

**HOCHSCHULE
MITTWEIDA**
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



Fakultät Medien

Rutsch, Christin

Nutzungsmöglichkeiten der Digitalen Dividende

– Bachelorarbeit –

Hochschule Mittweida – University of Applied Science

Berlin – 2009

**HOCHSCHULE
MITTWEIDA**
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



Fakultät Medien

Rutsch, Christin

Nutzungsmöglichkeiten der Digitalen Dividende

– eingereicht als Bachelorarbeit –

Hochschule Mittweida – University of Applied Science

Erstprüfer

Prof. Dr.-Ing. Rainer Zschockelt

Zweitprüfer

Prof. Dipl.-Kaufm. Günther Graßau

Berlin – 2009

Inhalt

	Seite
Abbildungsverzeichnis	5
Einleitung	6
1. Begriffserklärung	7
1.1. Definition	7
1.2. Technischer Hintergrund	7
2. Nutzungsmöglichkeiten der Digitalen Dividende	9
2.1. Bisherige Nutzung	9
2.2. Künftige Nutzungsmöglichkeiten	9
2.2.1. Rundfunk	10
2.2.1.1. Zusätzliche Rundfunkprogramme	10
2.2.1.2. Höherwertige und neuartige Rundfunkdienste	11
2.2.2. Drahtloser Breitbandzugang und mobile Datendienste	12
2.2.3. Dienste im öffentlichen Interesse	14
2.2.4. Lizenzfreie Frequenznutzung	15
3. Politische Sicht	16
3.1. Rechtlicher Rahmen	16
3.1.1. Zuständigkeiten Europa und weltweit	16
3.1.2. Zuständigkeiten Deutschland	17
3.2. Bisherige Entscheidungen	20
3.2.1. Europa und weltweit	20
3.2.1.1. Weltfunkkonferenz	20
3.2.1.2. Europäische Union	21
3.2.1.3. Andere Länder	22

3.2.2. Deutschland	24
4. Unternehmensbestrebungen	29
4.1. Mobilfunkunternehmen	29
4.2. Rundfunkunternehmen	32
5. Sinnvolle Frequenzverteilung	35
5.1. Notwendige Ressourcen	35
5.1.1. Rundfunk	35
5.1.2. Mobilfunk	36
5.2. Verträglichkeiten der Techniken	38
5.3. Wirtschaftlichkeit	40
6. Fazit /Ausblick	44
Literaturverzeichnis	47
Selbstständigkeitserklärung	53

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Frequenzgewinn durch Digitalisierung	8
Abbildung 2: Zellradius im Vergleich bei 700 MHz und 2,1 GHz	13
Abbildung 3: Frequenzvergabe in Deutschland	19
Abbildung 4: Länderübersicht zur Frequenznutzung von 790 – 862 MHz	24
Abbildung 5: Künftige Frequenznutzung	25
Abbildung 6: Die LTE-Varianten	37

Einleitung

Im Zuge der Digitalisierung des Rundfunks werden Frequenzen frei. Diese sind durch ihre Eigenschaften vielfältig nutzbar und daher sehr begehrt. Die Arbeit soll aufzeigen, welche Nutzungsmöglichkeiten es für diese Frequenzen in Deutschland gibt und ob diese auch wirtschaftlich sind. Der Weg zur Frequenzvergabe ist in Deutschland sehr lang und nicht gerade unkompliziert. Welche Entscheidungen bisher getroffen wurden und welche Konsequenzen daraus entstehen wird aufgezeigt. Zum Vergleich werden auch die bisherigen internationalen Entscheidungen von anderen Ländern und europaweit dargestellt.

1 Begriffserklärung

1.1 Definition

Bisher wurde der Rundfunk in Deutschland sowie weltweit analog übertragen. Im Zuge der Digitalisierung werden alle Rundfunkprogramme von analoger auf digitale Technik umgestellt. Dieses Übertragungsverfahren ist viel effizienter als das bisherige. Bei der terrestrischen Rundfunkübertragung werden dadurch Frequenzen frei. Dieser Frequenzgewinn wird als Digitale Dividende bezeichnet. Diese wird somit als „das zusätzliche bzw. frei werdende Spektrum verstanden, das im Zuge der Digitalisierung vorhandener analoger Dienste durch Anwendung neuer, effizienterer Übertragungs- und Codiertechniken verfügbar wird¹.“

1.2 Technischer Hintergrund

Zur Übertragung von Rundfunk wurde in Deutschland primär das UHF-Band (Ultra High Frequency) verwendet und auch ausgenutzt. Das UHF-Band liegt im Frequenzbereich von 470 – 862 MHz. Es ist in einzelne 8 MHz-Kanäle unterteilt. Bei der analogen Übertragungstechnik wurde eine Bandbreite von 7 MHz für die Übertragung eines analogen Fernsehprogramms benötigt². Das heißt pro Kanal wurde ein Fernsehprogramm übertragen.

Durch digitale Protokolle können nun viel mehr Sender als bisher in einem Frequenzbereich untergebracht werden. Denn durch neue Videokompressions-, Kodier- und Fehlerkorrekturverfahren wird weniger Bandbreite verbraucht als bei der Analogübertragung.³ Mit dem

¹ Hahn 2008, 3

² vgl. Bundesnetzagentur (Hrsg.) 2009b, 3

³ vgl. Neumann/Picot/ Holznagel et al 2009, 2

Spektrum eines analogen Fernsehkanals können dann sechs bis acht digitale Programme dargestellt werden⁴. Das ist also eine enorme Effizienzsteigerung der Frequenzen und zugleich ein Frequenzgewinn. Durch die effizientere Digitaltechnik können die bisherigen terrestrischen Rundfunkprogramme mit nur ca. 15 Prozent des UHF-Bandes übertragen werden. Die verbleibenden 85 Prozent ergeben die Digitale Dividende (siehe Abbildung 1).⁵ Die EU-Kommission schätzt diese auf über 300 MHz.

Abbildung 1: Frequenzgewinn durch Digitalisierung⁶



⁴ vgl. o.V. (LTE mobile) 2009

⁵ vgl. Neumann/Picot/ Holznagel et al 2009, 8

⁶ Laudan 2008, 31

2 Nutzungsmöglichkeiten der Digitalen Dividende

2.1 Bisherige Nutzung

Das UHF-Band liegt im Frequenzbereich von 470 – 862 MHz. Bisher wurde es durch den Rundfunk und auch durch das Militär genutzt. Die Frequenzen von 470 – 790 MHz sowie von 814 – 838 MHz werden für digitales Fernsehen genutzt. Die restlichen Frequenzen von 790 – 814 MHz und von 838 – 862 MHz werden für den militärischen Richtfunk verwendet. Hinzu kommt eine Sekundärnutzung der UHF-Frequenzen durch drahtlose Mikrofone, Reportagefunk und andere Funkanwendungen im Rahmen der Rundfunkprogrammproduktion.⁷ Die militärische Nutzung der Frequenzen läuft nur bis 2012. Danach werden die Frequenzen für andere Nutzungsmöglichkeiten frei sein. Für die Übergangsphase von der Umstellung von analog auf digital wurden für den Rundfunk Frequenzen reserviert⁸. Da aber die terrestrische Rundfunkübertragung in Deutschland bereits komplett auf digital umgestellt ist, werden diese Frequenzen nicht mehr benötigt.

2.2 Künftige Nutzungsmöglichkeiten

Es existieren zwei grundlegende Alternativen für die Nutzung der Frequenzen. Zum einen könnten die Frequenzen weiterhin ausschließlich für Rundfunkzwecke verwendet werden. Man könnte die digitale Dividende aber auch ausschütten und sie für andere Verwendungszwecke zugänglich machen. Die UHF-Frequenzen liegen in einem physikalisch besonders attraktiven Bereich des Frequenzspektrums⁹. Das UHF-Band ist der größte zusammenhängende Frequenzblock und die niedrigen Frequenzen, unterhalb von einem

⁷ vgl. Liebler 2008, 10

⁸ vgl. FreqBZPV (idF vom 22.07.2008), Anlage Teil B

⁹ vgl. Neumann o.J., 1

GHz, haben eine hohe Reichweite und eine gute Abdeckung in Gebäuden¹⁰. Somit beabsichtigen sehr viele Interessenten die Digitale Dividende für ihre Zwecke zu nutzen. Es herrschen rege Diskussionen über die Nutzungsmöglichkeiten des frei werdenden Spektrums. Manche Rundfunkbetreiber beanspruchen das gesamte Spektrum für ihre Zwecke. Das Spektrum könnte aber auch aufgeteilt werden, so dass mehrere Anbieter Frequenzen im UHF-Band nutzen könnten. Und es besteht die Möglichkeit einer co-primären Nutzung. Das bedeutet, dass zwei Dienste die gleichen Frequenzen parallel nutzen.

2.2.1 Rundfunk

Das Spektrum, das für die Übertragung der bisherigen Rundfunkprogramme benötigt wird, bleibt weiterhin für den Rundfunk reserviert. Im Zuge der großen frei werdenden Menge an zusätzlichem Spektrum sehen Rundfunkbetreiber die Chance zusätzliche oder höherwertige Programme anbieten zu können. Momentan nutzen nur ca. fünf Prozent der Bevölkerung die Rundfunkübertragung über Antenne¹¹. Durch die zusätzlichen und höherwertigen Programminhalte könnte die terrestrische Rundfunkübertragung wieder mehr an Bedeutung gewinnen.

2.2.1.1 Zusätzliche Rundfunkprogramme

Die Digitale Dividende könnte dafür genutzt werden, um weitere Rundfunkprogramme für den Nutzer anzubieten. So würde eine noch höhere Programmvierfalt herrschen und es könnten mehr interaktive Dienste eingeführt werden. Auch die ständige Übertragung von Zusatzangeboten wie Dolby-Digital-Ton, Untertitel oder Audiodeskripti-

¹⁰ vgl. Neumann/Picot/ Holznagel et al 2009, 115

¹¹ vgl. Neumann o.J., 1

on wäre wünschenswert. Bisher ist dies beispielsweise bei der ARD wegen Kapazitätenmangel nur begrenzt möglich¹². Das Spektrum könnte auch dazu dienen Füllprogramme oder Wiederholungen zu zeigen.

2.2.1.2 Höherwertige und neuartige Rundfunkdienste

Viele Rundfunkbetreiber würden das frei werdende Spektrum gern zur Übertragung der Inhalte in besserer Qualität nutzen. Sie fordern die Einführung des hochauflösenden HDTV (High Definition Television) für den terrestrischen Rundfunk. Das benötigt sehr viele Ressourcen. Grundsätzlich können sechs bis acht digitale Programme auf einem Kanal ausgestrahlt werden. Die Übertragung in HDTV würde die Programme auf zwei pro Kanal reduzieren, was eine Verdreifachung des Frequenzbedarfs für digitalen Rundfunk bedeuten würde¹³.

Auch DVB-T2, der Nachfolgestandard von DVB-T, könnte in den nächsten Jahren eingeführt werden. Er liefert eine Qualitätsverbesserung, eine Verbesserung der Robustheit des Signals und eine Erhöhung der Größe von Gleichwellennetzen um mindestens 30 Prozent¹⁴. Bei Gleichwellennetzen strahlen benachbarte Sendeanlagen identische Informationen auf der selben Sendefrequenz aus, was zu einer effizienteren Nutzung der Frequenzen führt. Mit DVB-T2 einhergehend würde höchstwahrscheinlich auch das Videokompressionsverfahren MPEG-4, der Nachfolgestandard von MPEG-2, eingeführt werden.

¹² vgl. Tillmann 2009, 3

¹³ vgl. Börnsen 2008, 12

¹⁴ vgl. Wikipedia o.J.

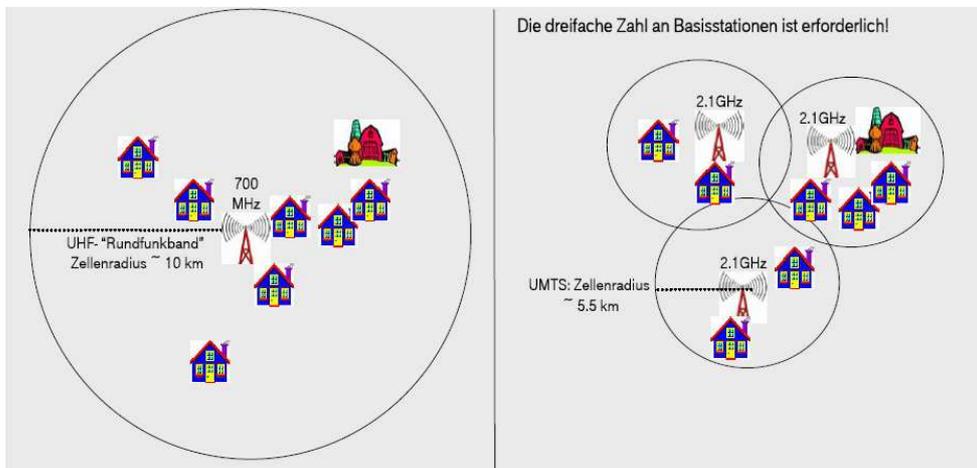
2.2.2 Drahtloser Breitbandzugang und mobile Datendienste

Verschiedenste Telekommunikationsanbieter wollen in die Digitale Dividende investieren, um im Festnetz- und Mobilfunkbereich drahtlos Breitband und andere Datendienste zu übertragen. Vorrangig geht es dabei um die flächendeckende Versorgung Deutschlands mit Breitbandinternet. Die Mobilfunkbetreiber wollen mit den Frequenzen des UHF-Bandes aber auch höhere Bitraten für ihre mobilen Datendienste wie Videotelephonie oder mobiles Fernsehen erreichen.

Die Frequenzen im UHF-Band sind dafür besonders gut geeignet, da sie nicht so hoch sind wie die bisher für WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) oder UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) verwendeten Frequenzen im GHz-Bereich. Denn je niedriger die Frequenzen sind, desto höher ist die Reichweite der Funkzellen (siehe Abbildung 2) und die Durchdringung von Gebäuden und damit verbunden die Störunanfälligkeit¹⁵. Der flächendeckende Ausbau von Breitband ist somit viel kostengünstiger als bei höheren Frequenzen.

¹⁵ vgl. Schulzki-Haddouti 2008

Abbildung 2: Zellradius im Vergleich bei 700 MHz und 2,1 GHz¹⁶



In den ländlichen Gegenden Deutschlands herrscht eine Unterversorgung mit schnellem Internet. Von allen Internetnutzern haben 66,9 Prozent Zugang zu Breitbandinternet¹⁷. Die restlichen, zu einem großen Teil auf dem Land lebenden, Nutzer müssen sich mit ISDN oder langsamen Modems zufrieden geben. Diese unterversorgten Gegenden nennt man „Weiße Flecken“. Schon seit einigen Jahren versucht die Telekommunikationsbranche diese zu beseitigen. Mit der Einführung von UMTS und WIMAX hoffte man dies zu schaffen. Aber die Reichweiten der Frequenzen sind zu gering und der flächendeckende Ausbau zu teuer. Auch „der DSL-fähige Festnetzausbau ist aus heutiger Sicht nicht finanzierbar“¹⁸.

Durch die Rundfunkfrequenzen des UHF – Bandes besteht nun die Chance den Raum für neue Technologien zu öffnen und die unterversorgten ländlichen Gegenden mit Breitbandinternet zu versorgen. Dadurch könnte die digitale Kluft, die immer größer werdende Schere

¹⁶ Laudan 2008, 30

¹⁷ vgl. Initiative D21 e.V. (Hrsg.) 2009, 58

¹⁸ Börsen 2008, 8

zwischen immer höheren Übertragungsgeschwindigkeiten in Ballungsräumen und langsamen Internetverbindungen in ländlichen Gegenden, beseitigt werden.

Es gibt verschiedene Technologien, die dabei zum Einsatz kommen könnten. Das bereits im 2 GHz-Bereich angewendete UMTS oder die Weiterentwicklung HSPA (High Speed Packet Access) mit höheren Datenübertragungsraten könnten auch im UHF-Band angewendet werden. Es könnte auch der Mobilfunkstandard der nächsten Generation zum Einsatz kommen. Die LTE (Long Term Evolution) Technologie hat höhere Datenraten und geringere Latenzzeiten¹⁹. Seit Jahren laufen schon einige Tests mit LTE. Dabei wurden Datenraten von bis zu 250 MBit/s erreicht und Daten aus und in fahrende Autos übertragen²⁰. Auch mehrere andere Länder wie China, Großbritannien oder die USA haben sich für die LTE-Technologie ausgesprochen²¹. Daher scheint es ziemlich wahrscheinlich, dass die neue LTE-Technologie zum Einsatz kommen wird.

2.2.3 Dienste im öffentlichen Interesse

Auch öffentliche Einrichtungen haben Interesse an der Digitalen Dividende. So könnten die Frequenzen für Notrufdienste, Polizeifunk und die Kommunikation von Feuerwehr und Krankenhäusern und für weitere öffentliche Aufgaben eingesetzt werden.

Laut einer von Motorola und EADS, den Hauptanbietern für Funkanwendungen im Sicherheitsbereich in der EU, in Auftrag gegebenen Studie, brachen 2008 bei den terroristischen Anschlägen in London und Madrid Notfalldienste zusammen, da nicht genügend Funkfre-

¹⁹ vgl. o.V. (LTE mobile) 2009

²⁰ vgl. o.V. (LTE mobile) 2009

²¹ vgl. Börsen 2008, 10

quenzen für Polizei und Ambulanz zur Verfügung stehen. Daher fordern die Verfasser eine Verdreifachung der Frequenzen auf zwei Blöcke von 15 MHz. Dadurch könnten Daten schneller übermittelt, Bilder und Videos ausgetauscht werden und ein besseres Überwachungssystem ermöglicht werden.²²

2.2.4 Lizenzfreie Frequenznutzung

Es besteht auch die Möglichkeit eines „Spectrum Commons“, eines lizenzfreien Spektrums. Das bedeutet, dass keine Lizenzen an Betreiber vergeben werden, sondern das Spektrum von jedem genutzt werden kann. Dabei könnte das so genannte „Cognitive Radio“ zum Einsatz kommen. Das System ist in der Lage freie Frequenzen selbstständig zu erkennen und sie für die Dauer der Nutzung dem Verbraucher zugänglich zu machen²³. Der Vorteil darin besteht, dass die Frequenzbänder wirklich nur für den Zeitraum der tatsächlichen Nutzung blockiert werden und nicht dauerhaft, wie es bei Standleitungen der Fall ist²⁴. Damit würde das Frequenzspektrum viel effizienter genutzt werden.

Georg Erber, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, fordert eine Reservierung von Frequenzen für das lizenzfreie Spektrum. Er ist der Meinung, dass durch das „Spectrum Commons“ eine Effizienzsteigerung der Frequenznutzung ermöglicht und vor allem wichtige Innovationen angeregt werden würden. Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche und innovative Nutzer hätten somit die Möglichkeit neue Technologien und Dienste anzubieten.²⁵

²² vgl. o.V. (EurActiv.com) 2008

²³ vgl. Erber 2008, 451

²⁴ vgl. Erber 2008, 451

²⁵ vgl. Erber 2008, 451-455

3 Politische Sicht

3.1 Rechtlicher Rahmen

3.1.1 Zuständigkeiten Europa und weltweit

Alle vier Jahre finden die World Radiocommunication Conferences (WRC) statt. Sie dienen zur Bestimmung der Nutzung der Funkfrequenzen weltweit. Dabei werden internationale Frequenzbereichszuweisungen an die verschiedenen Funkdienste vorgenommen, an denen sich die nationalen Frequenzbereichszuweisungen orientieren müssen²⁶. Ausrichter der Weltfunkkonferenzen ist die International Telecommunication Union (ITU), eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen. Die Tagesordnung der nächsten Weltfunkkonferenz wird immer von der vorherigen bestimmt²⁷. Das heißt es muss schon vier Jahre vorher entschieden werden, worüber dann gesprochen und entschieden werden soll. Auch über die Nutzung der Digitalen Dividende wurde auf einer Weltfunkkonferenz entschieden.

Wie alle anderen Länder und Ländervereinigungen muss sich auch die Europäische Union grob an den Entscheidungen der Weltfunkkonferenzen orientieren. Dementsprechend kann sie dann ihre Vorschläge zur Frequenzvergabe verfassen. Die Europäische Union hat jedoch nicht das Recht ihren Mitgliedsstaaten vorzuschreiben, wie sie die Frequenzen verteilen sollen²⁸. Sie kann lediglich Empfehlungen aussprechen und versuchen die Mitgliedsstaaten in die von ihr gewünschte Richtung zu weisen. Sinnvoll ist es eine einheitlich Lösung für die gesamte Europäische Union zu finden. Denn eine einheitliche Nutzung der verschiedenen Frequenzbereiche ist wirtschaftlicher und beugt Störungen der verschiedenen Techniken untereinander an den Ländergrenzen vor.

²⁶ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 70

²⁷ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 71

²⁸ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 28

Zur Koordinierung der Frequenzverteilung gibt es verschiedene Organe. Sie dienen als Koordinierungsgremien zwischen den einzelnen Mitgliedsländern und den Regulierern. Die Dachorganisation zur Zusammenarbeit der Regulierungsbehörden ist die Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT). Die Europäische Kommission unterbreitet regelmäßig Vorschläge zu Frequenznutzungen. Das Beratergremium der Europäischen Kommission in Frequenzfragen ist die Radio Spectrum Policy Group (RSPG). Die ganzen Gremien können Vorschläge oder Mitteilungen zu den Frequenzen abgeben, aber die Frequenzvergabe ist dann Sache der Länder.

3.1.2 Zuständigkeiten Deutschland

In Deutschland ist es so geregelt, dass der Bund für die Telekommunikation verantwortlich ist. Im Telemediengesetz sind alle Richtlinien für elektronische Informations- und Kommunikationsdienste festgehalten. Rundfunk wiederum liegt in der Zuständigkeit der Länder. Daher können auch nur diese über eine Neuordnung der Rundfunkfrequenzen bestimmen²⁹.

Der Anstoß für eine Veränderung der Verteilung der Rundfunkfrequenzen kommt durch die Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) entworfen bzw. immer nach den Weltfunkkonferenzen aktualisiert wird³⁰. Dieser Verordnung muss der Bundesrat, also die Mitglieder der Landesregierungen, zustimmen, sofern es sich um Rundfunkfrequenzen handelt³¹. Die Verordnung wird also von der Bundes-

²⁹ vgl. Börnsen 2008, 22

³⁰ vgl. Liebler 2008, 13

³¹ vgl. TKG (idF vom 14. August 2009), § 53 Abs 1, 2

regierung festgelegt, tritt aber erst und auch nur in Kraft, wenn die Länder zustimmen.

Einzelheiten werden dann in dem von der Bundesnetzagentur verfassten Frequenznutzungsplan festgelegt³². Dieser bildet die Basis für die Zuteilung der Frequenzen an die Nutzer. Denn „jede Frequenznutzung bedarf einer vorherigen Zuteilung“³³. Im nächsten Schritt werden die Frequenzen nach Gesichtspunkten der effizienten und störungsfreien Nutzung durch die Bundesnetzagentur an die Betreiber vergeben³⁴.

Gibt es auf ein bestimmtes Frequenzspektrum mehrere Bewerber, kommt es zu einem Vergabeverfahren. Dies ist entweder eine Versteigerung oder ein Ausschreibungsverfahren. Bei Zweiterem werden die Frequenzen ausgeschrieben und versucht anhand objektiver Kriterien festzustellen, welche Bewerber die Nachfrage am Besten befriedigen.³⁵

Hierbei ist es aber so, dass die Länder vorab den Versorgungsbedarf an Frequenzen für den Rundfunk definieren³⁶. Die Bundesnetzagentur hat also keine Entscheidungsgewalt, sondern hat die Bedarfsanmeldung der Länder umzusetzen³⁷. Wenn der Spektrumsanteil dem Rundfunk zugewiesen wurde, müssen die Länder diesen unter den öffentlich-rechtlichen und den privaten Rundfunkanbietern aufteilen. Dies wird von den Staatskanzleien der Länder vorgenommen. Ist die Aufteilung vollzogen, müssen die Landesmedienanstalten die Frequenzen für den privaten Rundfunk an die kommerziellen Anbieter verteilen.³⁸

³² vgl. Liebler 2008, 14

³³ TKG (idF vom 14. August 2009), § 55 Abs 1, 1

³⁴ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 32

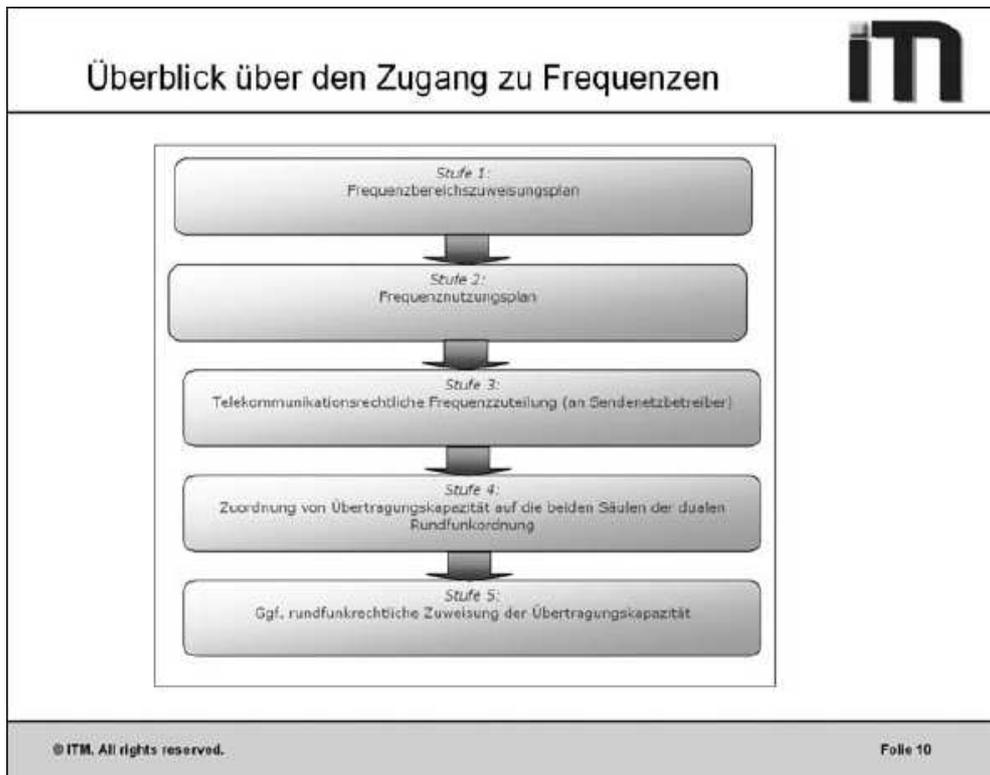
³⁵ vgl. Börsen 2008, 12-13

³⁶ vgl. TKG (idF vom 14. August 2009), § 57 Abs. 1, 2

³⁷ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 32

³⁸ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 32-35

Abbildung 3: Frequenzvergabe in Deutschland³⁹



³⁹ Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 30

3.2 Bisherige Entscheidungen

3.2.1 Europa und weltweit

3.2.1.1 Weltfunkkonferenz

Vom 22.10. – 16.11. 2007 fand mit über 3000 Teilnehmern aus 164 Ländern die World Radiocommunication Conference 2007 (WRC-07) statt⁴⁰. Dabei wurde auch über die Nutzung der Digitalen Dividende gesprochen. Das Thema in Bezug zur Digitalen Dividende lautete: Identifizierung von Spektrum für die Weiterentwicklung von International Mobile Telecommunication (IMT)⁴¹. Aus deutscher und europäischer Sicht sollte eine Entscheidung über eine mögliche Frequenzzuweisung für IMT erst auf der Weltfunkkonferenz 2011 fallen, da erst noch die Funkverträglichkeiten der Techniken ausreichend geprüft und der Frequenzbedarf von Rundfunk und Mobilfunk geklärt werden sollten⁴². Andere Länder hingegen forderten verschiedene Frequenzbereiche für IMT.

Ein Kompromiss zwischen allen Forderungen führte letztlich zu der Entscheidung, das Frequenzband zwischen 790 und 862 MHz sowohl für den Rundfunk als auch für den Mobilfunk zuzuweisen⁴³. Das Problem dabei ist, dass nicht beides im selben Gebiet zur selben Zeit auf denselben Frequenzen genutzt werden kann. Die Länder müssen sich entscheiden, ob sie diese Frequenzen weiterhin für Rundfunk oder künftig für Mobilfunk nutzen wollen. Wenn angrenzende Länder diesen Frequenzbereich unterschiedlich nutzen, kommt es aber zu enormen Frequenzverlusten in den Grenzgebieten⁴⁴. Daher muss eine einheitliche Entscheidung für alle Länder getroffen werden.

⁴⁰ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 72

⁴¹ vgl. Liebler 2008, 3

⁴² vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 74

⁴³ vgl. Börnsen 2008, 11

⁴⁴ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 76

3.2.1.2 Europäische Union

Die drei Institutionen der EU, der Ministerrat, das Parlament und die Europäische Kommission, sind sich darüber einig, dass die Digitalisierung der Frequenzen eine große Chance für die Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationsdienste ist, was wiederum eine wichtige Bedeutung für die Wirtschaft und die Wettbewerbsfähigkeit Europas ist⁴⁵. Die Europäische Union strebt eine einheitliche Frequenzverteilung des Frequenzbandes von 470 – 862 MHz an. Da die EU aber keine verbindlichen Gesetze oder Richtlinien zur Frequenzvergabe für ihre Mitgliedsländer entwerfen darf, kann sie das nicht wirklich beeinflussen, sondern nur in diese Richtung lenken.

Aufgrund dessen gibt es aber auch keine verbindlichen wichtigen Beschlüsse auf Seiten der EU. Sie und ihre Gremien für die Frequenzangelegenheiten haben in den letzten Jahren zahlreiche Verfügungen, Richtlinien und Mitteilungen zum Thema der Digitalen Dividende herausgegeben. Genannt seien hier beispielsweise die KOM 2007 (700) oder der TK-Review der EU-Kommission.

⁴⁵ vgl. Neumann/Picot/Holznagel et al 2009, 50

3.2.1.3 Andere Länder

Ein absoluter Vorreiter bei den begehrten Frequenzen im UHF-Band sind die USA. Dort wurde bereits 2001 über die Digitale Dividende entschieden⁴⁶. Die Frequenzen von 698 – 806 MHz wurden für den Mobilfunk zur Verfügung gestellt und im März 2008 versteigert. Das Frequenzspektrum wurde in fünf Blöcke eingeteilt, von denen zwei mit einem vorgegebenen Nutzungskonzept und drei technologie- und diensteneutral vergeben wurden. Insgesamt wurden dabei fast 20 Milliarden US-Dollar eingenommen. Unter den Ersteigern waren weder Rundfunkunternehmen, noch hat Google Lizenzen ersteigert, obwohl das Unternehmen großes Interesse an den Frequenzen gezeigt hatte. Eine Vielzahl der Lizenzen ging an zwei große Mobilfunkunternehmen, TK Carrier Verizon und AT&T. Sie wollen die LTE-Technologie zum Einsatz bringen.⁴⁷

In Japan fiel die Entscheidung zur Digitalen Dividende auch schon erheblich eher als überhaupt international darüber entschieden wurde, nämlich bereits 2005. Die Regierung und die Industrie wollen den Breitbandausbau fördern. Dafür sollen spätestens ab 2012 60 MHz des Frequenzspektrums zur Verfügung stehen.⁴⁸

In Europa sind auch schon in einigen Ländern Entscheidungen gefallen. Als Beispiel sollen hier einige Länder genannt werden. Einen Gesamtüberblick über die Entscheidungen bzw. Tendenzen der einzelnen Länder zum Thema der Nutzung der Digitalen Dividende findet sich in Abbildung 3.

In Europa nehmen die skandinavischen Länder eine Vorreiterrolle ein. In Finnland wurde das terrestrische Analogfernsehen bereits im

⁴⁶ vgl. Niepold 2008, 20

⁴⁷ vgl. Neumann/Picot/Holznapel et al 2008, 16-17

⁴⁸ vgl. Niepold 2008, 20

September 2007 abgeschaltet. Die freigewordenen Frequenzen werden für neue Fernsehkanäle, HDTV und für mobile Breitbandnetze verwendet. Die Frequenzen von 790 – 862 MHz stehen für die Breitbandnutzung zur Verfügung.⁴⁹

Auch in Schweden war der Switch-Off des analogen Rundfunks bereits Ende 2007 vollzogen. Noch im Dezember des gleichen Jahres wurde von der Regierung entschieden, dass der Großteil der Digitalen Dividende beim Rundfunk verbleibt und die Frequenzen des oberen UHF-Bandes (790 – 862 MHz) für elektronische Kommunikationsdienste zur Verfügung stehen. Durch eine Versteigerung sollen die Lizenzen technologie- und serviceneutral vergeben werden. In Norwegen wurde für das Frequenzspektrum von 470 – 790 MHz bereits 2006 eine Speziallizenz für die Dauer von 15 Jahren an den DVB-T-Anbieter Norges televisjon AS vergeben. Die Frequenzen können auch für andere Dienste genutzt bzw. an Dritte vermietet werden. Die übrigen Frequenzen im Bereich von 790 – 862 MHz werden versteigert.⁵⁰

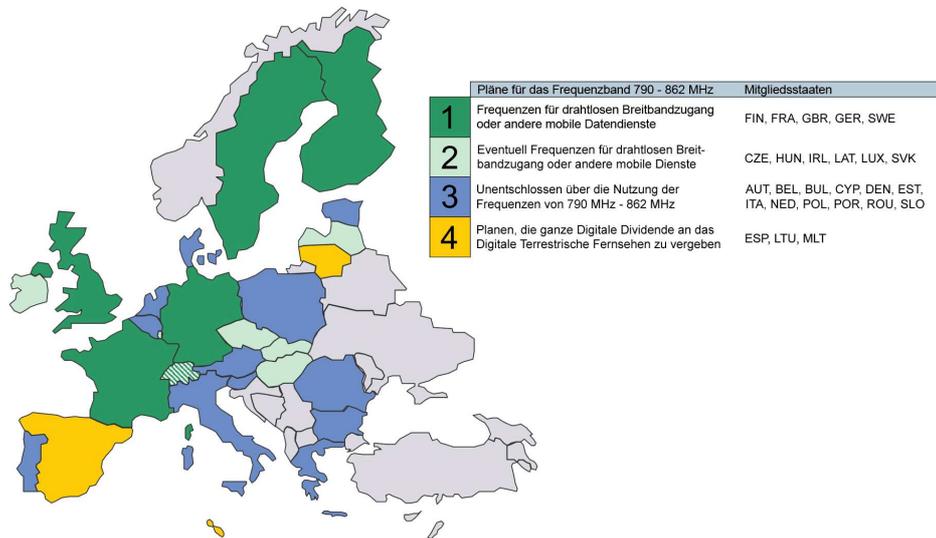
Auch im Vereinten Königreich wurde schon frühzeitig eine Entscheidung gefällt. 2003 entschied die britische Regierung, dass 256 MHz für die Übertragung von digitalem Fernsehen reserviert bleiben sollen. Somit verbleiben 112 MHz aus der Digitalen Dividende, die neu genutzt werden können. Zusätzlich werden 16 MHz frei, die bisher für astronomische Anwendungen genutzt wurden. Daher stehen 128 MHz für neue Verwendungszwecke zur Verfügung. Die britische Regulierungsbehörde Ofcom will in Form einer Auktion dienste- und serviceneutral Lizenzen für die Frequenzen vergeben.⁵¹

⁴⁹ vgl. Börnsen 2008, 28

⁵⁰ vgl. Börnsen 2008, 28-31

⁵¹ vgl. Neumann/Picot/Holznapel et al 2008, 14-16

Abbildung 4: Länderübersicht zur Frequenznutzung von 790 – 862 MHz⁵²



3.2.2 Deutschland

Der Entwurf der Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung wurde am 22.07.2008 veröffentlicht. Darin wurde festgelegt, dass die Frequenzen des oberen UHF-Bandes (790 – 862 MHz) zukünftig für Mobilfunk und festen Funkdienst verwendet werden können⁵³. Somit wird also ein kleiner Teil der Digitalen Dividende für den Ausbau von Breitband vorgesehen. Der Großteil, also die Frequenzen von 470 – 790 MHz, sollen weiterhin beim Rundfunk verbleiben⁵⁴ (siehe Abbildung 3).

⁵² in Anlehnung an Zlabinger 2009, 12

⁵³ vgl. FreqBZPV (idF vom 14. Juli 2009), Anlage Teil A

⁵⁴ vgl. FreqBZPV (idF vom 14. Juli 2009), Anlage Teil A

Abbildung 5: Künftige Frequenznutzung⁵⁵

225	470 - 790 D149 D291A D306 3 5 21 31	RUNDFUNKDIENST 6 14 Mobiler Landfunkdienst D296	ziv
226	790 - 862 3 5 31 36	FESTER FUNKDIENST MOBILFUNKDIENST außer mobiler Flugfunkdienst D317A RUNDFUNKDIENST 22	ziv

Die Bundesregierung spricht sich klar für den Breitbandausbau in Deutschland aus. Im Februar 2009 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie die Breitbandstrategie der Bundesregierung veröffentlicht⁵⁶. Darin bekundet die Bundesregierung, dass sie „den Breitbandausbau in Deutschland massiv vorantreiben“ will. Es soll flächendeckend bis spätestens Ende 2010 leistungsfähiges Breitband verfügbar sein und bis 2014 für 75 Prozent der deutschen Haushalte Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 50 MBit/s vorhanden sein. Diese ehrgeizigen Ziele will die Bundesregierung erreichen, indem sie „die Nutzung von Synergien beim Infrastrukturausbau vorantreibt, eine unterstützende Frequenzpolitik gewährleistet, sich für eine wachstums- und innovationsorientierte Regulierung einsetzt und im erforderlichen Umfang finanzielle Fördermaßnahmen bereitstellt“. Zur Unterstützung der Unternehmen beim Breitbandausbau sollen Förderprogramme in Höhe von mehr als 150 Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden.⁵⁷

Der Bundesrat sollte im Mai diesen Jahres über die Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung abstimmen. Das wurde aber wegen einer ungelösten Kostenfrage in den Juni verschoben. Bei der

⁵⁵ FreqBZPV (idF vom 14. Juli 2009), Anlage Teil A

⁵⁶ vgl. Greif (ZDNET.de) 2009

⁵⁷ vgl. BMWi (Hrsg.) 2009, 5-15

Frequenzumstellung könnten Kosten entstehen, für die der Bund sich dann bereit erklärt hat, diese im wesentlichen zu übernehmen.⁵⁸

Am 12.06.2009 stimmte der Bundesrat der Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung zu⁵⁹. Damit steht fest, dass künftig der obere Bereich des UHF-Bandes durch festen Funkdienst und den Mobilfunk genutzt wird. Die Bundesregierung will die Frequenzen vor allem für den breitbandigen Internetausbau in den ländlichen Gegenden verwenden⁶⁰.

Im nächsten Schritt veröffentlichte die Bundesnetzagentur den Frequenznutzungsplan. Darin wird ebenso festgehalten, dass die Frequenzen des oberen UHF-Bandes für den „drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten“ verwendet werden, vorrangig zur Schließung von Versorgungslücken in ländlichen Bereichen. Die noch bis 2015 laufende Nutzung der Frequenzen für drahtlose Mikrofone soll gewährleistet werden. Bis dahin sollen Ersatzfrequenzen für die drahtlosen Mikrofone in den Bereichen von 1452 – 1477,5 MHz und von 1800 – 1805 MHz gefunden werden. Für die Zuteilung des Frequenzbereichs von 790 – 862 MHz wird ein Vergabeverfahren durchgeführt werden.⁶¹

Das Vergabeverfahren wird in Form einer Versteigerung durchgeführt. Dabei sollen die Frequenzen des oberen UHF-Bandes gemeinsam mit den Frequenzen im 1,7 GHz und 1,8 GHz Bereich und den ehemaligen UMTS-Frequenzen von Quam und Mobilcom vergeben werden⁶². Die Versteigerung soll Anfang des nächsten Jahres durchgeführt werden, was am 12.10.2009 vom Beirat der Bundesnetz-

⁵⁸ vgl. o.V. (Focus online) 2009 nach dpa

⁵⁹ vgl. Ihlenfeld (golem.de) 2009

⁶⁰ vgl. Ihlenfeld (golem.de) 2009

⁶¹ vgl. Bundesnetzagentur (Hrsg.) 2009a, Anhang 1-6

⁶² vgl. Kessler (teltarif.de) 2009d

agentur genehmigt wurde⁶³. Das wird die größte Versteigerung von Funkfrequenzen, welche die Bundesnetzagentur je durchgeführt hat.

Doch die Auktion steht in keinem guten Licht. Die Mobilfunkbetreiber o2 und E-Plus fühlen sich benachteiligt. Die beiden größeren Anbieter T-Mobile und Vodafone besitzen bereits mehr der sehr begehrten Frequenzen unter 1 GHz. Um Chancengleichheit herzustellen sollen daher die beiden Marktführer einen Teil ihrer Frequenzen im 900 MHz Bereich an E-Plus und o2 abgeben bzw. sollen die Bietrechte der D-Netzbetreiber für die Frequenzen der Digitalen Dividende in der geplanten Auktion 2010 stark eingeschränkt werden⁶⁴. T-Mobile und Vodafone dürfen je 2 mal 5 MHz (gepaart) ersteigern und die Bietrechte für o2 und E-Plus liegen bei je 3 mal 5 MHz (gepaart)⁶⁵. Das ist den beiden kleineren Unternehmen jedoch nicht genug und sie wollen mit rechtlichen Schritten gegen die Bundesnetzagentur vorgehen⁶⁶.

Auch die EU kritisiert das Vorgehen der Bundesnetzagentur. Die EU-Telekommunikationskommissarin Viviane Reding rügte das Auktionsdesign der Bundesnetzagentur und bezweifelt, dass es mit EU-Recht vereinbar sei⁶⁷. Die EU-Kommission hat ein Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet, da keine Ausgewogenheit herrscht und die Frequenzen nicht wie von der EU gewünscht wettbewerbsneutral vergeben werden⁶⁸. Hinzu kommt, dass Deutschland das Frequenzband um 2,6 GHz nicht für alle Nutzungsarten geöffnet, sondern momentan nur für die Mobilfunknutzung freigegeben hat, was auch ein Verstoß gegen das EU-Recht ist⁶⁹.

⁶³ vgl. Kessler (teltarif.de) 2009b

⁶⁴ vgl. Neuhetzki (teltarif.de) 2009

⁶⁵ vgl. o.V. (heise online) 2009

⁶⁶ vgl. Kessler (teltarif.de) 2009d

⁶⁷ vgl. Neuhetzki (teltarif.de) 2009

⁶⁸ vgl. Trautmann (teltarif.de) 2009

⁶⁹ vgl. Kessler (teltarif.de) 2009c

In den nächsten Wochen und Monaten wird sich zeigen, ob die Bundesnetzagentur doch wie geplant die Frequenzen 790 – 862 MHz versteigern wird oder ob sie gezwungen ist, das Auktionsdesign zu verändern. Klar ist jedenfalls, dass es für das Frequenzband sehr viele Interessenten gibt. Neben den vier Mobilfunkanbietern Vodafone, T-Mobile, E-Plus und o2 haben schon einige andere Bewerber ihr Interesse bekundet. Neben Kabelnetzbetreibern gibt es reine Infrastrukturanbieter, aber auch Neueinsteiger, die in die Frequenzen investieren wollen⁷⁰. Interessierte haben noch bis zum 21. Januar 2010 Zeit sich für die Versteigerung anzumelden⁷¹.

Wer die Frequenzen wann erlangen wird, ist noch unklar. Aber die Betreiber müssen die ersteigerten Frequenzen für den Breitbandausbau in den ländlichen Gegenden verwenden. Es soll eine Ausbaupflichtung anhand eines Stufenplans geben. Oberste Priorität sollen dabei ländliche Gemeinden mit weniger als 5000 Einwohnern haben. Und erst wenn diese zu 80 Prozent erschlossen sind, dürfen die Netzbetreiber den Ausbau in dichter besiedelten Gegenden vorantreiben.⁷²

⁷⁰ vgl. o.V. (heise online) 2009

⁷¹ vgl. o.V. (heise online) 2009

⁷² Kessler (teltarif.de) 2009a

4 Unternehmensbestrebungen

4.1 Mobilfunkunternehmen

Die Mobilfunkunternehmen sind ganz besonders an der Digitalen Dividende interessiert und wollen unbedingt Teile dieser Frequenzen bekommen. Diese wollen sie für den Breitbandausbau auf dem Land und für ihre mobilen Datendienste wie Videotelephonie, mobiles Fernsehen und Internet nutzen. Ob die Nutzung der Frequenzen durch Breitband möglich ist, ohne dass es zu technischen Störungen bei der Rundfunkübertragung kommt, ist nicht geklärt. Ebenfalls wie hoch die tatsächlichen Reichweiten und die Datenübertragungsraten sind und welche Technik letztlich unter welchen Bedingungen zum Einsatz kommen soll, muss geprüft werden. Daher werden von den Mobilfunkunternehmen zur Zeit zahlreiche Tests durchgeführt.

In einer gemeinsamen Stellungnahme gegenüber dem Beirat der Bundesnetzagentur haben die vier großen Mobilfunkunternehmen T-Mobile, Vodafone, E-Plus und O2 im September 2008 geäußert, dass sie die Weiterentwicklung des Rundfunks nicht gestört sehen, wenn der Mobilfunk Frequenzen im UHF-Bereich bekomme. Nicht einmal, wenn Rundfunk und Mobilfunk sich das Frequenzband von 470 – 862 MHz jeweils zur Hälfte teilen würden, da die Rundfunkprogramme mit 15 bis 25 Prozent des UHF-Bandes übertragen werden könnten und somit immer noch eine enorme Entwicklungsperspektive für die Rundfunkunternehmen gegeben wäre.⁷³ Die Mobilfunkunternehmen fanden also eine deutlich höhere Frequenzzuweisung für den Mobilfunk berechtigt, als ihnen nun letztlich zugewiesen wurde.

Im Dezember 2008 startete T-Mobile gemeinsam mit der Landesmedienanstalt Berlin-Brandenburg (mabb) ein einjähriges Pilotprojekt im brandenburgischen Wittstock/Dosse. Dabei werden die erzielbaren

⁷³ vgl. Börsen 2008, 54

Reichweiten und die Bandbreite der Funkzelle unter den Ausbreitungsbedingungen ermittelt und getestet, ob Interferenzen zwischen dem Digitalfernsehen und dem Funkinternet auftreten und gegebenenfalls nach Problemlösungen gesucht⁷⁴. Rund 100 Testpersonen, privat und gewerblich, können über die Rundfunkfrequenzen online gehen. Dabei wird ein auf den Frequenzbereich adaptiertes 3G TD-CDMA-System verwendet, das von dem britischen Unternehmen IPWireless bereitgestellt wird. Es werden Datenraten im Downlink von bis zu 2,8 MBit/s und im Uplink von bis zu 1,5 MBit/s erreicht.⁷⁵

In Mecklenburg-Vorpommern führt die E-Plus-Gruppe zusammen mit Ericsson, dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern und der Landesrundfunkzentrale Tests zur mobilen Breitbandversorgung über die Rundfunkfrequenzen durch⁷⁶. In der kleinen Stadt Grabowhöfe, nordwestlich von Waren an der Müritz, können im Umkreis von ca. 20 Kilometern 50 private Haushalte und Firmen, die in enger Abstimmung mit der Breitbandkoordinierungsstelle ausgewählt wurden, bis Ende 2009 Internet über die Funkmasten der Anbieter beziehen.

Dabei kommt die HSPA-Technik von Ericsson zum Einsatz, die bis zu 7,2 MBit/s im Downlink und 1,5 MBit/s im Uplink erreicht.⁷⁷ Die Endgeräte und SIM-Karten zum Empfang sowie die Nutzung des Internets im E-Plus-Netz sind für die Testpersonen kostenlos⁷⁸. Die eingesetzte Technik, die von Ericsson zur Verfügung gestellt wird, ist weltweit bereits im Einsatz. Daher geht es den Betreibern bei dem Test nicht um die technische Machbarkeit, sondern darum, das Nutzerverhalten und die Dimensionierung eines mobilen Breitbandnetzes auf dem Land zu analysieren. Und sie wollen damit die Diskussi-

⁷⁴ vgl. o.V. (digitalfernsehen.de) 2009

⁷⁵ vgl. Dimmler (breitbandatlas-bb.de) 2009

⁷⁶ vgl. Kien (funkschau.de) 2009

⁷⁷ vgl. Sörries 2009, 3

⁷⁸ vgl. Brodersen (teltarif.de) 2009

onen um die Digitale Dividende versachlichen und einen Beitrag zur politischen Meinungsbildung leisten.⁷⁹

Der Mobilfunkbetreiber Vodafone testet in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Kommunikation in Baden-Württemberg wie die Versorgung einer ländlichen Gegend unter Realbedingungen möglich ist. Das einjährige Pilotprojekt wurde im Mai 2009 in den Gemeinden Unterschneidheim und Bopfingen gestartet. 100 Testpersonen können mit der HSPA-Technik mit bis zu 7 MBit/s das Internet nutzen. Die technische Reichweite der Funkstationen soll ermittelt werden und die Technik soll auf eventuelle Störungen des terrestrischen Fernsehbetriebes und des Kabelfernsehens untersucht werden. Da schon einige Beschwerden von Seiten der Fernsehbetreiber und Nutzer von Drahtlosmikrofonen aufgekommen sind, will Vodafone alle Seiten mit in die Tests einbeziehen.⁸⁰

In Oberwiesenthal in Sachsen haben Vodafone und Ericsson ein zweites gemeinsames Projekt gestartet. In Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit werden seit Juli Tests zur Breitbandübertragung durchgeführt. 50 Testpersonen haben hier die Möglichkeit mit der gleichen Technik wie bei den Tests in Baden-Württemberg, nämlich HSPA, ins Internet zu gehen.⁸¹

Ein weiteres Projekt hat Vodafone im November dieses Jahres gestartet. Zusammen mit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, der dortigen Landesanstalt für Medien und dem Westdeutschen Rundfunk testet das Unternehmen in der Gemeinde Herscheid die neue Mobilfunktechnologie der vierten Generation Long Term Evolution (LTE), bei der fünf- bis zehnmals schnellere Datenübertragungsraten als bei den bisherigen Mobilfunktechniken möglich sein sol-

⁷⁹ vgl. E-Plus 2009, 3

⁸⁰ vgl. o.V. (laptopkarten.de) 2009

⁸¹ vgl. o.V. (portel.de) 2009

len⁸². Außerdem verspricht der Vorsitzende der Geschäftsführung von Vodafone, Fritz Jousen, die Versorgungslücken in Deutschland bis Ende 2010 mit breitbandigem Internet von bis zu 5 MBit/s zu schließen. „Vodafone kann seine bestehenden Antennenstandorte nutzen, die mit der neuesten LTE-Technik aufgerüstet werden. Damit verdoppeln Sie die Reichweite eines Antennenstandortes und müssen nur wenige Standorte neu suchen und bauen. Deshalb können wir so schnell aufbauen und werden voraussichtlich einen dreistelligen Millionenbetrag investieren.“⁸³

Auch andere Mobilfunkunternehmen investieren in Tests zur Übertragung von Internet über die Rundfunkfrequenzen. So zum Beispiel der Mobilfunkausrüster Alcatel-Lucent. Das Unternehmen hat in Stuttgart ein Ende-zu-Ende-Testzentrum für LTE eingerichtet. Auf dem Gelände rund um das Porsche Museum werden Tests durchgeführt und Vorführungen zur LTE-Technologie demonstriert. Bei den Tests geht es vor allem um die Leistungsfähigkeit der Technik, da Kunden immer höhere Qualitätsansprüche haben.

4.2 Rundfunkunternehmen

Die privaten und öffentlich-rechtlichen Unternehmen haben oft unterschiedliche Ansichten. Doch in einem Punkt sind sie sich einig: Sie wollen, dass die Frequenzen der Digitalen Dividende beim Rundfunk verbleiben. ARD und ZDF sind der Meinung, dass der Rundfunk weiterhin Vorrang haben sollte vor neuen Nachfragen aus dem Telekommunikationsbereich⁸⁴.

⁸² vgl. K21 media AG (Hrsg.) 2009

⁸³ vgl. Winkelhage (faz.net) 2009

⁸⁴ vgl. Mann (erikamann.com) 2008

Die ARD sieht die Auswirkungen der Digitalen Dividende als Frequenzverlust und als Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten des terrestrischen Fernsehens. Zur Zeit wird über DVB-T nur eine Teilmenge der gesamten Angebotspalette der ARD ausgestrahlt und zusätzliche Programminhalte wie Untertitel oder Audiodeskription auch nur stark eingeschränkt übertragen. Das Antennenfernsehen stelle den einzigen direkten Zugangsweg zu den Rundfunkteilnehmern dar und hätte die Alleinstellungsmerkmale Mobilität, Flächendeckung und Grundversorgung für alle Bevölkerungsschichten. Deshalb müsste die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Kabel, Satellit und Internet erhalten bleiben durch die Einführung der neuen digitalen Übertragungstechnik DVB-T2 mit dem Codierungsstandard MPEG-4 und somit mit der Ausstrahlung in HD und einer höheren Programmvielfalt.⁸⁵

Das ZDF ist auch der Meinung, dass das terrestrische Fernsehen mit den anderen Übertragungswegen mithalten und somit auf neue Technologien umgestellt werden muss, was mehr Übertragungskapazität bedeutet. Die Entwicklungsmöglichkeiten des terrestrischen Übertragungsweges müssen gesichert werden, nicht zuletzt, weil die Terrestrik mit dem portablen und mobilen Fernsehempfang in einer zunehmend mobilen Gesellschaft für den Rundfunk unabdingbar ist. Das ZDF spricht sich für einen flächendeckenden, hochwertigen Breitbandausbau aus, ist aber der Meinung, dass die UHF-Frequenzen dafür ungeeignet sind. Die Nutzer einer Funkzelle müssen sich die Bandbreite dieser Zelle teilen, wodurch die Datenraten jedes Nutzers sinken und somit keine vergleichbaren Bandbreiten zu Ballungsgebieten entstehen. Daher sieht das ZDF die Nutzung der UHF-Frequenzen für den Breitbandausbau als eine Verschwendung der kostbaren Ressourcen.⁸⁶

⁸⁵ vgl. Tillmann 2009, 3-8

⁸⁶ vgl. Matzel/Martin (zdf.de) 2008

Das private Fernsehunternehmen RTL dagegen, ist gegenüber den Mobilfunkunternehmen positiv eingestellt. Der Sender beansprucht nicht die gesamte Digitale Dividende für den Rundfunk. „Wir sind bereit, Frequenzen an die Mobilfunker abzugeben, wenn den Sendern keine technischen oder finanziellen Nachteile entstehen.“, so RTL-Manager Tobias Schmid bereits Ende 2008⁸⁷. Die RTL-Gruppe will ebenfalls auf das Video-Kompressionsverfahren MPEG-4 umsteigen und plant eine Grundverschlüsselung seiner fünf Programme.⁸⁸

⁸⁷ vgl. Siebenhaar/Louven (handelsblatt.com) 2008

⁸⁸ Börsen 2008, 20

5 Sinnvolle Frequenzverteilung

5.1 Notwendige Ressourcen

5.1.1 Rundfunk

Von den Rundfunkunternehmen kamen noch keine genauen Angaben zum nötigen Frequenzbedarf. Nach einer Studie des Ingenieurs Arne Börnsen können mit einem Kanal bis zu sechs digitale Sender übertragen werden. Mit der Ausstrahlung von HDTV würde der Frequenzbedarf verdreifacht werden, da dann nur noch zwei Programme über einen Kanal übertragen werden können⁸⁹. Das würde bedeuten, dass der zugewiesene Frequenzbereich für den Rundfunk in jedem Fall ausreichen würde, da vorher nur ein analoges Programm über einen Kanal übertragen werden konnte. Der Frequenzbedarf halbiert sich also.

Bisher wurden durch den Rundfunk 321 MHz im unteren UHF-Band (470 – 790 MHz) und 25 MHz im oberen UHF-Band (790 – 862 MHz, Nutzung durch den Rundfunk im Bereich 814 – 838 MHz) benötigt. Insgesamt sind das 346 MHz. Durch die Verdopplung der zu übertragenen Programme von einem auf zwei pro Kanal, wird auch nur noch die Hälfte der Frequenzen benötigt. Damit wäre der Frequenzbedarf des Rundfunks 173 MHz hoch. Zugewiesen wurden ihm 320 MHz.

⁸⁹ vgl. Börnsen 2008, 21

5.1.2 Mobilfunk

Die UHF-Frequenzen haben zwar bessere Ausbreitungsgeschwindigkeiten als Frequenzen in höheren Bereichen, dafür sind die Datenraten aber niedriger. Da sich alle Nutzer einer Funkzelle die Bandbreite teilen, werden mit umso mehr Nutzern die Datenraten pro Nutzer auch immer niedriger. Um den ländlichen Gegenden akzeptable Datenraten zu ermöglichen, die annähernd mit denen in Ballungsgebieten vergleichbar sind, muss also ausreichend Spektrum zur Verfügung stehen.

Mit Rechenmodellen kann man anhand der gewünschten Bandbreite den erforderlichen Frequenzbedarf ermitteln. Wenn die neue LTE-Technik zum Einsatz kommt, dann wäre die optimale Frequenzausstattung für ein Mobilfunkunternehmen zwei mal 20 MHz. Da es in Deutschland vier bundesweite Mobilfunkunternehmen gibt, T-Mobile, Vodafone, E-Plus und O2, bräuchten sie gemeinsam 160 MHz. Hinzu kommen noch regionale und eventuell neue Netzbetreiber. Außerdem wird ein Schutz-Band zwischen den verwendeten Frequenzen von Mobilfunk und Rundfunk benötigt, damit es nicht zu Interferenzen kommt (Abbildung 6). Das bedeutet es würden weitaus mehr als 160 MHz für den Breitbandausbau benötigt.

Abbildung 6: Die LTE-Varianten⁹⁰

FDD LTE

61	62	63	64	65	66	67	68	69
790-798	798-806	806-814	814-822	822-830	830-838	838-846	846-854	854-862
Downlink			Duplexabstand		Uplink			
30 Mhz (6 Blöcke á 5 MHz)			10-12 Mhz		30 Mhz (6 Blöcke á 5 MHz)			

TDD LTE

61	62	63	64	65	66	67	68	69
790-798	798-806	806-814	814-822	822-830	830-838	838-846	846-854	854-862
Schutz-band	Ungepaart							
7 MHz	65 Mhz (13 Blöcke á 5 MHz)							

Es gibt zwei unterschiedliche LTE Techniken - TDD (Time Division Duplex) und FDD (Frequency Division Duplex). Bei TDD LTE wird LTE nur auf einer Trägerfrequenz, also ungepaart genutzt. Der Uplink und Downlink werden mit periodischer Umschaltung übertragen, die so schnell von statten geht, dass es quasi zeitgleich ist. Bei FDD LTE hingegen ist das Spektrum gepaart. Es existieren also zwei Trägerfrequenzen, eine für den Uplink und eine für den Downlink. Up- und Downlink werden also gleichzeitig übertragen.⁹¹ In Deutschland wird das FDD LTE zum Einsatz kommen.

„Eine wirtschaftlich tragbare Nutzung des Frequenzbereichs wäre das Modell einer Netzgesellschaft mit einem offenen Netzzugang für Wettbewerber (Open Network Provision)“⁹². Der Wettbewerb zwi-

⁹⁰ in Anlehnung an Zlabinger 2009, 8

⁹¹ vgl. o.V. (Itemobile.de) o.J.

⁹² Börsen 2008, 43

schen mehreren Mobilfunkunternehmen in einer Region ist unwirtschaftlich. Damit möglichst hohe Datenraten von ca. 6 MBit/s für die Endnutzer entstehen, sollte vom Wettbewerbsmodell abgerückt werden und lieber der flächendeckenden Versorgung mit Breitband Vorrang gegeben werden. Zu dem Netz müssten alle Betreiber gleichberechtigten Zugang haben.⁹³

5.2 Verträglichkeiten der Techniken

Durch die Umwidmung der oberen UHF-Frequenzen 790 – 862 MHz für den Mobilfunk können erhebliche Störungen bei den anderen Nutzern des Frequenzbandes auftreten. Einerseits beklagen sich die Rundfunkunternehmen, dass es zu Beeinträchtigungen des Fernsehempfangs sowohl über den terrestrischen Verbreitungsweg als auch über Kabel kommen wird. Auf der anderen Seite gibt es zahlreiche Anwendungen von drahtlosen Mikrofonen und Reportagefunk im UHF-Band, die dann nicht mehr genutzt werden können.

Die Deutsche TV-Plattform hat im Mai dieses Jahres eine Pressemitteilung herausgegeben, in der sie an den Bundesrat appellierte, die oberen Frequenzen des UHF-Bandes nicht für den Mobilfunk zu öffnen, da es zu erheblichen Störungen des Fernsehempfangs kommen könnte bis hin zu völligem Ausfall des Fernsehsignals. Bevor eine Entscheidung getroffen werden könnte, müssten noch weitere professionelle Untersuchungen durchgeführt werden.⁹⁴

Erst kürzlich hat die Deutsche TV-Plattform nun einen Expertenbericht über die Störungen des Rundfunks durch den Mobilfunk veröffentlicht. Darin wird aufgezeigt, dass alle DVB-T und Kabelhaushalte von Bild- und Tonstörungen durch die Einstrahlungen von Basisstationen und Mobilfunkgeräten betroffen sein könnten. Die jetzigen Fernsehempfangsgeräte, also Flachbildschirme mit integriertem

⁹³ vgl. Börnsen 2008, 43

⁹⁴ vgl. Deutsche TV-Plattform (Hrsg.) 2009b

Empfänger, Set-Top-Boxen, Laptops, USB-Sticks und weitere Geräte, sind nicht auf Mobilfunksignale im oberen UHF-Bereich eingestellt und verfügen deshalb nicht über eine Abschirmung oder Filtertechnik der Mobilfunksignale. Zur Zeit sind die Störpotenziale des Mobilfunks noch nicht genügend geklärt, vor allem in Hinblick auf die neue Technologie LTE. Es laufen einige Untersuchungen zu den Störeinwirkungen von LTE auf den Rundfunk. Aber die Deutsche TV-Plattform erwartet frühestens im März 2010 Ergebnisse, auf denen man eine Planung zur Bekämpfung der Störungen aufbauen kann. Vorher sollten die Frequenzen nicht versteigert werden, im Gegenteil, erst, wenn befriedigende Lösungen für die Verbraucher erarbeitet wurden.⁹⁵

Eine Studie zu diesem Thema wurde vom Heinrich-Hertz-Institut und der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass alle DVB-T Empfänger mit Filtern gegen die Einstrahlungen des Mobilfunks aufgerüstet werden müssen. Das betrifft in Deutschland derzeit ca. 17 Millionen Geräte. Die Kosten für eine Umrüstung der Geräte oder für einen Neukauf, im Zuge der DVB-T2 Einführung, müssten von den Endverbrauchern selbst übernommen werden. Weiterhin wurde festgestellt, dass zwischen den Rundfunkfrequenzen und den vom Mobilfunk genutzten Frequenzen ein Schutzband von 10 MHz erforderlich ist.⁹⁶

Der Frequenzbereich 790 – 862 MHz wurde bisher neben dem Rundfunk in einer Sekundärnutzung teilweise von drahtlosen Mikrofonen und Reportagefunk verwendet. Die Nutzung ist bis 2015 genehmigt. Mit der Zuweisung des Frequenzbandes für den Mobilfunk ist dies nicht mehr möglich, denn Mobilfunk und drahtlose Mikrofone sind physikalisch unverträglich⁹⁷. Es würde zu erheblichen Störungen kommen. Schätzungsweise 700 000 Drahtlos-Mikrofone werden in

⁹⁵ vgl. Deutsche TV-Plattform (Hrsg.) 2009a

⁹⁶ vgl. Deutsche TV-Plattform (Hrsg.) 2009c

⁹⁷ vgl. Willer (derwesten.de) 2009

dem Frequenzbereich genutzt⁹⁸. Funkmikrofone sind aus dem heutigen Leben gar nicht mehr wegzudenken. Ob Konzerte, Musicals, Theatervorführungen, beim Fernsehen sowohl auf als auch hinter der Bühne, bei Pressemitteilungen oder Großveranstaltungen – Drahtlos-Mikrofone kommen überall zum Einsatz. Die teure Technik, mit der das realisiert wird, ist dann quasi nutzlos⁹⁹. Die Mobilfunkfrequenzen werden Störgeräusche verursachen und „im schlimmsten Fall machen die Handys unsere Frequenz ganz platt“, so Tontechniker Rolf Köppermann¹⁰⁰.

Wenn es schon so ist, dass die Funkmikrofone vom Mobilfunk verdrängt werden, dann sollten wenigstens vergleichbare Frequenzen für die Drahtlosmikrofone zur Verfügung gestellt werden. Ein neuer Frequenzbereich muss her, aber welcher ist die Frage. Mit dem Konzept zur Frequenzverteilung für drahtlose Mikrofone und sonstige Reportagefunkanlagen im Mai dieses Jahres wurden mögliche neue Frequenzbereiche für die Drahtlosmikrofone aufgezeigt¹⁰¹. Aber lange hielten sich die Verantwortlichen damit bedeckt, sodass die Funkstrecken-Hersteller keine neue Technik für alternative Frequenzen entwickeln konnten¹⁰².

⁹⁸ vgl. Hesse (derwesten.de) 2009

⁹⁹ vgl. Hesse (derwesten.de) 2009

¹⁰⁰ vgl. Willer (derwesten.de) 2009

¹⁰¹ vgl. Bundesnetzagentur 2009b, 5

¹⁰² vgl. Brenner/Prellberg (ftd.de) 2009

5.3 Wirtschaftlichkeit

Frequenzen sind ein kostbares Gut, das man mit Bedacht verteilen sollte. Die Vergabe der Frequenzen sollte dem gesamtwirtschaftlichen Nutzen dienen. Die Digitale Dividende ist eine Ressource mit einem sehr hohen wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Wert¹⁰³. Die britische Regulierungsbehörde Ofcom schätze allein den Wert der Digitalen Dividende in UK auf 7,5 bis 15 Milliarden Euro¹⁰⁴.

Die Nutzung der Digitalen Dividende für den Breitbandausbau ist sozial und kulturell gesehen eine wichtige Sache. Jedem Bürger sollte es möglich sein schnell an vielfältige und hochwertige Medieninhalte zu kommen. Das Internet bietet eine hohe Informationsdichte. Wenn die Menschen in den ländlichen Gegenden keinen Zugang zu diesen Informationsquellen haben, bedeutet das Rückständigkeit gegenüber den Ballungsgebieten.

Und auch für Firmen sind Breitbandanschlüsse von großer Bedeutung. Sie sind ein wichtiger Standortfaktor und das Vorhandensein von Breitband macht den ländlichen Raum attraktiver für Unternehmensniederlassungen. Leistungsfähige Breitbandanschlüsse sind eine Grundlage für wirtschaftliches Wachstum.¹⁰⁵ „Mehr noch: Firmen, die einen Zugriff auf Breitband haben, zeigen eine um 30 Prozent erhöhte Produktivität“¹⁰⁶.

Die Telekommunikationsbranche hat einen großen Anteil an der Wirtschaft. Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) macht in Europa ein Viertel der Wachstumsraten aus. 2006 wurden 649 Milliarden Euro Umsätze durch die IKT-Branche erzielt.¹⁰⁷ Insofern liegt in der Kommunikationsbranche großes Potenzial, um neuen

¹⁰³ vgl. Neumann o.J., 2

¹⁰⁴ vgl. Neumann o.J., 2

¹⁰⁵ vgl. BMWi (Hrsg.) 2009, 6

¹⁰⁶ Zitat Ganser (Cisco) in Bönsch/Johnson-Ohla (vdi-nachrichten.com) 2009

¹⁰⁷ vgl. Mann (erikamann.com) 2008

Innovationen eine Chance zu geben und das Wirtschaftswachstum anzukurbeln.

Die Frage ist nur, wie wirtschaftlich der Mobilfunk im Bereich der UHF-Frequenzen ist. Die Ausbreitungseigenschaften der Frequenzen sind bedeutend besser als die der Frequenzen im GHz-Bereich, wodurch ein flächendeckender Ausbau günstiger ist. Aber die Bandbreiten sind dafür geringer. Nur Funknetze im oberen GHz-Bereich sind in der Lage mit der Breitbandigkeit von DSL im Festnetz mithalten¹⁰⁸. Die UHF-Frequenzen hingegen nicht. Je mehr Nutzer die Bandbreite einer Funkzelle gemeinsam nutzen, desto geringer werden die Datenraten für jeden einzelnen Anwender. Wie bereits erwähnt kommen also akzeptable Datenraten für den Endnutzer nur zu Stande, wenn möglichst viele Frequenzen für den Breitbandausbau zur Verfügung stehen.

Es wurden dafür aber nur 62 MHz zur Verfügung gestellt. Diese Frequenzen reichen „für eine wettbewerbliche Versorgung von verschiedenen Netzbetreibern - bundesweit und regional - nicht aus“¹⁰⁹. Es müssten also mehr Frequenzen für den Breitbandausbau zur Verfügung gestellt werden. So läuft es wohl darauf hinaus, dass die ländlichen Gegenden zwar mit Breitband ausgestattet werden, die Datenraten im Endeffekt aber nicht mit denen in den Städten zu vergleichen sein werden und die Kluft zwischen Ballungsgebieten und Land immer noch bestehen bleibt. Denn die Datenraten in den Städten werden schließlich auch immer höher.

Weiterhin ist auszuführen, dass durch den Einsatz von Breitband über die Frequenzen im UHF-Bereich Störungen beim Rundfunk und bei drahtlosen Mikrofonen auftreten werden. Laut der Deutschen TV-Plattform sind für den Rundfunksektor Schäden und Folgeschäden im dreistelligen Millionenbereich zu erwarten¹¹⁰. Die Interessengemeinschaft für Städte mit Theatergastspielen (INTHEGA) nennt eine

¹⁰⁸ vgl. Börnsen 2008, 36

¹⁰⁹ Börnsen 2008, 42

¹¹⁰ vgl. Deutsche TV-Plattform (Hrsg.) 2009b

Summe von 2,5 bis 3,3 Milliarden Euro für die Folgekosten ihrer Mitglieder, die aufgrund des Einsatzes von Mobilfunk in den UHF-Frequenzen aufkommen werden¹¹¹.

Es werden also unwahrscheinlich hohe Kosten wegen der Umwidmung der Frequenzen anfallen. Der Bund hat sich allerdings im wesentlichen dazu bereit erklärt die Kosten für die Umstellung der Frequenzen zu übernehmen, wenn Schäden aufkommen sollten¹¹². Die Länder wollen an der Versteigerung der Frequenzen angemessen beteiligt werden und verlangen, dass die Erlöse für die Deckung der Umstellungskosten verwendet werden¹¹³.

¹¹¹ vgl. Hesse (derwesten.de) 2009

¹¹² vgl. o.V. (focus.de) 2009

¹¹³ vgl. Ihlenfeld (golem.de) 2009

6 Fazit / Ausblick

Es herrschte eine rege Diskussion über die Nutzungsmöglichkeiten der Digitalen Dividende. Aber von Anfang an gab es zwei große Rivalen beim Kampf um die begehrten Frequenzen. Dass der Rundfunk weiterhin viele Frequenzen im UHF-Bereich behält, war abzu-sehen, da diese Entscheidung den Ländern in Form des Bundesra-tes vorbehalten war. Denn in Deutschland ist Rundfunk bekannter-weise Ländersache. Die Bundesregierung setzt sich klar für den Breitbandausbau in Deutschland ein. Daher überrascht es nicht, dass der zweite große Interessent der Frequenzen – die Mobilfunk-unternehmen – bei der Vergabe der Frequenzen berücksichtigt wur-de. Vielleicht nicht zuletzt, weil neue Investitionen die durch die Krise geplagte Wirtschaft ankurbeln und durch die Versteigerung der obe-ren UHF-Frequenzen sicher mehrere Milliarden Euro eingenommen werden, wie auch damals bei den UMTS-Frequenzen.

Leider gibt es keine detaillierten Bedarfsanmeldungen der einzelnen Anwendungsmöglichkeiten. Bevor der Frequenznutzungsplan erstellt wurde, hätte dies klar sein müssen, um jedem Dienst, soweit es möglich ist, das entsprechende Spektrum zuweisen zu können. Glaubt man den Ausführungen des Ingenieurs Arne Börnsen, so können auf einem Kanal zukünftig zwei digitale Programme in HDTV ausgestrahlt werden. Das ist immerhin eine Verdopplung des bisher einen analogen Programms, was über einen Kanal übertragen wur-de. Daraus entsteht die Schlussfolgerung, dass nur die Hälfte des bisher von Rundfunk genutzten Frequenzbereichs benötigt werden würde. Somit wären mehr Frequenzen für den Breitbandausbau der Mobilfunkunternehmen verfügbar, die laut Börnsen ohnehin weitaus mehr Frequenzen benötigen.

Für den Breitbandausbau mehr Frequenzen zur Verfügung zu stel-len, wäre meiner Meinung nach sinnvoll gewesen. Denn am Ende sind die Datenraten wahrscheinlich zu gering, da sich zu viele Nutzer die Bandbreite einer Funkzelle teilen und nicht genügend Spektrum vorhanden ist, um das auszugleichen. Möglicherweise werden Milli-

arden in die Umrüstung der Frequenzen investiert mit dem Ergebnis einer unzureichenden Breitbandübertragung, die nicht mit der in den Ballungsgebieten mithalten kann. Die Digitale Spaltung, die alle mit dem Breitbandausbau in den UHF-Frequenzen überwinden wollen, wäre dann immer noch vorhanden.

Ein weiterer Punkt, der immer noch nicht geklärt ist, sind die Störpotenziale des Mobilfunks gegenüber allen anderen bisher im UHF-Band betriebenen Techniken. Die drahtlosen Mikrofone können dann nicht mehr in dem Frequenzbereich betrieben werden. Es müssen Ersatzfrequenzen gefunden werden, auf welche die Technik der Funkstrecken angepasst wird. Das ist alles möglich, aber kostenintensiv. Außerdem sollte den Betreibern und Benutzern von Funkmikrofonen genügend Zeit gegeben werden, neue Techniken zu entwickeln und zu erproben, damit ein störfreier Einsatz der Technik möglich ist, sobald der Mobilfunk im UHF-Band zum Einsatz kommt.

Die Störungen des terrestrischen Fernsehens und des Kabelfernsehens sind auch inakzeptabel. Ich denke, dass es auf jeden Fall Lösungen für die Probleme geben wird, da Deutschland viele gute Ingenieure hat. Allerdings wird es Zeit und vor allem sehr viel Geld kosten. Im schlimmsten Umstand fallen die Kosten auf den Endverbraucher für die Aufrüstung oder den Neukauf von Fernsehempfangsgeräten zurück. Alles zusammen genommen wird die Umrüstung des UHF-Spektrums auf Mobilfunk unwahrscheinlich viel Geld kosten und einen hohen Aufwand erzeugen. Die Frage ist, ob das sinnvoll und wirtschaftlich ist. Ich denke das kann man pauschal nicht beantworten. Die Wirtschaft wird es sicher ankurbeln. Aber es wird viel Geld verfließen, um den Frequenzbereich umzuwidmen.

Auf der anderen Seite bin ich ein Befürworter des Breitbandausbaus. Ich finde, es ist nicht tragbar, dass in einem Fortschrittsland wie Deutschland, Menschen auf den Zugriff von schnellem Internet verzichten müssen, nur weil sie nicht in Ballungsgebieten leben. Vielleicht ist der Ausbau aber auch anders möglich, durch den weiteren Ausbau von anderen Frequenzbereichen oder andere Techniken wie Internet über Satellit.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass ich denke, dass die Entwicklungsmöglichkeiten des Rundfunks nicht gefährdet sind, weil nur ein relativ geringer Teil des Spektrums abgegeben wurde. Ich denke, dass die Länder das nicht zugelassen hätten, wenn sie nicht der gleichen Meinung wären. Ich finde es gut, wenn anderen Techniken die Möglichkeit gegeben wird sich zu entfalten. Ob es im Fall des Breitbandausbaus in den UHF-Frequenzen die beste Variante ist, weiß ich nicht. Aber wenn die Technik dort eingesetzt wird, dann auch wirtschaftlich. Daher bin ich der Meinung, dass ein größerer Frequenzbereich angebracht gewesen wäre.

Wie sich die Situation in den nächsten Monaten und Jahren entwickeln wird, bleibt abzuwarten. Am interessantesten für die nächste Zeit ist sicherlich, ob die Frequenzauktion nun wie geplant im Frühjahr 2010 stattfinden wird oder ob es zu Verschiebungen wegen der Klagen von E-Plus und O2 und dem Vertragsverletzungsverfahren der EU kommen wird. Die nächste Frage, die sofort damit in Verbindung steht, ist, ob die Versteigerung dann wie geplant durchgeführt wird oder aber die Bundesnetzagentur gezwungen sein wird, das Auktionsdesign zu ändern.

Ich vermute, dass die Auktion wie geplant stattfinden wird. Denn in den Forderungen der Kläger und der EU geht es vor allem um die Abgabe von bereits vergebenen Frequenzen. Das hat nur zweitrangig mit der geplanten Auktion etwas zu tun. Außerdem sollten die Frequenzen bald vergeben werden, damit das in der Breitbandstrategie gesetzte Ziel der Bundesregierung, bis Ende 2010 alle Bürger mit breitbandigem Internet zu versorgen, überhaupt noch machbar ist. Obwohl ich nicht glaube, dass das noch ein realistisches Ziel ist.

Danach bleibt abzuwarten wie schnell welche Techniken zum Einsatz kommen werden. Sicher wird der neue Mobilfunkstandard LTE ab Sommer oder Herbst 2010 eingesetzt werden. Bis dahin sind hoffentlich alle technischen Probleme behoben, sodass Mobilfunk, Rundfunk und Funkstrecken ohne Einschränkungen senden können.

Literaturverzeichnis

Bücher

Neumann, Karl-Heinz / Picot, Arnold / Holznagel, Bernd et al: Digitale Dividende. Berlin Heidelberg 2009

Sonstige Schriften

Börnsen, Arne: Bericht zur Untersuchung der Digitalen Dividende. Zu übergeben an die Bundesnetzagentur am 29. Januar 2009. Berlin 2009

Börnsen, Arne: Breitband fürs Land. Flächendeckende Breitbandversorgung durch Nutzung von Rundfunkfrequenzen. Kurzstudie im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin 2008

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): Breitbandstrategie der Bundesregierung. Niestetal 2009

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Hrsg.): Frequenznutzungsplan. Bonn 2009a

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Hrsg.): Konzept der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen für die Frequenzuteilung für drahtlose Mikrofone und sonstige Reportagefunkanlagen – PMSE. Bonn 2009b

Deutsche TV-Plattform e.V. (Hrsg.): Presseinformation. Zukunftsperspektiven des Rundfunks auf der Kippe: Deutsche TV-Plattform weist auf das Ausmaß der Entscheidung über die „Digitale Dividende“ hin. 2009b

Deutsche TV-Plattform e.V. (Hrsg.): Verträglichkeit zwischen Rundfunk und Mobilfunk im UHF-Band. 2009c

E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG (Hrsg.): Presseinformation: Mecklenburg-Vorpommern, E-Plus-Gruppe und Ericsson testen mobile Breitbandversorgung auf dem Land über Rundfunkfrequenzen. Schwerin/Düsseldorf 2009

Erber, Georg: DIW Wochenbericht. Breitbandkommunikation: Freigewordene TV-Frequenzen könnten Digitale Dividende sprudeln lassen. Berlin 2008

- Hahn, Rüdiger: Digitale Dividende. Chance für Rundfunk, Breitband und Mobilfunk. Workshop im hessischen Wirtschaftsministerium. Wiesbaden 2008
- Initiative D21 e.V. (Hrsg.): (N)Onliner Atlas 2009. Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland. 2009
- Laudan, Karl-Heinz: IKT.NRW. Round Table Mobile Communications. T-Mobile International. Düsseldorf 2008
- Liebler, Reiner: Deutsche Frequenzpolitik und Digitale Dividende. Wiesbaden 2008
- Neumann, Karl-Heinz: Die Digitale Dividende. Oder können wir zugunsten des Rundfunks auf Wirtschaftswachstum verzichten? Bad Honnef o.J.
- Niebold, Ruprecht: EU "Frequenzpolitik" und die Digitale Dividende. Wiesbaden 2008
- Sörries, Bernd, E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG (Hrsg.): Erfahrungsbericht „Breitbandtest Grabowhöfe“. Frankfurt 2009
- Tillmann, Herbert: DVB-T2: Entwicklungen und zukünftige Anwendungen bei der ARD. Zukunftsforum DVB-T. 2009
- Zlabinger, Dietmar: Digitale Dividende – das 800 MHz Band. Mobilregulierungsdialo g zur digitalen Dividende (800 MHz Band). Wien 2009

Juristische Veröffentlichungen

- Telekommunikationsgesetz (in der Fassung vom 14. August 2009), § § 53, 55, 57
- Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung (in der Fassung vom 22. Juli 2008), Anlage Teil B
- Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung (in der Fassung vom 14. Juli 2009), Anlage Teil A

Internetquellen

- Bönsch, R./Johnson-Ohla, Raymond: Auf dem Weg zu einem digitalen Deutschland, Zitat von Ganser, Michael (Manager bei Cisco)
http://www.vdi-nachrichten.com/vdi-nachrichten/aktuelle_ausgabe/akt_ausg_detail.asp?cat=2&id=42313&source=paging&cp=1
 Stand: 06.03.2009, abgerufen am 01.08.2009

- Brenner, Jochen/Prellberg, Michael: Funkstörung bei Sennheiser
http://www.ftd.de/karriere_management/management/:Enable-Funkst%F6rung-bei-Sennheiser/519406.html?p=1
Stand: 05.2009, abgerufen am 04.08.2009
- Brodersen, Björn: Auch E-Plus testet mobiles Breitband über Rundfunkfrequenzen
<http://www.teltarif.de/arch/2009/kw02/s32530.html>
Stand: 07.01.2009, abgerufen am 30.11.2009
- Deutsche TV-Plattform e.V. (Hrsg): Expertenbericht Digitale Dividende. Mobilfunk im UHF-Rundfunk-Band: Störungen nicht hinnehmbar!
http://www.tv-plattform.de/index.php?option=com_content&view=article&id=109%3Aexpertenbericht-digitale-dividende&catid=2%3Apresse-und-info&lang=de
Stand: o.J., abgerufen am 30.11.09
- Dimmler, Manuel: Breitbandpilot Wittstock/Dosse voll im Betrieb,
http://breitbandatlas-bb.de//index.php?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=1
Stand: 12.03.2009, abgerufen am 22.10.2009
- Greif, Björn: Bitkom begrüßt Breitband-Strategie der Bundesregierung,
http://www.zdnet.de/news/wirtschaft_unternehmen_business_bitkom_begruesst_breitband_strategie_der_bundesregierung_story-39001020-41000621-1.htm
Stand: 18.02.2009, abgerufen am 29.10.2009
- Gutt, Eike (Hrsg.): Digitale Dividende
www.itemobile.de/Digitale-Dividende.44.0.html
Stand: o.J., abgerufen am 01.08.2009
- Hesse, Florian: Aus für Funkmikros
<http://www.derwesten.de/nachrichten/staedte/luedenscheid/2009/5/8/news-119231235/detail.html>
Stand: 08.05.2009, abgerufen am 04.08.2009
- Ihlenfeld, Jens: Internet. Bundesrat: Digitale Dividende für Breitband auf dem Lande
<http://www.golem.de/0906/67735.html>
Stand: 12.06.2009, abgerufen am 21.10.2009

K21 media AG (Hrsg.): Mit schneller Funktechnik ins Web

http://www.kommune21.de/web/de/verwaltung,285_0_0_82.5,96_01

Stand: 10.11.2009, abgerufen am 26.11.2009

Kessler, Marc: Breitband auf dem Land: Das bringt die Digitale Dividende

<http://www.teltarif.de/breitband-digitale-dividende-land-funk-internet/news/34234.html?page=2>

Stand: 2009a, abgerufen am 20.11.2009

Kessler, Marc: Digitale Dividende: Beirat der BnetzA segnet Auktionspläne ab. Frequenzversteigerung soll Anfang des kommenden Jahres wie geplant stattfinden

<http://www.teltarif.de/digitale-dividende-beirat-bnetza-segnet-ab/news/36071.html>

Stand: 12.10.2009b, abgerufen am 15.11.2009

Kessler, Marc: EU: Verfahren gegen Deutschland wegen 2,6-GHz-

Frequenzen. Grund dafür ist feste Zuweisung des Frequenzbands für den Mobilfunk

<http://www.teltarif.de/eu-reding-verfahren-2-6-ghz/news/36309.html>

Stand: 30.10.2009c, abgerufen am 20.11.2009

Kessler, Marc: Grünes Licht für Digitale Dividende: Die Reaktionen der Mobilfunker. E-Plus kündigt rechtliche Schritte an – auch o2 prüft derartiges Vorgehen

<http://www.teltarif.de/entscheid-digitale-dividende-reaktionen-netzbetreiber/news/36079.html>

Stand: 13.10.2009d, abgerufen am 15.11.2009

Kien, Markus: Rundfunkfrequenzen zur Internetversorgung auf dem Land

http://www.funkschau.de/infrastruktur/news/article/rundfunkfrequenzen_zur_internetversorgung_auf_dem_land/7388/94a4c2be-dd74-11dd-bf2e-001ec9efd5b0

Stand: 07.01.2009, abgerufen am 04.08.2009

Mann, Erika: Die Digitale Dividende

<http://erikamann.com/themen/telekommunikation/DigitaleDividende>

Stand: 10.10.2008, abgerufen am 01.08.2009

- Matzel, Eckhard/Martin, Ralf: ZDF Jahrbuch, Digitale Dividende, Der Wettlauf um die UHF-Frequenzen ist eröffnet
http://www.zdf-jahrbuch.de/2008/produktion/matzel_martin.php,
Stand: 2008, abgerufen am 05.08.2009
- Neuhetzki, Thorsten: EU rügt Verfahren zur Frequenzversteigerung. EU-Kommission sieht Benachteiligung von E-Plus und o2
<http://www.teltarif.de/frequenz-versteigerung-eu-kommission-kritik/news/36046.html>
Stand: 09.10.2009, abgerufen am 16.11.2009
- o.V. (digitalfernsehen.de): 100 Testkunden erhalten in Wittstock Breitbandinternet über Rundfunkfrequenzen
http://www.digitalfernsehen.de/news/news_746961.html
Stand: 12.03.2009, abgerufen am 13.11.2009
- o.V. (EurActiv.com): Notfalldienste beteiligen sich an Streit um Funkfrequenzen
<http://www.euractiv.com/de/informationsgesellschaft/notfalldienst-e-beteiligen-streit-um-funkfrequenzen/article-172148>
Stand: 06.05.2008, abgerufen am 18.10.2009
- o.V. (Focus online): Telekommunikation. Durchbruch beim Ausbau von schnellem Internet
http://www.focus.de/digital/computer/telekommunikation-durchbruch-beim-ausbau-von-schnellem-internet_aid_405171.html
Stand: 04.06.2009, abgerufen am 04.08.2009
- o.V. (heise online): News. Weg frei für große Frequenzauktion 2010,
<http://heise-online.mobi/news/Weg-frei-fuer-grosse-Frequenzauktion-2010-826658.html>
Stand: 13.10.2009, abgerufen am 13.11.2009
- o.V. (laptopkarten.de): Vodafone testet Funkinternet in Baden-Württemberg
<http://www.laptopkarten.de/digitale-dividende/vodafone.html>
Stand: 03.07.2009, abgerufen am 23.11.2009
- o.V. (portel.de): Ericsson und Vodafone starten zweites Projekt zu Digitale Dividende
<http://www.portel.de/nc/nachricht/artikel/39599-ericsson-und-vodafone-starten-zweites-projekt-zu-digitale-dividende/>
Stand: 24.07.2009, abgerufen am 01.08.2009

Schulzki-Haddouti, Chr.: Frequenzen für alle

http://www.vdi-nachrichten.com/vdi-nachrichten/aktuelle_ausgabe/akt_ausg_detail.asp?cat=1&id=39020,

Stand: 13.06.2008, abgerufen am 06.08.2009

Siebenhaar, Hans-Peter/Louven, Sandra: RTL gibt nach, Mobilfunkern winken TV-Frequenzen

<http://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/mobilfunkern-winken-tv-frequenzen;2103883>

Stand: 05.12.2008, abgerufen am 04.08.2009

Trautmann, Ralf: „Digitale Dividende“: Auktion droht zu platzen. EU-Kommission hegt Zweifel an Ausgewogenheit

<http://www.teltarif.de/digitale-dividende-auktion-eu-kommission/news/36411.html>

Stand: 07.11.2009, abgerufen am 20.11.2009

Wikipedia. Die freie Enzyklopädie

<http://de.wikipedia.org/wiki/DVB-T2>

Stand: o.J., abgerufen am 04.08.2009

Willer, Monika: Neue Frequenzverteilung – Kulturelles Breitband-Unheil droht

<http://www.derwesten.de/nachrichten/nachrichten/wp/2009/3/14/news-114338761/detail.html>

Stand: 14.03.2009, abgerufen am 04.08.2009

Winkelhage, Johannes: Vodafone verspricht bis zu 5 Megabit für DSL-freie Gebiete

<http://faz-communi-ty.faz.net/blogs/telekommunikation/archive/2009/05/10/digitale-dividende-kommt-mit-5-megabit.aspx>

Stand: 10.05.2009, abgerufen am 23.11.2009

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Teile, die wörtlich oder sinngemäß einer Veröffentlichung entstammen, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde noch nicht veröffentlicht oder einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Berlin, 09.12.2009

Christin Rutsch