsächlichen Datenverkehr und die obere gestrichelte Linie die darauf aufsetzende Vorhersage der von Cisco durchgeführten Studie.



Abschätzung des zukünftigen Datenverkehrs durch die ITU im Jahr 2006 (Report ITU-R M.2072) im Vergleich zum tatsächlichen Verkehr und einer aktuellen Vorhersage Ende 2011 (Report ITU-R M.2043)

Quelle: Report ITU-R M.2243, Seite 15

Die Abbildung verdeutlicht, dass die bisherige tatsächliche Entwicklung des Datenverkehrsaufkommens die bisher in Studien prognostizierte Entwicklung tatsächlich übersteigt.

Getrieben wird diese Entwicklung durch die Nutzung mobiler Videodienste, sozialer Netzwerke und sog. Clouddienste, um nur einige zu nennen. Dabei steigt mit den Ansprüchen an die zu übertragende Datenmenge auch die notwendige Übertragungsgeschwindigkeit. Bis ins Jahr 2015 und auch darüber hinaus wird mit weiterhin sehr stark wachsenden Datenvolumina und damit verbunden - unter Berücksichtigung des technologischen Fortschritts, wie etwa der Steigerung der spektralen Effizienz - mit weiterem Bedarf nach Spektrum für mobile Breitbanddienste gerechnet.

Auch auf europäischer Ebene wird im Bewusstsein künftiger Marktentwicklungen und der steigenden Nachfrage nach hohen Datenvolumen die Forderung an die Mitgliedstaaten zur Bereitstellung ausreichender geeigneter Frequenzbereiche erhoben. Mit Beschluss vom 14. März 2012 des Europäischen Parlamentes und des Rates (Nr. 243/2012/EU) wurde festgelegt, dass alle Anstrengungen zu unternehmen seien, um bis zum Jahr 2015 mindestens 1200 MHz für breitbandige Datenkommunikation in der Europäischen Union zur Unterstützung der Ziele der Digitalen Agenda 2020 zu identifizieren. Dabei sind die bereits vorhandenen Ressourcen zu berücksichtigen. Zusätzlich sind Kommission und Mitgliedstaaten aufgefordert, die Entwicklung intensiv zu beobachten und eine strategische Bewertung der künftigen Nachfrage nach Frequenzen für drahtlose Breitbanddienste in der EU vorzunehmen.

Auf nationaler Ebene wurden bereits im Jahr 2009 Maßnahmen ergriffen, damit schnellstmöglich nachfragegerecht Breitbandanbindungen bereitgestellt werden. Hierzu hat die Bundesregierung in der Breitbandstrategie 2009 folgende Rahmenbedingungen für Investitionen in einen zügigen Netzausbau im Bereich der Festnetze, aber auch der Funknetze gesetzt, um der Entwicklung zusätzliche Impulse zu geben (Breitbandstrategie 2009, unter Punkt 3, S. 8):

„1. Bis Ende 2010 sollen die Lücken in der Breitbandversorgung geschlossen und flächendeckend leistungsfähige Breitbandanschlüsse verfügbar sein.

2. Bis 2014 sollen bereits für 75 Prozent der Haushalte Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 50 MBit/s pro Sekunde zur Verfügung stehen mit dem Ziel, solche hochleistungsfähigen Breitbandanschlüsse möglichst bald flächendeckend verfügbar zu haben.

....Die Techniken tragen dabei aufgrund ihrer Eigenschaften in unterschiedlicher Weise zur Erreichung der Ziele bei.“

Mit der Vergabe der Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz im Jahr 2010 auf der Grundlage der Präsidentenkammerentscheidung vom 12.10.2009 (BK1a-09/002) hat die Bundesnetzagentur die Voraussetzungen für einen schnellen Netzausbau zur Versorgung der Bevölkerung mit mobilen Internetanbindungen, insbesondere in der Fläche, geschaffen. Damit wurde bereits in einem ersten Schritt zur Verwirklichung der Ziele der Breitbandstrategie zur Versorgung der Bevölkerung mit hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen von mindestens 50 MBit/s beigetragen.

In der Frequenzauktion 2010 hat die Bundesnetzagentur ein Frequenzspektrum von rund 360 MHz versteigert. Es handelt sich in Deutschland um die mit Abstand größte Menge an Frequenzspektrum, das in einem Verfahren zur Verfügung gestellt wurde. Gleichwohl konnten in der Frequenzauktion nicht alle von den beteiligten Unternehmen prognostizierten mittel- bis langfristigen Frequenzbedarfe bedient werden.

Die Präsidentenkammer hat zu den Frequenzbedarfen der Mobilfunkunternehmen in der Entscheidung vom 12. Oktober 2009 über die Vergabe von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz; BK1a-09/002 (a. a. O., S. 3664) Folgendes ausgeführt:

„Vor dem Hintergrund der bisherigen Bedarfsanmeldungen und Interessensbekundungen ist festzustellen, dass diese in der Summe das bislang zur Verfügung stehende Spektrum in den Bereichen 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz von 270 MHz um mehr als 100 MHz überstiegen hatten. Insbesondere mit Blick auf die steigende Nachfrage nach hohen Datenraten wird weiterhin prognostiziert, dass über die ursprünglichen Bedarfsanmeldungen und Interessensbekundungen hinaus derzeit ein noch größerer Bedarf nach den entsprechenden Frequenzen besteht.“

Die Präsidentenkammer hat im Rahmen der Bedarfsermittlung im Jahr 2009 unter anderem zwei Studien einbezogen, die unter anderem auch die zunehmende Nachfrage nach hohen Datenraten und entsprechend steigenden Frequenzbedarfen untersucht:

- "Untersuchung der Digitalen Dividende - Grundlagenermittlung"; Arne Börnsen Consulting

- "Wirtschaftliche Auswirkungen der Digitalen Dividende in Deutschland"; Goldmedia GmbH / Mugler AG

Die Studien sind auf der Internetseite der Bundesnetzagentur unter www.bundesnetzagentur.de abrufbar.

Die Studie der Arne Börnsen Consulting kommt unter anderem zu folgendem Ergebnis (Studie, Seite 8):

„Die Telekommunikationsindustrie plant freie Bereiche des UHF-Bandes zum Aufbau einer mobilen breitbandigen Kommunikationsinfrastruktur prioritär in ländlichen, dünn besiedelten Regionen zu verwenden. In einem gemeinsamen Papier hat die Branche dargestellt, dass für das Angebot von 6 Mbit/s für die breitbandige Kommunikation ca. 167 MHz erforderlich sind (siehe III.7. Frequenzbedarf für drahtlose breitbandige Kommunikationssysteme). Diese Bandbreite wird nach Auffassung der Branche mittelfristig nachgefragt werden.

Angesichts der laut WRC-07 möglicherweise zu nutzenden Kanäle 61 bis 69 stehen demgegenüber allerdings nur 72 MHz zur Verfügung. Mit diesem Spektrum können 2 bis 3 Mbit/s verwirklicht werden. Der Bedarf von rund 167 MHz ist damit jedoch nicht hinlänglich, sondern wird zu einem späteren Zeitpunkt von den zuständigen Gremien beraten werden müssen.“

Auch andere Institutionen, wie z. B. der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., (Bitkom; Eckpunkte Digitale Dividende, 2009; <http://www.bitkom.org>) kommen mit Blick auf die prognostizierten Frequenzbedarfe zur Realisierung der mobilen Breitbandversorgung in Deutschland zu vergleichbaren Ergebnissen (S. 3):

„Für den Aufbau einer funkgestützten, bundesweiten Breitbandinfrastruktur werden in Deutschland absehbar Frequenzen im Umfang von ca. 160 MHz aus dem UHF-Band benötigt. Diesem Bedarf liegt folgendes Versorgungsszenario zugrunde:

Berechnet wird dieser Frequenzbedarf anhand der Versorgung der Gebiete ohne DSL-Infrastruktur mit Datenraten von 6 Mbit/s, die dem prognostizierten Breitbandbedarf der nächsten 10 bis 20 Jahre in diesen Gebieten gerecht wird. Der Frequenzbedarf errechnet sich auf der Basis der avisierten Bestandskunden in diesen Gebieten, die mangels drahtgebundener Alternativen wirtschaftlich nur über Funkfrequenzen aus der Digitalen Dividende breitbandig versorgt werden können. Die Schließung dieser Breitbandlücken ist allein jedoch nicht wirtschaftlich tragfähig zu gestalten und muss in ein flächendeckendes mobilfunkbezogenes Geschäftsmodell eingebunden werden. Die Frequenzen sind daher bundesweit bereitzustellen. Der aufgezeigte Spektrumsbedarf bezieht sich auf den Bedarf des TK-Marktes in Deutschland unter der Annahme eines Netzes und lässt die konkrete Ausgestaltung der Vergabebedingungen (Zahl der potentiellen Netzbetreiber, Kooperationsmodelle, ggf. Network Sharing in ländlichen Gebieten) noch unberücksichtigt.“

Die Präsidentenkammer hat die Untersuchungsergebnisse in ihrer Entscheidung vom 12. Oktober 2009 wie folgt gewürdigt:

„Darüber hinaus wurde seitens aller im Markt bestehender Mobilfunknetzbetreiber, insbesondere auch zur Versorgung der ländlichen Räume mit Breitbandangeboten, ein Bedarf nach zusammenhängendem Spektrum im Bereich 800 MHz geltend gemacht, der das zur Verfügung stehende Spektrum unterhalb 1 GHz übersteigt. Dabei wird eine Versorgung mit 2 bis 3 Mbit/s zugrunde gelegt. Mit dem ansteigenden Bedarf nach höheren Datenraten wird sogar mittel- bis langfristig ein Bedarf von über 160 MHz geltend gemacht, damit Bandbreiten von 6 Mbit/s realisiert werden können. Allein der für den Frequenzbereich 800 MHz geltend gemachte Bedarf zur Flächenversorgung übersteigt das hier verfügbare Spektrum um ein Vielfaches. Diese Bedarfe wurden in der im Auftrag der Bundesnetzagentur erstellten Studie bestätigt (Bericht zur Untersuchung der Digitalen

Dividende vom 29.01.2009, Dipl. Ing. Arne Börnsen, veröffentlicht auf der Internetseite der Bundesnetzagentur, www.bundesnetzagentur.de).“

Mit Blick auf den Frequenzbedarf für einen weiteren flächendeckenden Breitbandausbau wird im Zweiten Monitoringbericht zur Breitbandstrategie des Bundes auf Folgendes hingewiesen (abrufbar unter www.bmwi.de, S. 25):

„Das Potenzial der Nutzung weiterer Frequenzen aus der Digitalen Dividende ist nach erst kürzlich erfolgter Versteigerung und begonnener Nutzung erster Frequenzen aus der Digitalen Dividende (790 bis 862 MHz) noch nicht ausreichend in der Wahrnehmung der Branchenakteure verankert. Um die Rahmenbedingungen für die Bereitstellung zusätzlicher Frequenzen aus der Digitalen Dividenden zu schaffen, muss dieser Aspekt allerdings frühzeitig, bereits im Rahmen der nächsten World Radio Conference 2012, auf die Tagesordnung für die übernächste Konferenz im Jahr 2015 gesetzt werden.“

Wesentliches Ziel der Breitbandstrategie des Bundes ist es, dass der Breitbandausbau in erster Linie durch Wettbewerb und marktgetrieben durch die Telekommunikationsunternehmen erfolgt. Um Anreize für die Unternehmen zu schaffen, die zusätzlichen notwendigen Investitionen für einen flächendeckenden Breitbandausbau vorzunehmen, wurden als hierfür notwendige Maßnahmen die Schaffung von mehr Planungssicherheit für Unternehmen und die Sicherstellung einer wachstums- und innovationsorientierten Regulierung herausgestellt.

Zur Schaffung von leistungsfähigen und zukunftsicheren Internetinfrastrukturen auch in der Fläche hat der Deutsche Bundestag (BT-Drs 17/9159 vom 27.03.2012) die Bundesregierung unter anderem aufgefordert:

„die Breitbandstrategie als Basis für Hochgeschwindigkeitsnetze fortzuführen und bedarfsgerecht und im Rahmen der rechtlichen und haushalterischen Möglichkeiten weiter zu entwickeln. Hierbei sollte auch die teilweise noch bestehende Unterversorgung von Gebieten im ländlichen Raum im Auge behalten werden.“

Im Einklang mit den Zielen der Breitbandstrategie, auch die künftigen zusätzlichen notwendigen Investitionen für einen flächendeckenden Breitbandausbau vorzunehmen, sieht es die Kammer als notwendig an, dass ausreichend Planungssicherheit für die Unternehmen geschaffen wird. Mit Blick hierauf gilt es in einem weiteren Schritt hin zu einer Planungssicherheit neben der Analyse der derzeitigen Nachfrage nach Frequenzen auch zukünftige marktliche und technologische Entwicklungen abzuschätzen, damit Frequenzressourcen auch mittel- und langfristig bedarfsgerecht bereitgestellt werden können. Die einer solchen Abschätzung zugrunde liegenden Fakten und Annahmen gilt es daher zunächst zu ermitteln.

4. Fragenkatalog

Eine erste Analyse der Marktentwicklung sowie der technologischen und internationalen Entwicklung ergibt eine Einschätzung der Präsidentenkammer dahingehend, dass die Nachfrage nach breitbandigen funkgestützten Anwendungen mit noch höheren Bandbreiten in Deutschland zukünftig weiter steigen wird, wobei auch weiterhin ein Bedarf für Sprachtelefonie gegeben sein dürfte. Die Kammer ist sich dabei bewusst, dass diese Einschätzung von weiteren Faktoren abhängen wird, die es zu ermitteln gilt. Auch werden derzeit im internationalen Raum entsprechende Einschätzungen zu Frequenzbedarfen diskutiert (vgl. hierzu unter Punkt 3.4). Mit Blick hierauf ist jedoch klarzustellen, dass bei der Ermittlung der Frequenzbedarfe für eine Prognoseentscheidung der Präsidentenkammer hier der deutsche Markt für den drahtlosen Netzzugang zugrunde zu legen ist.

Die Präsidentenkammer ruft daher die interessierte Öffentlichkeit auf, Fakten zu benennen und Einschätzungen abzugeben, die für eine belastbare Prognose der Frequenzbedarfe kurz-, mittel- und langfristig relevant sein können.

Aus Sicht der Kammer ergeben sich insbesondere folgende Fragestellungen:

1. Wie wird die kurz-, mittel- bis langfristige (z. B. in einem Zeitraum von 5, 10 bis 15 Jahren) Dienstentwicklung auf Anwenderebene insbesondere Endverbraucherebene für den deutschen Markt eingeschätzt?
2. Wie stellen sich die Teilnehmer- und Verkehrsentwicklungen in Deutschland kurz-, mittel- und langfristig dar?
3. Wie wird das zukünftige Nutzerverhalten in Bezug auf Datenmengen für die einzelnen Dienste eingeschätzt?
4. Welche Datenraten werden zukünftig pro Zelle benötigt, um die nachgefragten Dienste unter Berücksichtigung bestimmter Qualitätsparameter anbieten zu können? Wie viele Nutzer können dabei bedient werden?
5. Welche Faktoren liegen den Einschätzungen zu den Fragen 1 bis 4 zugrunde?
6. Wie werden die dem Report ITU-R M.2243 zugrunde liegenden Einschätzungen im Hinblick auf den deutschen Markt beurteilt?
7. Welche technologischen Entwicklungen mit welchen Leistungsmerkmalen werden im Prognosezeitraum erwartet?
8. Welchen Einfluss haben diese technologischen Entwicklungen auf realisierbare Datenraten und Datenvolumina?
9. In welcher Weise können die technologischen Entwicklungen im Markt die Realisierung der politischen Zielsetzung nach 50 Mbit/s für den Verbraucher im Sinne der Breitbandstrategie der Bundesregierung unterstützen?
10. Inwieweit können Optimierungen bestehender Netzinfrastrukturen zur Realisierung der Ziele der Breitbandstrategie beitragen?
11. Welchen Beitrag kann der Einsatz von Frequenzen, die der Allgemeinheit zugeteilt sind, leisten?
12. Welche frequenzregulatorischen Bedingungen sind aus Sicht der Marktteilnehmer zu setzen, damit Netzbetreiber die erwartete steigende Nachfrage nach breitbandigen mobilen Diensten bedienen können?
13. Welchen Beitrag können innovative Ansätze wie z. B. Ressourcen-Sharing oder kognitive Techniken leisten?
14. Wieviel Spektrum ist notwendig, um der prognostizierten Nachfrage nach funkgestützten Breitbanddiensten, auch in der Fläche, gerecht zu werden?

15. Welche Frequenzbereiche werden hierfür als geeignet angesehen?

5. Weiteres Vorgehen

Nach Ablauf der Konsultationsfrist und Auswertung der Stellungnahmen wird die Präsidentenkammer im Rahmen einer mündlichen Anhörung erste Einschätzungen zu eingegangenen Kommentaren mitteilen und die weiteren Verfahrensschritte erläutern.

Die Präsidentenkammer entscheidet nach Kenntnis aller Umstände und Anhörung der betroffenen Kreise im Rahmen eines objektiven, transparenten und diskriminierungsfreien Verfahrens nach §§ 55 Abs. 9, 61 TKG.

Die Präsidentenkammer

Anlage

Bonn, den 24.04.2012

Dr. Henseler-Unger

Berichterstatterin

Homann

Vorsitzender

Franke

Beisitzer

Frequenznutzungen und Angebote aus Kundensicht

Frequenz-band	Frequenzspektren	Befristung	Angebote aus Kundensicht¹
800 MHz	791 – 821 MHz und 832 – 862 MHz	31.12.2025	Breitbandige Internetversorgung ²
900 MHz	880,1 – 915 MHz und 925,1 – 960 MHz	31.12.2016	Überwiegend Sprachtelefonie, Kurznachrichten (SMS) und mobile Datendienste (GSM-Mobilfunkstandard)
1800 MHz	1725 – 1730 MHz und 1820 – 1825 MHz 1735,1 – 1758,1 MHz und 1830,1 – 1853,1 MHz 1763,1 – 1780,5 MHz und 1858,1 – 1875,5 MHz	31.12.2016	Überwiegend Sprachtelefonie, Kurznachrichten (SMS) und mobile Datendienste (GSM-Mobilfunkstandard)
1800 MHz	1710 – 1725 MHz und 1805 – 1820 MHz 1730,1 – 1735,1 MHz und 1825,1 – 1830,1 MHz 1758,1 – 1763,1 MHz und 1853,1 – 1858,1 MHz	31.12.2025	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (LTE)
2 GHz	1905,1 – 1920,1 MHz 1920,3 – 1930,2 MHz und 2110,3 – 2120,2 MHz 1940,1 – 1950 MHz und 2130,1 – 2140 MHz 1959,9 – 1979,7 MHz und 2149,9 – 2169,7 MHz	31.12.2020	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (HSPA+)
2 GHz	1900,1 – 1905,1 MHz 1930,2 – 1940,1 MHz und 2120,2 – 2130,1 MHz 1950 – 1959,9 MHz und 2140 – 2149,9 MHz 2010,5 – 2024,7 MHz	31.12.2025	Sprachtelefonie, Kurznachrichten (MMS) und mobiles Internet (HSPA+)
2,6 GHz	2500 – 2570 MHz und 2620 – 2690 MHz 2570 – 2620 MHz	31.12.2025	Breitbandige Datendienste (LTE)
3,5 GHz	3410 – 3494 MHz und 3510 – 3594 MHz	31.12.2021	Breitbandige Datendienste

¹ Die Bandbreiten, die die Netzbetreiber ihren Kunden für Datendienste und mobiles Internet anbieten, hängen im Einzelfall von dem vertraglich vereinbarten Netzzugang ab.

² Nach den Vorgaben der Nutzungsbestimmung 36 in der Zweiten Verordnung zur Änderung der Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung vom 14.07.2009 (BGBl I Nr. 41 vom 20. Juli 2009, S. 1809) dient der Frequenzbereich vorrangig der mobilen breitbandigen Internetversorgung in ländlichen Bereichen, um Versorgungslücken zu schließen.